

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA



AVENIDA MAESTRAZGO. 12.330 - TRAIGUERA

AUTOR
RAFAEL MARTINEZ ESTEVE
Ingeniero Técnico Industrial – Colegiado nº 8.700



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

MEMORIA:

	1	Página:
1	ANTECEDENTES Y OBJETO	1
2	NORMATIVA	1
3	PETICIONARIO	1
4	EMPLAZAMINETO	1
5	USO AL QUE SE DESTINA	2
6	EMPRESA SUMNISTRADORA	2
7	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	2
	7.1 INSTALACIÓN ALUMBRADO	2
	7.1.1 INTRODUCCIÓN	2
	7.1.2 SISTEMA DE INSTALACIÓN PROPUESTO	3
	7.1.3 LUMINARIAS	4
	7.1.4 APOYOS	5
	7.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5
	7.2.1 ACOMETIDA	6
	7.2.2 ARMARIO GENERAL	6
	7.2.3 TRAZADO Y CARACTERÍSTICAS LÍNEAS DISTRIBUCIÓN	7
	7.2.4 PUESTA A TIERRA	8
	7.3 OBRA CIVIL: CANALIZACIONES Y ARQUETAS	8
8	POTENCIAS	9
	8.1 POTENCIA INSTALADA	9
	8.2 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	9
	8.3 POTENCIA A CONTRATAR	9
9	EFICIENCIA ENERGETICA DE UNA INSTALACIÓN	10
	9.1 EFICIENCIA ENERGETICA	10
	9.2 REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA	11
	9.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO	12
	9.4 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	13
CON	NCLUSIÓN	14

حذا حااا مع

CAL	<u>LCULOS:</u>	
	Pa	ágina:
1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	1
	1.1 CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN	1
	1.2 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD	2
	1.3 RESULTADOS DEL CÁLCULO	3
2	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	5
PLII	EGO DE CONDICIONES:	
	P	ágina:
0	INTRODUCCION	1
1	CALIDAD DE LOS MATERIALES	1
	1.1 CONDUCTORES	1
	1.2 APOYOS	2
	1.3 LUMINARIAS	3
	1.4 LÁMPARAS, EQUIPOS Y PROTECCIONES	3
	1.4.1 LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO	4
	1.4.2 LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO	5
	1.4.3 REACTANCIAS, CONDENSADORES Y ARRANCADORES	6
	1.5 OBRA CIVIL	8
2	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	9
	2.1 OBRA CIVIL: ZANJAS, ARQUETAS, CIMENTACIONES	9
	2.2 INSTALACIÓN DE APOYOS	10
	2.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	11
3	RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y PRUEBAS	12
4	DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICADOS	13

PRESUPUESTO

- 1.- ESTADO DE MEDICIONES
- 2.- PRECIOS UNITARIOS
- 3.- PRESUPUESTO GENERAL

PLANOS:

- 1- SITUACIÓN
- 2- DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
- 3- ESQUEMA UNIFILAR
- 4- ESQUEMA DE MANIOBRA
- 5- DETALLE CIMENTACIÓN APOYO, ARQUETA, TOMA DE TIERRA Y ZANJA TIPO
- 6- DETALLE MÓDULOS SECCIONAMIENTO MEDIDA PROTECCIÓN Y MANIOBRA



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO



1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

El Excmo. Ayuntamiento de Traiguera pretende urbanizar parte de la Avenida Maestrazgo en el término municipal de Traiguera (Castellón).

La urbanización de dichos terrenos contempla los correspondientes servicios que incluyen el suministro eléctrico regular en las condiciones que establece la legislación vigente.

Actualmente no existe dotación de alumbrado público, por lo que se proyecta la correspondiente red de alimentación y demás elementos necesarios para la iluminación de los futuros viales.

Es objeto del presente proyecto especificar las características técnicas y de ejecución de dicha instalación de alumbrado público, sirviendo como base tanto para el montaje y posterior mantenimiento como para la correspondiente legalización y puesta en funcionamiento de las instalaciones.

2.- NORMATIVA

Para la redacción de este proyecto se han considerado la siguiente reglamentación y normativa vigente:

- Plan General de Ordenación Urbana de Traiguera.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2.002, e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT y Normas UNE que correspondan.
- 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.
- Publicaciones técnicas de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE), así como recomendaciones de normas y reglamentos internacionales DIN, CEN, etc.

3.- PETICIONARIO

NOMBRE: EXMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA.

DOMICILIO: C/ MAYOR, 17 – TRAIGUERA

N.I.F.: P-1212100-J

4.- EMPLAZAMIENTO

La superficie a urbanizar se encuentra ubicada en la Avenida Maestrazgo, tal y como se muestra en el plano correspondiente.

5.- USO AL QUE SE DESTINA

El uso de esta instalación será destinada al alumbrado exterior de la U.E 1 de Traiguera.

6.- EMPRESA SUMINISTRADORA

La empresa suministradora será ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S. A., desde sus redes existentes o de las ampliaciones que procedan.

7.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

7.1.- INSTALACIÓN ALUMBRADO

7.1.1.- INTRODUCCIÓN

La disposición de puntos de luz en cada zona se diseña en función de los parámetros fundamentales que condicionan este tipo de instalaciones:

 Nivel de iluminación (iluminancia) deseado en función de la categoría del vial considerado, o bien de las exigencias que se deriven del uso concreto de la zona (tráfico alto-mediobajo, paseo peatonal, etc).

Índice de deslumbramiento o luminancia admitida.

Uniformidad media (iluminancia mínima/iluminancia media).

Tipo de calzada y factor de reflexión.

Factor de mantenimiento de la instalación, que tiene en cuenta el natural envejecimiento de la lámpara, y la depreciación por suciedad y otros (habitualmente f = 80%).

Se tendrá en cuenta para estos cálculos las recomendaciones de la CIE (Comisión Internacional de Iluminación), así como la Publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivienda (1965) y recomendaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

- Condiciones geométricas: ancho de calzadas, aceras y paseos; ubicación e implantación de los puntos de luz (unilateral, pareado, tresbolillo, etc.), interdistancia y altura efectiva de la luminaria.
- Tipo de luz: vapor de sodio alta o baja presión; vapor de mercurio color corregido; vapor de mercurio con halogenuros metálicos, etc.
- Condiciones de funcionamiento: adecuación del consumo total y horario de funcionamiento según uso (zona industrial, urbana, residencial estival, etc.).
 Se podrá a este respecto establecer alguno de los sistemas siguientes, incluso combinarlos si procediera:
- Instalación con reducción de flujo: consiste en hacer funcionar las lámparas a un 60÷70% de su potencia nominal a partir de una determinada hora de la noche.
 Para ello se puede instalar un sistema centralizado en el cuadro de mando o bien un equipo individual por luminaria (reactancia especial o reactancia auxiliar), ambos gobernados por una línea de mando que discurre por la misma canalización que la línea de alimentación.

Este método es el más racional, pues se consigue un ahorro considerable de energía, manteniendo una uniformidad adecuada lo cual incide en un mayor índice de seguridad.

- Instalación de media noche y noche entera: se trata de establecer dos circuitos distintos, de forma que a la hora prefijada se desconecte uno de ellos.
 Este método no es aconsejable, tanto si la desconexión se produce en un lateral del vial, como si lo hace en ambos de manera alterna, ya que se producen saltos bruscos de iluminación; siendo necesario además en el segundo caso doblar el número de líneas, con el consiguiente encarecimiento de la instalación.
- Instalación de invierno y verano: este sistema está justificado en zonas residenciales eminentemente estivales y con un grado de ocupación mínimo en invierno.
 En realidad, se puede emplear cualquiera de los métodos citados, siendo la finalidad última que durante el periodo invernal permanezca encendido un porcentaje del total de luminarias.

A continuación se describen las características de la instalación objeto del presente proyecto:

7.1.2.- SISTEMA DE INSTALACIÓN PROPUESTO

Se adopta el sistema de reducción de flujo individual (dos niveles de iluminación) de acuerdo al siguiente proceso:

Mediante una célula fotoeléctrica regulable (emplazada convenientemente de forma que el encendido de las luminarias próximas u otras fuentes de luz artificial no distorsionen su funcionamiento) se conecta todo el alumbrado cuando la luz natural baja de los lux preestablecidos.

Estas condiciones se mantienen hasta que un reloj programable activa la señal para el segundo encendido (habitualmente medianoche), reduciendo la intensidad de iluminación existente hasta aproximadamente un 65%, como se ha dicho. A la mañana siguiente, la célula capta el nivel de luz natural y desconecta de nuevo la instalación de alumbrado.

En cuanto al tipo de luz, se elige vapor de sodio alta presión, debido a su buen rendimiento lumínico (95÷100 lm/W frente a 45÷52 lm/W en VMCC), mayor vida media útil (sobre 28.500 horas frente a 20.000 horas en vapor de mercurio y 15.000 en halógenos metálicos), y menor deslumbramiento.

Pese a que el rendimiento de color es menor en las lámparas VSAP, y el precio de lámpara y equipo mayor, su empleo permite -para un mismo nivel lumínico- establecer interdistancias mayores y por tanto disminuir el número de puntos de luz, así como utilizar secciones menores de cable y obtener un menor consumo de red, con el consiguiente abaratamiento en montaje y explotación.

La disposición y características de los puntos de luz serán:

Se instalarán luminarias VSAP 150 W sobre poste de 4,42 m de altura, de las características descritas más adelante, en montaje a unilateral a interdistancia media de 7,5 m, y luminarias VSAP 150 W sobre poste de 7 m de altura, de las características descritas más adelante, en montaje unilateral a interdistancia media de 15 m. Se obtiene así en calzada iluminancias medias en servicio (Ems) de 55 y 35 lux, con un factor medio de uniformidad de 0,70 y 0,68. Las luminancias medias en servicio son 5,24 y 5,17 cd/m².

7.1.3.- LUMINARIAS

Las características de las luminarias proyectadas son:

Luminaria cerrada IP65 marca COLOMER, modelo ZULOAGA, o equivalente aprobado por los Servicio Técnicos del Ayuntamiento, compuesta de carcasa semiesférica de fundición hierro gris, y acabado anticorrosivo efecto forja, bandeja abatible, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y sellado por imprimación de fosfato de zinc y estabilizado a rayos UV, acabado en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm.

En su interior alojará la lámpara y equipo auxiliar de encendido alto factor con reducción de flujo, de las siguientes características:

- 1 lámpara VSAP 150 W con flujo luminoso de 14.500 lúmenes.
- 1 condensador de 18 μF para conseguir un alto factor de potencia.
- 1 arrancador tipo SN-58 o similar.
- 1 reactancia para LVSAP 150 W/230 V con un consumo en concepto de pérdidas de 18 W.
- 1 reactancia auxiliar + relé para reducción de flujo.

Luminaria cerrada IP66 marca INDALUX, modelo Arc, o equivalente aprobado por los Servicio Técnicos del Ayuntamiento, compuesta de carcasa semiesférica blanca y aro soporte en aluminio, bandeja abatible en acero galvanizado, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a rayos UV, acabado en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm.

En su interior alojará la lámpara y equipo auxiliar de encendido alto factor con reducción de flujo, de las siguientes características:

- 1 lámpara VSAP 150 W con flujo luminoso de 14.500 lúmenes.
- 1 condensador de 18 μF para conseguir un alto factor de potencia.
- 1 arrancador tipo SN-58 o similar.
- 1 reactancia para LVSAP 150 W/230 V con un consumo en concepto de pérdidas de 18 W.
- 1 reactancia auxiliar + relé para reducción de flujo.

Luminaria cerrada IP66 marca INDALUX, modelo Arc (2 brazos), o equivalente aprobado por los Servicio Técnicos del Ayuntamiento, compuesta de carcasa semiesférica blanca y aro soporte en aluminio, bandeja abatible en acero galvanizado, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado y cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a rayos UV, acabado en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm.

En su interior alojará la lámpara y equipo auxiliar de encendido alto factor con reducción de flujo, de las siguientes características:

- 2 lámparas VSAP 150 W con flujo luminoso de 14.500 lúmenes.
- 2 condensador de 18 µF para conseguir un alto factor de potencia.
- 2 arrancador tipo SN-58 o similar.
- 2 reactancia para LVSAP 150 W/230 V con un consumo en concepto de pérdidas de 18 W.
- 2 reactancia auxiliar + relé para reducción de flujo.

7.1.4.- APOYOS

Los soportes proyectados para las luminarias serán tipo columna de fundición gris según norma UNE-EN-1561, cumpliendo los requisitos especificados en la Instrucción ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Dispondrán de puerta o trampilla para alojar la correspondiente caja de empalme y fusibles, accionable mediante útil especial, a 0,3 metros del suelo como mínimo.

Se fijarán al terreno mediante placa base con cuatro pernos roscados y su correspondiente tuerca, embebidos en un dado de hormigón que albergará un tubo central acodado para el paso de los conductores eléctricos.

En caso de considerarse necesario, las partes metálicas de cada punto de luz se conectarán a tierra mediante un puente, con cable de cobre de 16 mm² con aislamiento RV 0,6/1kV unido a una piqueta de cobre o acero galvanizado Ø 14 mm y longitud 2m.

En general se procurará que el valor de resistencia a tierra sea inferior a 30 Ω , y si no fuera así, se tomarán las medidas necesarias para disminuirlo (adición de piquetas o flagelo de cobre desnudo de 35 mm²).

La altura de apoyo prevista para cada caso es de 4,42 m, y 7 m, según planos adjuntos.

7.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica para alimentación de los puntos de luz se ejecutará de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y especialmente a las Instrucciones Complementarias ITC-BT-09 y ITC-BT-44.

Sus características principales son:

7.2.1.- ACOMETIDA

La instalación partirá del Centro de Transformación de Electra del Maestrazgo, situado según planos, hasta el cuadro general de distribución, emplazado junto a dicho centro, mediante línea subterránea trifásica 400/230V de composición 3 x 240 + 1 x 150 mm² Al RV 0,6/1 kV.

7.2.2.- ARMARIO GENERAL :

Ubicado según se ha dicho, estará compuesto - según planos - por tres módulos de poliester de dimensiones aproximadas 70 x 60 cm cada uno, con cerradura triangular y pletina metálica para candado, destinados a:

Caja general de protección (CGP):

Se ajustará a la recomendación UNESA 1403C y norma UNE21095.

La envolvente será precintable y de material aislante y autoextinguible (mínimo Clase A según UNE 21305). Su grado de protección estará de acuerdo con la norma UNE 20324.

Será tipo Esquema 10 250/400A y contendrá los bornes de conexión y bases portafusibles para cortacircuitos NH1.

Módulo para medida:

De iguales características al módulo anterior, en este caso con ventanillas para lectura, contendrá las bases para fusibles tipo gl de protección del equipo de medida, y el cableado, bornas y espacio necesario para el mismo, previsto inicialmente para contadores trifásicos de energía activa, energía reactiva y reloj.

La CGP y el módulo de medida podrán ser armario único del tipo normalizado "módulo para medida directa, con caja general de protección".

Cuadro de protección y mando:

Este módulo, de envolvente similar a las descritas, contendrá los siguientes elementos de protección y maniobra de la red de distribución, así como las correspondientes canaletas de cableado, carriles DIN de fijación y bornas de conexión para cada una de las salidas (3 líneas en este caso):

- 1 interruptor general automático magnetotérmico 4 x 25A / 8kA.
- 1 Relé diferencial de reconexión automática RDRM 35 o equivalente.
- 1 interruptor automático magnetotérmico 4 x 20A / 6kA.
- 1 interruptor automático magnetotérmico 2 x 10A / 6kA (R.F.).
- 1 interruptor automático diferencial 4 x 25A / 300mA.
- 1 interruptor automático diferencial 2 x 25A / 300 mA (R.F.).
- 1 contactor 4 x 20A.
- 1 contactor 2 x 9A (R.F. = reducción flujo).
- 1 interruptor automático magnetotérmico 2 x 10A / 6kA (mando).
- 1 reloj astronómico URBIASTRO 2000 o equivalente, con salida mando alumbrado, ahorro (R.F.) y especial.
- 2 interruptor manual 12A.
- 1 relé tipo Releco C2-A-20 / 230V.
- 1 célula fotoeléctrica para gobierno del encendido principal a instalar en exterior.

7.2.3.- TRAZADO Y CARACTERÍSTICAS LÍNEAS DISTRIBUCIÓN

Del cuadro general de protección y maniobra partirán la línea que alimentará la instalación de alumbrado.

Se proyecta, según las condiciones de cálculo, una sola línea trifásica para suministro de las luminarias, cuyas secciones y trazado se muestran en el plano correspondiente, además de una línea adicional para el mando de la reducción de flujo.

Todos los conductores discurrirán bajo tubo aislante de doble pared Ø110, grado de protección 9, alojados -según ITC-BT-09 - en zanja a profundidad mínima 0,4 m y con sección no inferior a 6 mm².

La tensión nominal será 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, conectándose las lámparas a esta última tensión alternando las fases para un correcto equilibrio de cargas.

Los cables serán de cobre de aislamiento nominal tipo RV 0,6/1 kV.

Los empalmes de los cables se harán, a ser posible, en una caja aislante dispuesta en el registro inferior de cada apoyo, efectuando las conexiones de forma que no ejerzan esfuerzos de tracción sobre los conductores.

La alimentación final de cada lámpara discurrirá por el interior del apoyo, desde dicha caja de empalme mediante línea de 2 x 2,5 mm² RV 0,6/1 kV protegida por fusibles tipo gl de 6A instalados en las correspondientes bases de la caja.

No existirán empalmes en el interior de los apoyos, excepto en el mencionado registro.

En caso de que fuera ineludible la conexión eléctrica en un punto de la red ajeno a la citada caja de empalme en el registro de columna, se realizará en una de las arquetas, en el interior de una caja aislante, mediante regletas de conexión reglamentarias, y cubriendo el conjunto con silicona de forma que se garantice el aislamiento de la conexión y se impida la formación de posibles corrosiones y/o derivaciones eléctricas.

7.2.4.- PUESTA A TIERRA

Todas las masas metálicas de la instalación serán puestas a tierra. Para ello se dispone de una piqueta de acero cobreado (\varnothing mín. 14 mm) clavada en el terreno, en cada arqueta de conexión a farola.

Este electrodo se conectará a la columna mediante cable de cobre de 16 mm² de sección, con aislamiento nominal igual al de los conductores activos, o sea RV 0,6/1 kV; y convenientemente marcado con cinta bicolor amarillo-verde.

El plano correspondiente muestra el detalle de la toma de tierra.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante el uso de dispositivos de corte por intensidad de defecto, siendo para emplazamientos húmedos o mojados, según ITC-BT-24:

Con el empleo de interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad se obtiene una R_{máx.tierra} = 80 Ohmios, aunque en la práctica se tenderá a conseguir un valor de resistencia de tierra inferior a 30 Ohmios, como margen de seguridad.

No obstante, se realizarán "in situ" las mediciones oportunas de la resistencia de tierra, adoptando soluciones complementarias si fuera necesario.

En cualquier caso, las tensiones de paso y contacto que puedan aparecer con motivo de una falta de aislamiento en el circuito general, no deberán superar los 24 Voltios.

7.3.- OBRA CIVIL: CANALIZACIONES Y ARQUETAS

Las zanjas en las que se tenderá el tubo que contendrá las líneas eléctricas, discurrirán preferentemente bajo acera, excepto en cruces.

Sus dimensiones pueden apreciarse en los planos adjuntos, debiendo ser la cota mínima de los conductores –0,4 metros, según ITC-BT-09.

Los tubos se protegerán con una capa de arena en su trazado normal en aceras y con hormigón en cruces.

Se dispondrán arquetas con trapa de fundición en la salida del cuadro general, en los cambios de dirección y junto a la base de cada apoyo.

Tal como muestran los planos, cada apoyo se sustentará en una cimentación de hormigón H-175 mediante pernos roscados, junto a la cual se encontrará la arqueta de 80 x 80 cm a la que llegan los tubos de la red principal y que conecta con el apoyo mediante un tubo acodado.

En dicha arqueta se clavará la piqueta de toma de tierra de la farola.

8.- POTENCIAS

8.1.- POTENCIA INSTALADA

La potencia instalada vendrá dada por la suma de la potencia nominal de las lámparas más las pérdidas provocadas por las reactancias:

Potencia total instalada = 16 uds x (150+18) = 3.024 W

8.2.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

La potencia máxima admisible será la que permita el dispositivo de corte y protección general, instalado en el cuadro de distribución, que en este caso se trata de un interruptor automático tetrapolar de 25 A.

Por lo tanto, considerando un $\cos \varphi$ medio = 0,9 se obtiene:

Potencia máxima admisible = $\sqrt{3}$ x 400 x 25 x 0.9 = 15.588 W

8.3.- POTENCIA A CONTRATAR

La potencia de contrato será, según las bases de facturación normalizadas por la compañía suministradora.

9. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN

9.1.- EFICIENCIA ENRGETICA

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

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

Siendo:

ε= eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m² · lux/W)

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

 $S = \sup_{m=0}^{\infty} S = \sup_{m=0}^$

 E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

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

 ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m² ·lux/W);

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

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

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

Donde:

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

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

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

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 (longitud y anchura), 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 mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores - eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación- sea máximo.

9.2.- REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Instalaciones de alumbrado vial funcional (nuestro caso).

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en siguiente tabla:

Iluminancia media en servicio Em(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA (m²·lux / w)
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

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

En nuestro caso, y según Cálculos luminotécnicos adjuntos, tenemos una iluminancia media de 19 lux para las luminarias situadas a 4,42 metros de altura, y de 21 para las situadas a 7 metros, obteniendo, para ambos casos, una eficiencia energética mínima de 20 w.

9.3.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, 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 (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la siguiente tabla.

$$I_{\varepsilon} = \varepsilon/\varepsilon_{\rm R}$$

ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL							
Iluminancia media en servicio proyectada Em (lux)	Eficiencia energética de referencia $\epsilon_{_{I\!\!R}}(m^2\text{-lux / w})$						
≥ 30	32						
25	29						
20	26						
15	23						
10	18						
≤ 7,5	14						

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

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

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

La siguiente tabla determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Calificación energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética		
А	ICE<0,91	<i>I</i> _ε >1,1		
В	0,91≤ICE<1,09	1,1≥ <i>I</i> _ε >0,92		
С	1,09≤ICE<1,35	0,92≥ <i>I</i> _ε >0,74		
D	1,35≤ICE<1,79	0,74≥ <i>I</i> _ε >0,56		
Е	1,79≤ICE<2,63	0,56≥ <i>I</i> _ε >0,38		
F	2,63≤ICE<5,00	0,38≥ <i>I</i> _ε >0,20		
G	ICE≥5,00	<i>I</i> _ε ≤0,20		

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ) , su calificación mediante el índice de eficiencia energética $(I\epsilon)$, medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo indicado en la ITC-EA-01 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

9.4.- COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

El flujo hemisférico superior instalado (FHS_{INST}), rendimiento de la luminaria (η), factor de utilización (f_u), grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditado.

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 de la ITC-EA-04 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u).

En lo referente al factor de mantenimiento (f_m) y al flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Factor de utilización (f_u) y de mantenimiento (f_m) de la instalación de alumbrado exterior, eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares a utilizar (ϵ_L), rendimiento de la luminaria (ϵ), flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}), disposición espacial adoptada para las luminarias y, cuando proceda, la relación luminancia/iluminancia (L/E) de la instalación.

10.- CONCLUSIÓN

El Técnico Industrial que suscribe considera que en la presente memoria y demás documentos que la acompañan, queda suficientemente descrita la instalación objeto del proyecto, con el fin de procurar un correcto funcionamiento de la misma.

Castellón, Enero de 2.010 EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Rafael Martínez Esteve Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 8.700



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1.- CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

La sección del cable de línea que se ha de utilizar, será aquella que alimentando todos los aparatos a la vez, provoque una caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, menor del 3% (ITC-BT-19).

Como consecuencia de las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, se considerará la potencia aparente mínima 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas de descarga.

Además de lo indicado anteriormente, el factor de potencia de cada punto de luz deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90.

La fórmula empleada para determinar la caída de tensión correspondiente será:

$$e\% = 10^5 (R \cos \varphi + X \sin \varphi) P L / V^2 \cos \varphi$$

siendo:

R = Resistencia del conductor en Ohm/km

X = Reactancia del conductor en Ohm/km

V = Tensión compuesta en Voltios

P = Potencia en kW

L = Longitud en km

 $\cos \varphi = 0.9$ (factor de potencia) $\Rightarrow \sin \varphi = 0.436$

En este caso tendremos:

$$e\% = 10^5 (R \ 0.9 + X \ 0.436) P L / 400^2 \ 0.9 = K P L$$

Teniendo K para los conductores empleados los siguientes valores:

Sección en mm²	Coeficiente "K"
6	2,115
10	1,301
16	0,829

1.2.- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD

Se calculará mediante la fórmula:

$$I = P 10^3 / \sqrt{3} V \cos \varphi$$

Siendo:

I = Intensidad en Amperios

P = Potencia en kW

V = Tensión compuesta en voltios

 $cos\phi = 0.9$ (factor de potencia)

Aplicando valores a este caso:

$$I = P \times 10^3 / \sqrt{3} \times 400 \times 0.9 = 1,60 P$$

Según ITC-BT-09, para dimensionar los conductores se multiplicará la potencia de los receptores por el factor 1,8 por tratarse de lámparas de descarga.

La intensidad así calculada deberá ser menor que la máxima admisible reflejada en la Tabla 5 de la ITC-BT-07, para conductores de Cu enterrados con aislamiento RV 0,6/1 kV:

<u>Sección en mm²</u>	<u>Intensidad (A)</u>
6	72
10	96
16	125

1.3.- RESULTADOS DEL CÁLCULO

La siguiente hoja de cálculo muestra los resultados obtenidos para cada tramo de la instalación, aplicando las fórmulas y condicionantes citados, según el esquema adjunto.

RAMAL 1

TRAMO	POTENCIA	LONGITUD	MOMENTO	SECCION	INTENSIDAD	CAIDA TE	ENSION (%)
	TRAMO (kW)	(km)	ELEC (kW km)	(mm²)	(A)	% TRAMO	% ACUMUL
0-1	4,32	0,085	0,367	6	7,29	0,777	0,777
1-2	1,08	0,007	0,008	6	1,82	0,016	0,793
2-3	0,81	0,007	0,006	6	1,37	0,012	0,805
3-4	0,54	0,007	0,004	6	0,91	0,008	0,813
4-5	0,27	0,007	0,002	6	0,46	0,004	0,817

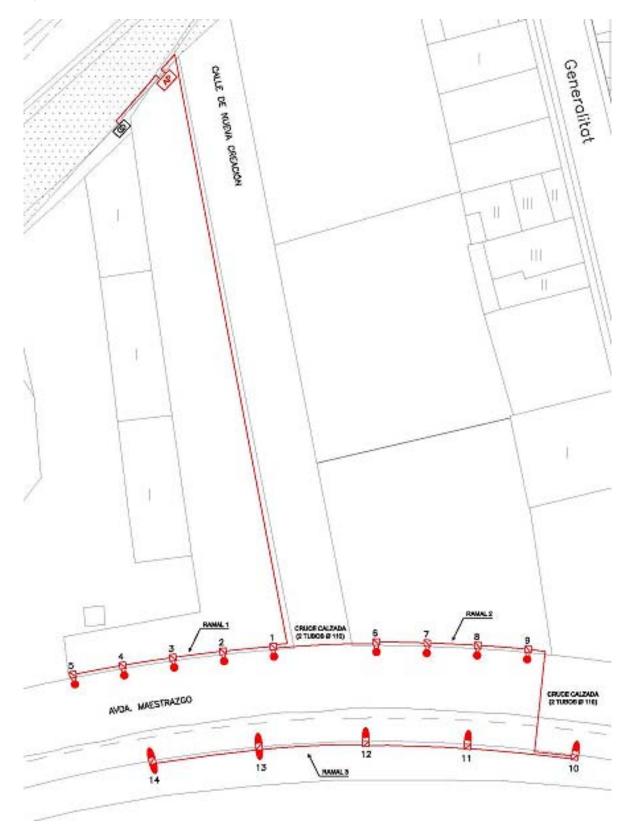
RAMAL 2

TRAMO	O POTENCIA LONGITUD		MOMENTO SECCION		INTENSIDAD	CAIDA TENSION (%)		
	TRAMO (kW)	(km)	ELEC (kW km)	(mm²)	(A)	% TRAMO	% ACUMUL	
0-1	4,32	0,085	0,367	6	7,29	0,777	0,777	
1-6	2,43	0,014	0,034	6	4,10	0,072	0,849	
6-7	2,16	0,007	0,015	6	3,65	0,032	0,881	
7-8	1,89	0,007	0,013	6	3,19	0,028	0,909	
8-9	1,62	0,007	0,011	6	2,73	0,024	0,933	
9-10	1,35	0,021	0,028	6	2,28	0,060	0,992	

RAMAL 3

TRAMO	POTENCIA	LONGITUD	MOMENTO	SECCION	INTENSIDAD	CAIDA TE	ENSION (%)
	TRAMO (kW)	(km)	ELEC (kW km)	(mm²)	(A)	TRAMO	ACUMUL
0-1	4,32	0,085	0,367	6	7,29	0,777	0,777
1-6	2,97	0,014	0,042	6	5,01	0,088	0,865
6-7	2,70	0,007	0,019	6	4,56	0,040	0,905
7-8	2,43	0,007	0,017	6	4,10	0,036	0,941
8-9	2,16	0,007	0,015	6	3,65	0,032	0,972
9-10	1,89	0,021	0,040	6	3,19	0,084	1,056
10-11	1,62	0,015	0,024	6	2,73	0,051	1,108
11-12	1,35	0,015	0,020	6	2,28	0,043	1,151
12-13	1,08	0,015	0,016	6	1,82	0,034	1,185
13-14	0,54	0,015	0,008	6	0,91	0,017	1,202

ESQUEMA CÁLCULO



2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas en el apartado MEMORIA, se efectúa el correspondiente cálculo luminotécnico mediante programa asistido por ordenador.

Para cada zona de características similares se toma una porción de la calzada o acera a estudiar, de forma que sea suficientemente significativa para obtener valores medios, basándonos en la repetitividad de las condiciones geométricas de la instalación.

El cálculo tiene en cuenta el citado factor de mantenimiento (0,8), así como los valores de iluminancia (deslumbramiento) y luminancia que se requieren en función del tipo de uso en cada caso.

A continuación se adjunta el resumen de los resultados obtenidos para esta instalación.

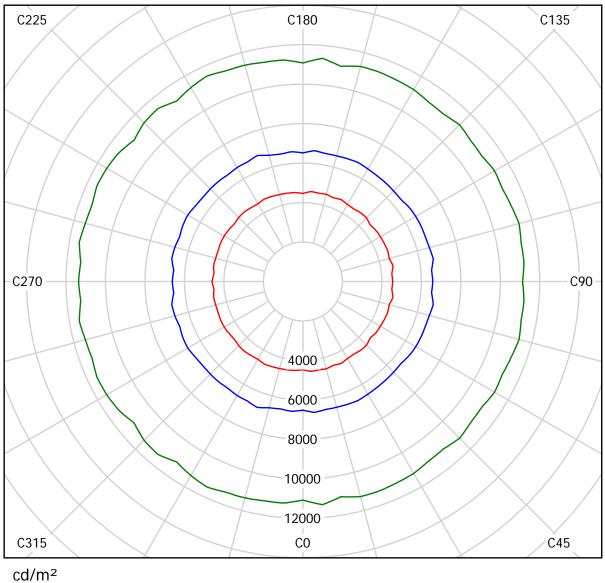


Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27



 $\frac{\text{cd/m}^2}{g = 55.0^{\circ}} = \frac{g = 65.0^{\circ}}{g = 75.0^{\circ}}$



Teléfono Fax e-Mail

Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
5.0°	43	44	44	43	44	44	44	44	44	43
10.0°	44	44	44	44	45	44	44	44	45	44
15.0°	45	45	46	45	46	46	46	46	46	45
20.0°	47	48	48	47	48	48	48	48	48	47
25.0°	51	52	51	51	52	51	51	51	52	51
30.0°	54	55	55	54	56	55	56	55	56	54
35.0°	58	59	58	58	59	59	59	59	59	58
40.0°	61	62	62	63	63	63	63	63	63	63
45.0°	65	66	66	66	66	66	66	66	66	66
50.0°	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69
55.0°	71	73	72	73	72	72	73	72	72	73
60.0°	74	76	75	74	76	75	74	75	76	74
65.0°	77	77	77	76	78	78	77	78	78	76
70.0°	78	80	78	78	79	80	80	80	79	78
75.0°	80	81	81	81	81	82	80	82	81	81
80.0°	81	82	81	82	81	82	81	82	81	82
85.0°	82	82	81	81	82	82	82	82	82	81
90.0°	81	81	81	80	82	82	81	82	82	80

Valores en cd/klm

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 2



Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE
Teléfono
Fax
e-Mail

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
5.0°	44	44	43	43	44	44	44	44	43	44
10.0°	44	44	44	45	44	44	44	44	44	44
15.0°	46	45	45	46	45	46	46	45	45	45
20.0°	48	48	47	48	48	47	48	47	46	47
25.0°	51	52	51	51	51	51	52	51	50	51
30.0°	55	55	54	55	55	55	55	55	54	55
35.0°	58	59	58	59	59	58	59	58	58	58
40.0°	62	62	61	63	63	63	63	63	61	63
45.0°	66	66	65	66	66	66	66	66	65	66
50.0°	69	69	68	70	70	70	70	70	69	70
55.0°	72	73	71	73	73	73	73	73	73	73
60.0°	75	76	74	76	77	76	76	76	76	76
65.0°	77	77	77	78	78	78	79	79	78	79
70.0°	78	80	78	79	79	80	81	81	81	81
75.0°	81	81	80	82	82	82	83	82	82	82
80.0°	81	82	81	81	82	82	83	84	84	84
85.0°	81	82	82	82	82	82	84	83	83	83
90.0°	81	81	81	82	82	83	83	83	84	83

Valores en cd/klm

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 3



Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE Teléfono Fax e-Mail

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	43	43	43	43	43
5.0°	44	44	44	43	43
10.0°	44	44	44	45	44
15.0°	46	46	45	46	45
20.0°	48	47	48	48	47
25.0°	52	51	51	51	51
30.0°	55	55	55	55	54
35.0°	59	58	59	59	58
40.0°	63	63	63	63	61
45.0°	66	66	66	66	65
50.0°	70	70	70	70	68
55.0°	73	73	73	73	71
60.0°	76	76	77	76	74
65.0°	79	78	78	78	77
70.0°	81	80	79	79	78
75.0°	83	82	82	82	80
80.0°	83	82	82	81	81
85.0°	84	82	82	82	82
90.0°	83	83	82	82	81

Valores en cd/klm

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 4



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559
5.0°	1543	1579	1576	1558	1586	1576	1597	1576	1586	1558
10.0°	1590	1597	1597	1619	1627	1623	1623	1623	1627	1619
15.0°	1670	1688	1703	1673	1707	1711	1699	1711	1707	1673
20.0°	1812	1824	1839	1808	1843	1854	1843	1854	1843	1808
25.0°	2006	2050	2018	2022	2058	2034	2006	2034	2058	2022
30.0°	2253	2286	2274	2245	2307	2286	2311	2286	2307	2245
35.0°	2545	2584	2567	2567	2580	2588	2584	2588	2580	2567
40.0°	2885	2932	2932	2937	2951	2937	2970	2937	2951	2937
45.0°	3309	3365	3350	3335	3360	3380	3375	3380	3360	3335
50.0°	3814	3887	3848	3881	3881	3853	3853	3853	3881	3881
55.0°	4462	4575	4506	4557	4531	4525	4550	4525	4531	4557
60.0°	5342	5450	5422	5328	5436	5393	5342	5393	5436	5328
65.0°	6516	6593	6585	6491	6602	6627	6576	6627	6602	6491
70.0°	8241	8420	8252	8231	8336	8378	8368	8378	8336	8231
75.0°	11072	11280	11225	11225	11211	11336	11127	11336	11211	11225
80.0°	16813	16896	16730	16896	16875	16917	16772	16917	16875	16896
85.0°	33705	33829	33374	33333	33705	33870	34035	33870	33705	33333

Valores en Candela/m².

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 5



Teléfono Fax e-Mail

Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559	1559
5.0°	1576	1579	1543	1568	1576	1572	1583	1572	1565	1572
10.0°	1597	1597	1590	1627	1612	1619	1623	1601	1590	1601
15.0°	1703	1688	1670	1707	1688	1696	1718	1688	1666	1688
20.0°	1839	1824	1812	1835	1824	1808	1827	1816	1770	1816
25.0°	2018	2050	2006	2034	2026	2038	2058	2034	1974	2034
30.0°	2274	2286	2253	2278	2274	2278	2286	2278	2228	2278
35.0°	2567	2584	2545	2602	2571	2558	2571	2553	2540	2553
40.0°	2932	2932	2885	2970	2951	2951	2965	2947	2876	2947
45.0°	3350	3365	3309	3350	3380	3355	3365	3380	3294	3380
50.0°	3848	3887	3814	3898	3898	3892	3915	3926	3881	3926
55.0°	4506	4575	4462	4563	4550	4594	4607	4575	4607	4575
60.0°	5422	5450	5342	5458	5515	5436	5486	5450	5443	5450
65.0°	6585	6593	6516	6619	6670	6636	6738	6712	6619	6712
70.0°	8252	8420	8241	8357	8357	8399	8494	8515	8473	8515
75.0°	11225	11280	11072	11350	11350	11378	11475	11405	11364	11405
80.0°	16730	16896	16813	16854	16917	16917	17248	17352	17373	17352
85.0°	33374	33829	33705	33663	33705	33829	34572	34283	34366	34283

Valores en Candela/m².

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 6



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Indal SOUVENIR-O Souvenir / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Lámparas: 1 x M-E27

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	1559	1559	1559	1559	1559
5.0°	1583	1572	1576	1568	1543
10.0°	1623	1619	1612	1627	1590
15.0°	1718	1696	1688	1707	1670
20.0°	1827	1808	1824	1835	1812
25.0°	2058	2038	2026	2034	2006
30.0°	2286	2278	2274	2278	2253
35.0°	2571	2558	2571	2602	2545
40.0°	2965	2951	2951	2970	2885
45.0°	3365	3355	3380	3350	3309
50.0°	3915	3892	3898	3898	3814
55.0°	4607	4594	4550	4563	4462
60.0°	5486	5436	5515	5458	5342
65.0°	6738	6636	6670	6619	6516
70.0°	8494	8399	8357	8357	8241
75.0°	11475	11378	11350	11350	11072
80.0°	17248	16917	16917	16854	16813
85.0°	34572	33829	33705	33663	33705

Valores en Candela/m².

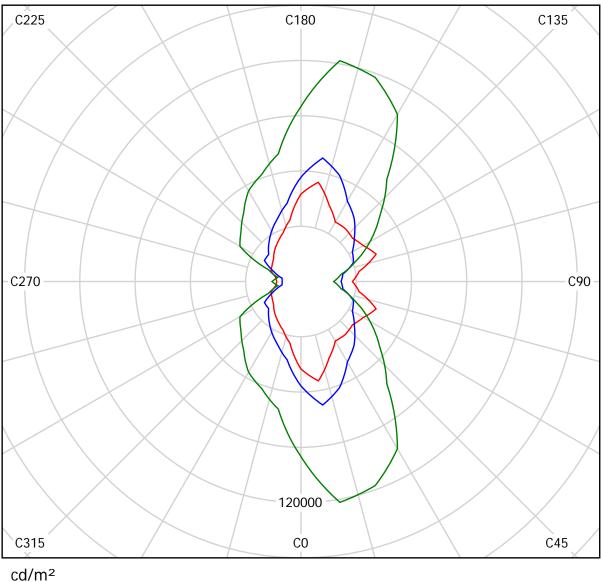


Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE
Teléfono
Fax
e-Mail

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40



 $\frac{\text{cd/m}^2}{g = 55.0^{\circ}} = \frac{g = 65.0^{\circ}}{g = 75.0^{\circ}}$



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
5.0°	164	167	170	173	176	180	182	180	176	173
10.0°	178	178	180	186	187	192	195	192	187	186
15.0°	177	182	188	191	188	188	189	188	188	191
20.0°	174	183	190	189	181	174	173	174	181	189
25.0°	172	180	184	183	173	159	155	159	173	183
30.0°	176	185	185	180	171	153	146	153	171	180
35.0°	186	208	188	179	178	161	146	161	178	179
40.0°	172	184	184	178	184	175	152	175	184	178
45.0°	208	219	185	178	190	190	161	190	190	178
50.0°	248	247	198	186	210	204	162	204	210	186
55.0°	248	259	195	194	204	198	146	198	204	194
60.0°	258	289	204	185	174	156	115	156	174	185
65.0°	218	249	194	160	124	103	84	103	124	160
70.0°	234	263	178	130	93	72	62	72	93	130
75.0°	224	283	247	152	102	63	42	63	102	152
80.0°	49	66	42	34	40	30	22	30	40	34
85.0°	8.00	9.50	10	7.50	6.00	6.50	5.00	6.50	6.00	7.50
90.0°	4.00	4.50	4.00	4.00	3.00	2.50	2.00	2.50	3.00	4.00

Valores en cd/klm

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 9



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
5.0°	170	167	164	159	156	153	150	149	149	149
10.0°	180	178	178	168	158	151	144	137	135	137
15.0°	188	182	177	169	161	150	138	134	132	134
20.0°	190	183	174	165	155	144	130	125	123	125
25.0°	184	180	172	162	150	136	124	116	113	116
30.0°	185	185	176	162	143	129	117	108	104	108
35.0°	188	208	186	158	138	124	110	101	97	101
40.0°	184	184	172	152	134	121	106	97	93	97
45.0°	185	219	208	161	134	119	102	95	93	95
50.0°	198	247	248	170	132	116	96	92	82	92
55.0°	195	259	248	163	130	109	94	82	68	82
60.0°	204	289	258	160	127	104	94	63	43	63
65.0°	194	249	218	154	122	96	88	50	39	50
70.0°	178	263	234	160	118	96	82	41	36	41
75.0°	247	283	224	156	134	107	90	37	37	37
80.0°	42	66	49	25	18	15	16	9.50	8.00	9.50
85.0°	10	9.50	8.00	6.00	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
90.0°	4.00	4.50	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	2.00	2.00	2.00

Valores en cd/klm

DIALux 4.7 by DIAL GmbH Página 10



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	162	162	162	162	162
5.0°	150	153	156	159	164
10.0°	144	151	158	168	178
15.0°	138	150	161	169	177
20.0°	130	144	155	165	174
25.0°	124	136	150	162	172
30.0°	117	129	143	162	176
35.0°	110	124	138	158	186
40.0°	106	121	134	152	172
45.0°	102	119	134	161	208
50.0°	96	116	132	170	248
55.0°	94	109	130	163	248
60.0°	94	104	127	160	258
65.0°	88	96	122	154	218
70.0°	82	96	118	160	234
75.0°	90	107	134	156	224
80.0°	16	15	18	25	49
85.0°	4.00	4.00	5.00	6.00	8.00
90.0°	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40

G	amma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
	0.0°	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780
	5.0°	18069	18344	18730	19060	19391	19832	20052	19832	19391	19060
	10.0°	19838	19838	20061	20730	20841	21398	21733	21398	20841	20730
	15.0°	20112	20623	21362	21703	21362	21362	21476	21362	21362	21703
	20.0°	20323	21374	22192	22075	21141	20323	20206	20323	21141	22075
	25.0°	20830	21738	22283	22101	20951	19195	18771	19195	20951	22101
	30.0°	22305	23383	23446	22749	21672	19391	18503	19391	21672	22749
	35.0°	24922	27802	25190	23984	23850	21505	19562	21505	23850	23984
	40.0°	24644	26363	26363	25503	26363	25002	21778	25002	26363	25503
	45.0°	32285	33993	28715	27629	29492	29414	24990	29414	29492	27629
	50.0°	42346	42175	33809	31760	35858	34748	27662	34748	35858	31760
	55.0°	47456	49561	37314	37027	39036	37792	27938	37792	39036	37027
	60.0°	56634	63439	44780	40610	38195	34244	25244	34244	38195	40610
	65.0°	56616	64667	50383	41423	32203	26750	21815	26750	32203	41423
	70.0°	75092	84398	57121	41557	29844	22945	19896	22945	29844	41557
	75.0°	94991	119798	104744	64246	43255	26716	17811	26716	43255	64246
	80.0°	30971	41400	26547	21490	25282	18646	13905	18646	25282	21490
	85.0°	10074	11963	12593	9445	7556	8186	6297	8186	7556	9445

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Proyecto elaborado por RAFAEL MARTINEZ ESTEVE

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°	C 240°	C 255°	C 270°	C 285°
0.0°	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780	17780
5.0°	18730	18344	18069	17518	17187	16857	16526	16416	16416	16416
10.0°	20061	19838	19838	18723	17609	16829	16049	15269	15046	15269
15.0°	21362	20623	20112	19203	18294	17044	15681	15169	14999	15169
20.0°	22192	21374	20323	19272	18104	16761	15184	14542	14366	14542
25.0°	22283	21738	20830	19619	18165	16409	15017	13987	13685	13987
30.0°	23446	23383	22305	20531	18123	16349	14828	13687	13180	13687
35.0°	25190	27802	24922	21170	18490	16614	14739	13533	12997	13533
40.0°	26363	26363	24644	21706	19199	17265	15187	13826	13325	13826
45.0°	28715	33993	32285	24990	20799	18393	15832	14746	14435	14746
50.0°	33809	42175	42346	28942	22539	19722	16392	15709	14002	15709
55.0°	37314	49561	47456	31095	24876	20762	17987	15595	13012	15595
60.0°	44780	63439	56634	35012	27878	22829	20634	13720	9439	13720
65.0°	50383	64667	56616	39865	31684	24932	22854	12985	10128	12985
70.0°	57121	84398	75092	51184	37867	30646	26314	13157	11553	13157
75.0°	104744	119798	94991	66154	56825	45375	38166	15690	15690	15690
80.0°	26547	41400	30971	15802	11377	9481	10113	6005	5056	6005
85.0°	12593	11963	10074	7556	6297	5037	5037	3778	3778	3778

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

Indal Arc-90-VT-1C* Arc / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Lámparas: 1 x Ht-E40

Gamma	C 300°	C 315°	C 330°	C 345°	C 360°
0.0°	17780	17780	17780	17780	17780
5.0°	16526	16857	17187	17518	18069
10.0°	16049	16829	17609	18723	19838
15.0°	15681	17044	18294	19203	20112
20.0°	15184	16761	18104	19272	20323
25.0°	15017	16409	18165	19619	20830
30.0°	14828	16349	18123	20531	22305
35.0°	14739	16614	18490	21170	24922
40.0°	15187	17265	19199	21706	24644
45.0°	15832	18393	20799	24990	32285
50.0°	16392	19722	22539	28942	42346
55.0°	17987	20762	24876	31095	47456
60.0°	20634	22829	27878	35012	56634
65.0°	22854	24932	31684	39865	56616
70.0°	26314	30646	37867	51184	75092
75.0°	38166	45375	56825	66154	94991
80.0°	10113	9481	11377	15802	30971
85.0°	5037	5037	6297	7556	10074

Valores en Candela/m².



AVDA MAESTRAZGO / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

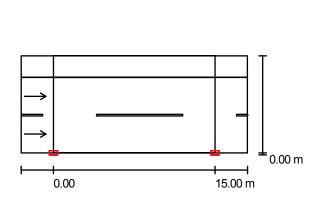
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

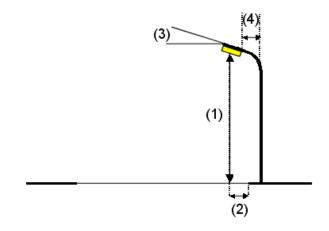
Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3,

q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.57

Disposiciones de las luminarias





Luminaria: Indal Arc-90-VT-1C* Arc

Flujo luminoso de las luminarias: 13500 lm Valores máximos de la intensidad lumínica

Potencia de las luminarias: 162.0 W con 70°: 282 cd/klm Conganización: unilateral abajo con 80°: 72 cd/klm con 90°: 5.00 cd/klm

Distancia entre mástiles: 15.000 m Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos

Altura de montaje (1): 8.050 m especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas

Altura del punto de luz: 8.000 m para el funcionamiento).

Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m La disposición cumple con la clase de intensidad

lumínica G3.

Inclinación del brazo (3):

0.0 °

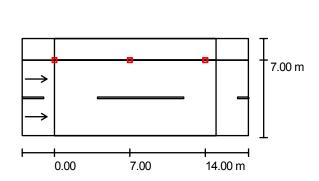
La disposición cumple con la clase del índice de

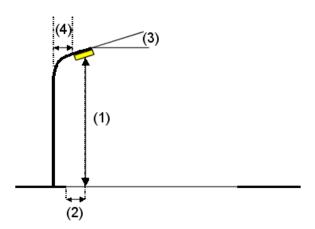
Longitud del brazo (4): 0.500 m deslumbramiento D.6.



AVDA MAESTRAZGO / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias





Luminaria: Indal SOUVENIR-O Souvenir

Flujo luminoso de las luminarias: 6200 lm Valores máximos de la intensidad lumínica

Potencia de las luminarias: 135.0 W con 70°: 82 cd/klm Organización: unilateral arriba con 80°: 85 cd/klm Distancia entre mástiles: 7.000 m con 90°: 84 cd/klm

Altura de montaje (1):

Altura del punto de luz:

7.000 m

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Saliente sobre la calzada (2):

Inclinación del brazo (3):

0.000 m

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.

La disposición cumple con la clase del índice de

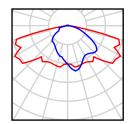
Longitud del brazo (4): 0.500 m deslumbramiento D.5.



AVDA MAESTRAZGO / Lista de luminarias

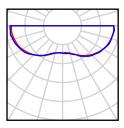
Indal Arc-90-VT-1C* Arc
N° de artículo: Arc-90-VT-1C*
Flujo luminoso de las luminarias: 13500 lm
Potencia de las luminarias: 162.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 93 100 79
Armamento: 1 x Ht-E40 (Factor de corrección 1.000).





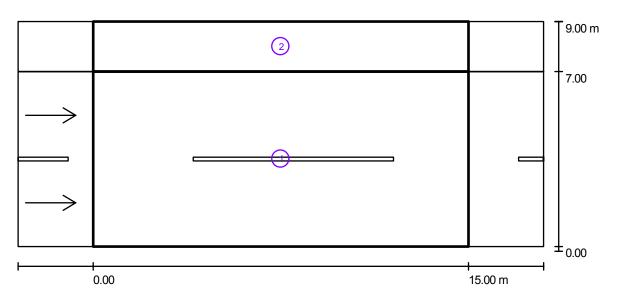
Indal SOUVENIR-O Souvenir N° de artículo: SOUVENIR-O Flujo luminoso de las luminarias: 6200 lm Potencia de las luminarias: 135.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 19 43 71 100 45 Armamento: 1 x M-E27 (Factor de corrección 1.000).







AVDA MAESTRAZGO / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.57 Escala 1:151

Lista del recuadro de evaluación

Recuadro de evaluación Calzada 1 Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.000 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/m²] U0 UI TI [%] SR Valores reales según cálculo: 2.30 8.0 8.0 49 8.0 Valores de consigna según clase: ≥ 0.75 ≥ 0.4 ≥ 0.6 ≤ 15 ≥ 0.5 Cumplido/No cumplido:



AVDA MAESTRAZGO / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

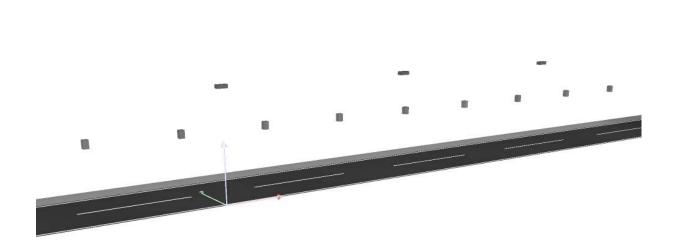
Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

 $E_m[lx]$ U0 Valores reales según cálculo: 26 0.9 Valores de consigna según clase: ≥ 10 ≥ 0.4 Cumplido/No cumplido:



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

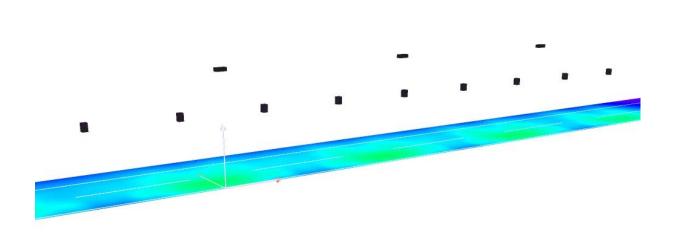
AVDA MAESTRAZGO / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

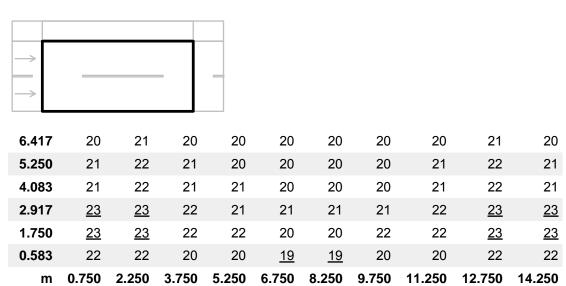
AVDA MAESTRAZGO / Rendering (procesado) de colores falsos







AVDA MAESTRAZGO / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (Ehs)



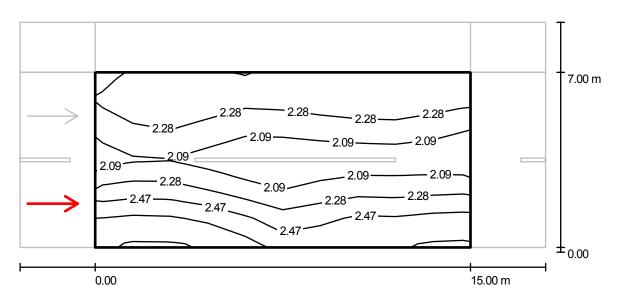
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

 $E_{m}[lx]$ $E_{min}[lx]$ $E_{max}[lx]$ E_{min}/E_{m} E_{min}/E_{max} 21 19 23 0.884 0.797



AVDA MAESTRAZGO / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas



Valores en Candela/m², Escala 1 : 151

Trama: 10 x 6 Puntos

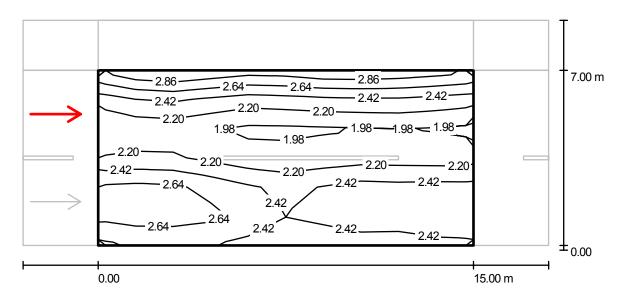
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L _m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.30	8.0	8.0	28
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.4	≥ 0.6	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	1	1	X



AVDA MAESTRAZGO / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas



Valores en Candela/m², Escala 1 : 151

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L _m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.37	8.0	0.9	49
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.4	≥ 0.6	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	1	1	X



AVDA MAESTRAZGO / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Clase de iluminación

Clase de iluminación seleccionada: CE4

Esta clase de iluminación se basa en la siguiente situación vial:

Parámetros	Valor
Velocidad típica del usuario principal	Baja (entre 5 y 30 km/h)
Usuario principal	Tráfico motorizado, Peatón
Otros usuarios autorizados	1
Usuario excluido	Vehículos lentos, Ciclista
Situación de iluminación	D1
Medidas constructivas para restricción del tráfico	Sí
Tránsito de peatones	Normal
Grado de dificultad de navegación	Normal
Reconocimiento facial	innecesario
Riesgo de criminalidad	Normal
Grado de luminancia del entorno	Leve (entorno rural)



Proyecto elaborado por Teléfono Fax e-Mail

AVDA MAESTRAZGO / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (Ehs)



1.667	<u>17</u>	18	18	18	18	18	18	18	18	<u>17</u>
1.000	18	19	19	19	18	18	19	19	19	18
0.333	19	<u>20</u>	<u>20</u>	19	19	19	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	19
m	0.750	2 250	3 750	5 250	6 750	8 250	9 750	11 250	12 750	14 250

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

 E_{m} [Ix] E_{min} [Ix] E_{max} [Ix] E_{min} / E_{m} E_{min} / E_{max} 19 17 20 0.933 0.878



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

0.- INTRODUCCIÓN

Las instalaciones objeto del proyecto están sujetas a la reglamentación citada en el apartado MEMORIA, ajustándose en especial al 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, a la Instrucción ITC-BT-009 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como a las Normas UNE y Recomendaciones UNESA que les afecten, además de las prescripciones particulares del Planeamiento Urbanístico de la localidad y los criterios técnicos municipales.

1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra deberán ser de calidad reconocida y tendrán la aceptación de la Dirección técnica.

Deberán presentar un adecuado estado de conservación y se ajustarán al fin para el que se fabricaron, rechazándose aquellos que presentaran defectos o no fueran apropiados para el uso al que se destinan, siendo por cuenta del contratista su retirada, si así procediera.

1.1.- CONDUCTORES

Cumplirán las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan, en especial las señaladas como de obligado cumplimiento en la ITC-BT 044.

Se ajustarán asimismo a lo indicado en las Instrucciones ITC-BT 007, ITC-BT 008, ITC-BT 011 y ITC-BT 018.

Los conductores empleados en redes subterráneas serán de cobre o aluminio y convenientemente aislados con materias plásticas o elastómeras, y protegidos contra la corrosión. Tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los conductores podrán ser unipolares o no, con una tensión de aislamiento mínima 1.000 Voltios, y una sección adecuada a la intensidad prevista (ITC-BT 007), con un mínimo de 6 mm² para cobre y 10 mm² para aluminio.

La sección mínima del conductor neutro será la especificada en la ITC-BT 007, siendo en caso de distribución trifásica a cuatro hilos (3 fases + neutro), igual a la sección de los conductores de fase hasta 10 mm² (cobre) ó 16 mm² (aluminio), y de valor la mitad de la sección de los conductores de fase para secciones superiores.

Los empalmes de los cables se harán, a ser posible, en una caja aislante dispuesta en el registro inferior de cada apoyo, efectuando las conexiones de forma que no ejerzan esfuerzos de tracción sobre los conductores.

No existirán empalmes en el interior de los apoyos, excepto en el mencionado registro.

En caso de que fuera ineludible la conexión eléctrica en un punto de la red ajeno a la citada caja de empalme en el registro de columna, se realizará en una de las arquetas, en el interior de una caja aislante, mediante regletas de conexión reglamentarias, y cubriendo el conjunto con silicona de forma que se garantice el aislamiento de la conexión y se impida la formación de posibles corrosiones y/o derivaciones eléctricas.

La alimentación de las lámparas desde la red de distribución se realizará con las siguientes secciones mínimas:

- En distribución aérea: 1,5 mm² para conductores aislados de cobre
- En distribución subterránea: 2,5 mm²

La conexión se realizará en una caja que contendrá los elementos de protección (fusibles) y bornas correspondientes.

Si la caja es exterior, su distancia al suelo será superior a 0,3 m (empotrada en pared y con cerradura) ó a 2,5 m (sin cerradura). Si existen apoyos para las luminarias, las cajas estarán ubicadas en el interior del fuste, teniendo acceso a las mismas a través de la puertecilla reglamentaria.

1.2.- APOYOS

Los soportes empleados para sujeción de las luminarias (columnas, báculos o brazos) deberán ser de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidos contra éstas. Se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones previstas en la ITC-BT 006, con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5.

No permitirán la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Los apoyos podrán ser metálicos, en chapa de acero, fundición, etc. o de material plástico (poliéster reforzado con fibra de vidrio, u otros) que cumpla las condiciones y garantías exigidas.

Los apoyos de chapa galvanizada habrán sido objeto de un proceso de galvanización adecuado (baño de cinc en caliente u otros), previa eliminación de óxidos, cascarillas y demás impurezas, debiendo ser el cinc de una pureza de al menos, el 99,5% y resultando del tratamiento superficial una capa final lisa, continua, de adecuada adherencia, y exenta de glóbulos, zonas sin galvanizar, etc.

Las columnas y báculos dispondrán de una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,3 m del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Los apoyos se fijarán al terreno mediante placa base con pernos roscados y su correspondiente tuerca, embebidos en un dado de hormigón que albergará un tubo central acodado para el paso de los conductores eléctricos.

Cada apoyo se conectará a tierra mediante un puente desde el tornillo dispuesto a tal fin en el fuste, con cable de cobre de 16 mm² con aislamiento RV 0,6/1kV unido a una piqueta de cobre o acero galvanizado Ø 14 mm y longitud 2m.

En general se procurará que el valor de resistencia a tierra sea inferior a 20 Ω , y si no fuera así, se tomarán las medidas necesarias para disminuirlo (adición de piquetas o flagelo de cobre desnudo de 35 mm²).

1.3.- LUMINARIAS

Las luminarias instaladas en obra serán suministradas por fabricantes de reconocida solvencia y cumplirán la normativa vigente en esta materia, en especial la norma EN 60598.

El fabricante facilitará los datos constructivos pertinentes, incluyendo la normativa observada, relación de materiales, su grado de protección y adecuación al uso al que se destinará la luminaria.

En aquellos casos que se considere necesario se atenderá a la "Guía para la Reducción del Resplandor Luminoso Nocturno", informe técnico elaborado por el Comité Español de Iluminación a partir de publicaciones CIE que abordan esta cuestión.

1.4.- LÁMPARAS, EQUIPOS Y PROTECCIONES

Las lámparas utilizadas y sus accesorios cumplirán lo señalado en la Instrucción ITC-BT 044, así como en los artículos 49,50 y 54 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas.

Serán de marca registrada y reconocida como de primera calidad.

Se admitirán unas tolerancias en los consumos marcados en ellas de:

- 8 % para lámparas de 40 a 200 W.
- 7 % para lámparas mayores de 200 W.

Los dispositivos eléctricos respetarán, en general, las directivas de la UE sobre Compatibilidad Electromagnética y Seguridad Eléctrica (de obligado cumplimiento a partir de Enero de 1.997).

1.4.1.- LÁMPARAS DE VAPOR MERCURIO

Serán de las llamadas de color corregido, con baño interior de fósforo fluorescente.

El bulbo exterior será de vidrio extra duro.

Todas las lámparas a excepción de las de 80 W deberán poder trabajar en cualquier posición.

El consumo de watios no debe exceder nunca del 10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del 5% de la nominal.

El rendimiento luminoso debe ser facilitado por su fabricante y será igual o superior al indicado en la siguiente tabla:

Potencia	Flujo
(sin reactancia)	(lux)
50	1.600
80	2.800
100	3.300
125	4.700
250	11.000
400	20.000
700	34.000
1.000	52.000

Sobre el flujo luminoso de la lámpara dado por el fabricante, se admitirá una tolerancia del 5% si se prueba con reactancias comerciales y no con la "patrón" y de otro 5%, si se prueba en posición horizontal o casi horizontal.

La vida media será igual o superior a 6.000 horas.

1.4.2.- LÁMPARAS DE VAPOR SODIO

Serán de las llamadas de sodio de alta presión.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro.

Todas las lámparas a excepción de las de 70 W deberán poder trabajar en cualquier posición.

El consumo de watios no debe exceder nunca del 10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del 5% de la nominal.

El rendimiento luminoso debe ser facilitado por su fabricante y será igual o superior al indicado en la siguiente tabla:

Potencia	Flujo
(sin reactancia)	(lux)
50	3.500
70	5.900
100	9.500
150	14.000
250	22.500
400	20.000
700	43.500
1.000	110.000

Sobre el flujo luminoso de la lámpara dado por el fabricante, se admitirá una tolerancia del 5% si se prueba con reactancias comerciales y no con la "patrón" y de otro 5% si se prueba en posición horizontal o casi horizontal.

La vida media será igual o superior a 4.000 horas.

Los casquillos serán de rosca normal de 25 Sb. para lámparas hasta 250 W y de 150 Sb. para potencias superiores.

El tiempo de encendido y reencendido no será superior a 5 minutos.

La depreciación será como máximo del 15% (Definiendo la de preciación como porcentaje de decrecimiento del flujo luminoso respecto al nominal después del 70% de vida).

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LAS LÁMPARAS:

El Contratista presentará al Director Técnico, catálogo con los tipos de lámparas que ha de utilizar, donde deberán figurar las características más importantes y el flujo luminoso.

Carta del fabricante de lámparas con las características que debe reunir las reactancias que aconsejan emplear para cada tipo específico, indicando no sólo la intensidad de arranque, la potencia y corriente suministradas, la resistencia a la humedad, el calentamiento admisible, etc., sino también las pruebas que deben realizarse para efectuar las comprobaciones correspondientes.

Se harán ensayos de resistencia del casquillo, sosteniendo las lámparas inclinadas o en horizontal.

Asimismo, si fuera necesario, se realizará en un laboratorio homologado un ensayo del flujo luminoso total, rendimiento, envejecimiento y depreciación de la lámpara. El número de lámparas que deben ensayarse en el Laboratorio oficial será fijado por la Dirección Técnica.

1.4.3.- REACTANCIAS, CONDENSADORES Y ARRANCADORES

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en herz, el esquema de conexiones si hay más de dos hilos, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstas.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. Las tapas que permiten el acceso a las piezas en tensión, sólo podrán desmontarse con la ayuda de herramientas, no considerándose admisible contra contactos fortuitos los barnizados, esmaltados u oxidación de piezas metálicas.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al retirar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre, de aleación de cobre u otros materiales apropiados no corrosivos. Esta exigencia no la tienen que cumplir los tornillos que no sean parte fundamental en la conducción de corriente.

Los calentamientos de las reactancias en sus diversas partes no deben ser superiores a los valores siguientes:

Arrollamiento 70° Exterior 60° Bornes exteriores 40°

Los ensayos se realizarán con una tensión superior en un 10 por 100 a la nominal y con frecuencia nominal, iniciándose la prueba una vez que se alcance la temperatura de régimen.

Las lámparas utilizadas absorberán una corriente muy similar a la nominal. La reactancia se colocará en una caja de acero, pintado interior y exteriormente de blanco y colocada sobre un soporte metálico en las reactancias de "ejecución estanca". Las temperaturas deberán medirse, en el caso de los arrollamientos si es posible, por el método de variación de la resistencia, y todas las demás con pares termoeléctricos. El ensayo no debe producir derrames del material de relleno o barniz. No se tendrán en cuenta ligeros resumes no susceptibles de aumento.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor según los diversos tipos de lámparas serán:

Tipo de lámpara	Consumo de lámpara (W)	Pérdidas en acceso (W)
Sodio	45	22
	60	22
	85	22
	140	24
Vapor de mercurio	80	10
	125	12
	50	16
	400	25
	1.000	45
Tubos fluorescentes	20	8
	40	8

La reactancia alimentada a la tensión nominal y frecuencia nominal, suministrará una corriente no superior al 5% ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La reactancia estará protegida contra las influencias magnéticas, debiendo satisfacer, aquellas que se instalen en las proximidades de material magnético, la siguiente prueba: Una chapa de acero de 1 cm de espesor, de una longitud, y anchura superiores a las de las reactancias, se acercará y se separará sucesivamente de ésta, hasta 1 cm de su superficie. Durante esta operación de medida, se medirá la corriente ocasionada por la proximidad de las placas de acero no excederá del 2% de su valor.

La intensidad máxima de la reactancia en c/c a 220 V no será superior a los valores siguientes:

Lám	L	ámparas d	de vapor d	de mercuri	io			
WATIOS	20	40	80	125	250	400	700	1.000
AMPERIOS	0,65	0,76	120	1,73	3,3	5,3	8,96	12

Las reactancias y condensadores de "ejecución estanca" deberán satisfacer la prueba de estanqueidad consistente en sumergir la reactancia en agua durante 4 horas las 2 primeras conectadas con carga nominal y las dos restantes desconectadas. Al término de esta prueba, el aislamiento mínimo entre devanado y núcleo y entre devanado y caja protectora será de 2 mega-ohmios.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas características.

En la prueba de sobretensión los condensadores deberán soportar durante una hora, una tensión alterna de 50 Hz la tensión de prueba que indique la placa de características, y caso de ésta no estar indicada, se considerará como tensión de prueba 1,3 veces la nominal. Se aplicará la tensión entre terminales. La temperatura será la de ambiente más 10°C, con un error de 2°C Al final de esta prueba el condensador deberá someterse, durante un minuto a una tensión alterna de 50 Hz, aplicada entre bornes y de un valor de 2,15 veces el nominal.

En el ensayo de aislamiento se someterá el condensador a una tensión de 2.000 voltios 50 Hz, aplicada entre un borne y un bote o armadura metálica exterior.

En el ensayo de duración se someterá al condensador durante 6 horas a una tensión igual a la de ensayo o 1,3 veces la nominal, con tensión alterna de 50 Hz, a una temperatura de 10°C sobre el ambiente, con error de 2°C.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán vibraciones de ninguna clase ni ruidos.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE REACTANCIAS, CONDENSADORES, ETC:

El Contratista presentará al Director Técnico: Catálogo de carácter técnico de reactancias, condensadores y arrancadores.

Las pruebas de recepción se reducirán al cumplimiento de las características antes relacionadas.

El Director de Obra comprobará las características de los elementos citados anteriormente, solicitando cuando lo considerara oportuno, la realización de pruebas en un laboratorio homologado, para lo cual se tomará una muestra y si el resultado no se ajusta a todas las exigencias, se tomará el 5 % del total de las reactancias y condensadores que se prevén instalar, rechazándose la partida si no se ajustasen a estas normas todas las muestras ensayadas.

1.5.- OBRA CIVIL

Las canalizaciones previstas para alojar la red subterránea de distribución de alumbrado serán zanjas excavadas en el terreno, según las dimensiones mostradas en los planos adjuntos.

La profundidad mínima a la que se encontrarán los conductores será de 0,4 m, según ITC-BT 009, lo cual condiciona la profundidad de zanja, siendo su anchura la necesaria para una correcta ejecución de los trabajos.

Los conductores se alojarán en el interior de un tubo aislante rígido de material plástico (PVC o tubo doble pared IP 54).

El trazado discurrirá preferentemente por terreno público bajo aceras o paseos, siempre que sea posible.

En el caso de existir cruces de calzada, se procurará que éstos sean perpendiculares al eje longitudinal del vial.

En las zanjas practicadas en aceras y paseos, el tubo se colocará sobre un lecho de arena y posteriormente se cubrirá con este mismo material hasta aproximadamente unos 20 cm de altura, adicionando a continuación tierra de relleno, exenta de cascotes e impurezas. Finalmente se construirá la superficie con al acabado previsto.

En el caso de zanjas en cruces de calzada, se sustituirá la arena por hormigón H-150, realizándose el acabado superficial con pavimento.

Junto a cada apoyo, y en los cambios de dirección se establecerán arquetas de registro de las dimensiones mostradas en planos, mediante hormigón en masa H-150, o fábrica de ladrillo de 1 pie con mortero M-40 y enfoscado interior. Dispondrán de las correspondientes embocaduras para la línea de distribución y conexión a farola. Se cerrarán mediante tapa de fundición con marco embebido, o bien de fibrocemento.

En cuanto a la cimentación de los apoyos, se realizará mediante un dado de hormigón en masa H-175, de las dimensiones recomendadas por el suministrador del apoyo, que sustentará los pernos de anclaje de la placa base de la columna o báculo.

2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Además de respetar las especificaciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en especial la Instrucción ITC-BT 007 (Ejecución de las Instalaciones – Redes Subterráneas) se considerarán las siguientes cuestiones:

2.1.- OBRA CIVIL: ZANJAS, ARQUETAS, CIMENTACIONES

Sobre el terreno objeto de la obra se replanteará la instalación, marcando cuidadosamente el trazado de las zanjas y la situación de arquetas y apoyos.

Las alineaciones de las zanjas serán rectas y la ejecución procurará un fondo nivelado y limpio. La tierra de la excavación se depositará junto a la zanja para reutilizar la porción necesaria en el tapado de la misma. El sobrante se retirará posteriormente.

Se realizará un correcto apisonado de las tierras y, si éstas no fueran adecuadas para el relleno se acopiarán de distinta procedencia.

Las arquetas y su trapa tendrán consistencia suficiente, especialmente las que se encuentren en zona de tráfico rodado.

Deberán disponer de desagüe si se construye solado.

Las cimentaciones de los apoyos se marcarán en los puntos previstos en planos, con una correcta alineación que deberá respetarse a la hora de construir el dado de hormigón con los correspondientes pernos. Se empleará a tal fin una plantilla adecuada a la placa base de la farola correspondiente.

2.2.- INSTALACIÓN DE APOYOS

Los báculos y columnas se aplomarán para garantizar una correcta verticalidad y se instalarán en el lugar exacto que indican los planos correspondientes, perfectamente alineados.

La placa de sujeción de la base, nervios de refuerzo, pernos, tuercas, etc., quedarán completamente empotrados en el pavimento de acero, de modo que no haya ningún elemento sobresaliente que pueda producir molestias a los transeúntes.

El hueco destinado a caja de conexiones y accesorios, quedará completamente estanco, de forma que no pueda entrar agua o humedad en su interior a través del basamento.

Todas las conexiones se realizarán en su interior a través de placas de bornes fácilmente accesibles, prohibiéndose cualquier empalme protegido con cinta aislante.

La derivación que alimenta a la lámpara del báculo o farola tendrá en su arranque un juego de cortocircuitos fusibles, tipo empuñadura, petaca o cartucho, del calibre necesario para la potencia de la lámpara.

Todos los elementos y accesorios contenidos en el interior de la caja de empalmes serán fácilmente accesibles.

Los conductores del interior del báculo o farola serán de la misma clase y tensión de servicio que la línea general.

La cimentación estará fundamentalmente constituida por un bloque de hormigón de las dimensiones necesarias según el terreno y características del báculo o farola, de modo que quede asegurada perfectamente su estabilidad en todos los casos.

El hormigón será de 300 kg de cemento Pórtland por metro cúbico. En el interior de la cimentación se dejarán los pasos necesarios, de dimensiones suficientes para la entrada y salida de las líneas.

2.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para instalar las **líneas subterráneas**, los cables se tenderán desarrollándose de las bobinas de origen sin forzarlos, arrastrarlos, ni curvarlos, evitando de modo especial formar codos bruscos.

Se pasarán por el interior de los tubos colocados al efecto, sobre un lecho de arena.

En el caso de instalar varias líneas por una misma zanja, la separación entre ellas será de 20 cm como mínimo.

No se tenderán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiados fríos.

En todo caso deben permanecer antes, durante un mínimo de doce horas, a una temperatura de 20°C antes de su colocación y sin dejarlos a la intemperie, más tiempo que el preciso para su instalación.

Los cables no se arrollarán con un diámetro más pequeño que el de la capa inferior de la bobina de origen, ni se curvarán con radio inferior a diez veces el diámetro exterior del cable.

En ningún caso, las uniones y derivaciones estarán sometidas a tracción.

Colocados los cables se efectuarán las pruebas de aislamiento y conexionado.

En el caso de las **líneas aéreas**, se tenderán adosadas a las paredes y fachadas con la sujeción adecuada y esmerándose en el trazado de forma que sigan las líneas de frisos, cornisas, aleros, etc., para que queden lo más disimuladas posible.

Donde esto no sea factible, se tenderán de forma cuidadosa, con alineaciones perfectamente rectas, horizontales o verticales, sin formar combas y de forma que no molesten a la vista y queden sujetas a posibles deterioros o puedan ser causa de accidentes.

En cuanto al tendido del mismo, es de aplicación cuanto se ha dicho para las líneas subterráneas.

Cada punto de luz dispondrá en la caja de conexiones de los correspondientes cortacircuitos fusibles.

Las líneas de distribución se protegerán en cabecera contra cortocircuitos y sobrecargas mediante dispositivos magnetotérmicos de calibre adecuado a la intensidad prevista, y contra contactos indirectos mediante interruptores diferenciales de sensibilidad mínima 300 mA.

La toma de tierra se efectuará mediante una pica de cobre de Ø14 mm y longitud 2 m por farola, conectada a ésta mediante conductor Cu 16 mm² RV 0,6/1 kV, o bien instalando una "tierra corrida" que conecte todos los puntos metálicos de la instalación, preferentemente los apoyos, y que podrá realizarse con cable de cobre desnudo donde el terreno lo permita, y mediante cable de cobre aislado en los puntos de conexión, unido todo ello a las piquetas que fueran necesarias para conseguir el valor de tierra aconsejado en el apartado MEMORIA.

* * *

Durante el transcurso de la obra, el Director Técnico de la misma velará por el cumplimiento de las condiciones marcadas en proyecto, debiendo comunicársele por escrito cualquier propuesta de cambio respecto a lo establecido en dicho documento, a la que responderá en breve -tanto en caso de aceptación como de rechazo- justificando convenientemente la decisión adoptada.

3.- RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y PRUEBAS

Finalizada la obra, la Dirección Técnica supervisará las partidas que conformen la instalación, junto al contratista o, en su caso, el instalador autorizado encargado de los trabajos.

Se comprobará la correcta ejecución de la obra civil, según los criterios citados anteriormente, así como la alineación y nivelación adecuadas en el caso de los apoyos.

En cuanto a la calidad de la iluminación, se procederá a medir los niveles medios de iluminancias mediante luxómetro, y se evaluará la existencia de deslumbramientos molestos.

Asimismo, se comprobará la orientación de las luminarias. En caso de que fueran regulables, se modificará su posición si así lo requiere el anterior estudio.

En el apartado eléctrico, se revisará el correcto aislamiento de las líneas y su continuidad. Se realizarán pruebas para comprobar el funcionamiento adecuado de los dispositivos de mando, verificando que, tanto la célula fotoeléctrica como los contactores, reloj y relés cumplen su función.

Se medirán tensiones e intensidades, que deberán ajustarse a proyecto, observando el valor de la tensión en acometida, que depende de la Compañía Suministradora.

De la misma forma, las características de los conductores y sus protecciones se corresponderán con lo especificado en proyecto, cotejando los valores teóricos de consumo con los obtenidos en obra.

Cuando durante la primera revisión no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor podrán realizarse, a juicio de la Dirección Técnica, las excavaciones, sondeos o pruebas necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos por cuenta del constructor.

El constructor o, en caso, el instalador subcontratado para la ejecución de la obra, serán responsables subsidiarios de los defectos que pudieran aparecer en las instalaciones como consecuencia de vicios ocultos, ejecución incorrecta, o cambios introducidos durante la obra sin la pertinente autorización.

4.- DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICADOS

Para la puesta en marcha de la instalación se presentará inicialmente una copia del proyecto, visada por el Colegio correspondiente, en los Servicios Territoriales de Industria de Castellón, y –una vez finalizados los trabajos- se tramitará en dicho organismo el Certificado Final de Dirección de Obra, igualmente visado.

Este último documento, firmado por el Director Técnico de la Obra, confirma el cumplimiento de las condiciones de los materiales y de ejecución especificados en proyecto, de acuerdo con la normativa, y ratifica que, en el momento de la recepción, las instalaciones son aptas para su adecuada puesta en funcionamiento.

Se adjuntará a dicho certificado el correspondiente boletín de instalaciones eléctricas en baja tensión, suscrito por instalador electricista autorizado, con el registro de empresas instaladoras en vigor.

Una copia de dicho boletín, una vez sellado por los Servicios Territoriales de Industria, será utilizada para efectuar el contrato necesario con la Compañía Suministradora, que realizará las pertinentes pruebas en la parte de instalación que le compete, independientemente de la revisión que consideren oportuna los Servicios Técnicos del Ayuntamiento afecto, o en su caso, el titular de las instalaciones.

Castellón, Enero de 2.010 EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Rafael Martínez Esteve Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 8.700



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

MANO DE OBRA

Cuadro de Mano de Obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la Mano de Obra	Precio	Horas	Total	
1 MOOA.8a	Oficial 1° construcción.	18,88	35,629 h	672,68	
2 MOOA12a	Peón ordinario construcción.	12,40	60,550 h	750,82	
3 MOOE.8a	Oficial 1° electricidad.	11,18	160,707 h	1.796,70	
4 MOOE.9a	Oficial 2° electricidad.	10,66	15,193 h	161,96	
Total Mano de Obra				3.382,16	

MAQUINARIA

Cuadro de Maqı	inaria	Página 2		
Num. Código	Denominación de la Maquinaria	Precio	Horas	Total
1 MMMC.3aa	Bandeja vibratoria compactadora de peso 90kg con una longitud de planchas de 490x450cm.	7,09	5,123 h	36,32
2 MMME.1baa	Retroexcavadora de neumaticos de potencia 70 caballos de vapor, con pala frontal y capacidad de la cuchara retroexcavadora de 0,34m3.	38,89	7,997 h	311,00
	Total Maguinaria			347.32

MATERIALES

Cuadro de Materiales

Página 3

Precio	Cantidad	Tota
68,75	20,110 m3	1.382,5
4,51	223,000 m	1.005,7
2,11	787,500 m	1.661,6
7,48	787,500 m	5.890,5
5,38	446,000 m	2.399,4
10,23	44,600 u	456,2
1.834,75	2,000 u	3.669,5
1,38	15,800 u	21,8
	·	1,38 15,800 u —



Num.	Código	Ud	Descripció	n		Total
1	ECAE.7cc	m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.			
	MOOA12a MMME.1baa %		0,115 h 0,150 h 3,000 %	Peón ordinario const Retroexcavadora de n Costes Directos Comp Total por m3	12,40 38,89 7,26	1,43 5,83 0,22 7,48
2	2 ECAR10ab	m3		compactado con ban	manuales, con tierras deja vibradora según	
	MOOA12a MMMC.3aa %		0,614 h 0,150 h 2,000 %	Peón ordinario const Bandeja vibratoria c Costes Directos Comp Total por m3	12,40 7,09 8,67	7,61 1,06 0,17 8,84

PRECIOS DESCOMPUESTOS

TRAIGUERA

Precios desco	-	December 16:			Página 5
Nº Código	Ud	Descripción			Total
CAPITULO1 UI	RBANIZACIÓI	N Y MEJORA DE	PARTE DE L		
SUBCAPITULO1.1	ALUMBRADO PL	JBLICO			
1.1.1 UIIE20b	u	sobre armario de p dimensiones exteri 750x750x300mm pa cada una, protegida A, contactores 3x10 30 mA e interrupto intensidad de flujo, manual, bombilla de pequeño material conectada y en co	Cuadro de alumbrado público para una potencia máxima de 40 kW, montado sobre armario de poliester reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible de dimensiones exteriores 1000x750x300mm para cuadro de alumbrado y 750x750x300mm para equipo de medida, con tres salidas de tres fases (R-S-T) cada una, protegidas con interruptores automáticos unipolares de intensidad 10 A, contactores 3x10 A, diferenciales reenganchables de 3x25 A y sensibilidad 30 MA e interruptor automático general de 4x80A, incluso regulador de la intensidad de flujo, reloj astronómico e interruptor para su accionamiento manual, bombilla de iluminación del cuadro, toma de corriente y accesorios y bequeño material para su montaje y conexionado, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a MOOE.9a PILE21b %	2,301 h 1,534 h 1,000 u 2,000 %	Oficial 1 ^a electricidad Oficial 2 ^a electricidad Cuadro el p/alum publ 40KW Costes Directos Complementarios	11,18 10,66 1.834,75 1.876,83	25,73 16,35 1.834,75 37,54
		3,000 %	Costes Indirectos	1.914,37	57,43
			Precio Total por u		1.971,80
		Son mil nov	ecientos setenta y un euros con ochenta	céntimos	
1.1.2 02.01	ud	Zuloaga, fabricada con cierre para alo base, pernos y tubo con luminaria, con (arrancador, conden	ara vial, compuesto de columna marca (en P.R.F.V., de 4,42 m de altura, Ø punta jamiento mecanismos, accesorio fijación flexible colocados en la cimentación, pica lámpara VSAP 150W, incluso equipo au sador y reactancia) con reducción de flujo, ,6/1 kV + R.F. y caja de protección alado y probado	1 60mm, puerta luminaria, placa T.T. conectada; ixiliar alto factor cableado interior	
	UEB030022 MOOE.8a MOOE.9a UEB13112 %	1,000 ML. 0,153 h 0,154 h 0,100 u 2,000 % 3,000 %	Ud. punto de luz para vial 4,42 m Oficial 1ª electricidad Oficial 2ª electricidad Pequeño material, cableado, pletinas, Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	719,03 11,18 10,66 1,38 722,52 736,97	719,03 1,71 1,64 0,14 14,45 22,11
		Son seteci	Precio Total por udentos cincuenta y nueve euros con ocho		759,08
		00.1.00.00.	onide dinidadina y nadvo darec don doni		
1.1.3 UIIE21a	m	otro neutro de 6mr conductores (fase+r flujo en las lámpara	a alumbrado público formada por 3 condu m2 de sección, con aislamiento RV 0.6/ neutro) de 2.5mm2 de sección para control is, totalmente instalado, comprobado y en según el Reglamento de Baja Tensión 2002	I KV, incluso 2 del reductor de correcto estado	
	MOOE.8a PIEC.4bbb PIEC.4bed %	0,192 h 1,050 m 1,050 m 2,000 % 3,000 %	Oficial 1a electricidad Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5 Cable Cu flx RV 0.6/1kV 4x6 Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	11,18 2,11 7,48 12,22 12,46	2,15 2,22 7,85 0,24 0,37
		,	Precio Total por m		12,83
			Son doce euros con ochenta v tres		12,03

Son doce euros con ochenta y tres céntimos

Precios desco Nº Código	Ud	Descripción			Página 6 Total
1.1.4 02.05		masa H-175 y espes	tro de 60 x 60 cm y 60 cm de profundidad, de or de 15 cm, incluso marco y trapa de fundició le canalizaciones, excavación y transporte a.	n de 60 x 60	
	UEB030026	1,000 UD.	Ud. arqueta de registro de 60 x 60 cm	67,75	67,75
	MOOE.8a	0,153 h	Oficial 1ª electricidad	11,18	1,71
	MOOE.9a MOOA12a	0,154 h 0,115 h	Oficial 2ª electricidad Peón ordinario construcción	10,66 12,40	1,64 1,43
	UEB13112	0,713 H	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,28
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	72,81	1,46
		3,000 %	Costes Indirectos	74,27	2,23
			Precio Total por ud Son setenta y seis euros con cincuenta céi		76,50
1.1.5 02.06		masa H-175 y espes	tro de 40 x 40 cm y 50 cm de profundidad, de sor de 15 cm, incluso marco y trapa de fundició le canalizaciones, excavación y transporte a.	n de 40 x 40	
	UEB030027	1,000 UD.	Ud. arqueta de registro de 40 x 40 cm	44,47	44,47
	MOOE.8a	0,153 h	Oficial 1ª electricidad	11,18	1,71
	MOOE.9a	0,153 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	1,63
	MOOA12a	0,115 h	Peón ordinario construcción	12,40	1,43
	UEB13112 %	0,200 u 2,000 %	Pequeño material, cableado, pletinas, Costes Directos Complementarios	1,38 49,52	0,28 0,99
	70	3,000 %	Costes Indirectos	50,51	1,52
			Precio Total por udSon cincuenta y dos euros con tres céi		52,03
		incluso excavación 40x80cm, relleno de	sobre solera de hormigón HM 15 de 5cm, de tierras para formación de la misma o hormigón HM 15 de 30cm de espesor, y relle te de excavación, sin incluir firme de calzada.	con sección	
	MOOA.8a	0,193 h	Oficial 1ª construcción	18,88	3,64
	MOOA12a	0,097 h	Peón ordinario construcción	12,40	1,20
	PBPC.1dab	0,120 m3	H 15 blanda tamaño máximo 40	68,75	8,25
	PIEC16jb PIEC.4baf	2,000 m 1,000 m	Tubo rigido PVC 110mm 30%acc Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	5,38 4,51	10,76 4,51
	PIEP.1c	0,200 u	Electrodo pica a ø14mm lg2m	10,23	2,05
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	30,41	0,61
	ECAR10ab	0,200 m3	Rell znj tie pro band	8,84	1,77
	ECAE.7cc	0,320 m3 3,000 %	Excv zanja medios retro Costes Indirectos	7,48 35,18	2,39 1,06
		;	Precio Total por uSon treinta y seis euros con veinticuatro céi		36,24
.1.7 UIIE22b		rígidos de diámetro 1	d de alumbrado bajo acera, formada por dos tu 100m y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16mm , incluso excavación de tierras para formación	2, colocados	
		con sección 40x56ci	m, recubiertos con capa de hormigón HM 15 on tierra apisonada procedente de excavació	de 20cm de	
	MOOA.8a	0,154 h	Oficial 1ª construcción	18,88	2,91
	MOOA12a	0,078 h	Peón ordinario construcción	12,40	0,97
	PBPC.1dab PIEC16jb	0,085 m3 2,000 m	H 15 blanda tamaño máximo 40 Tubo rigido PVC 110mm 30%acc	68,75 5,38	5,84 10,76
	PIEC 16jb PIEC.4baf	2,000 m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	5,36 4,51	4,51
	PIEP.1c	0,200 u	Electrodo pica a ø14mm lg2m	10,23	2,05
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	27,04	0,54
	ECAR10ab	0,145 m3	Rell znj tie pro band	8,84	1,28
	ECAE.7cc	0,225 m3	Excv zanja medios retro	7,48	1,68
		3,000 %	Costes Indirectos	30,54	0,92
			Precio Total por u		31,46

	<mark>s descom</mark> p _{digo}	Ud	Descripción			Página 7 Tota
1.1.8 02.0	9	ud	50 x 70 cm, para re-	on para columna, con hormigón H-175, de dime cibir los pernos de anclaje, incluso excavación dero y p.p. de encofrado de remates y termina	y transporte	
		UEB030030	1,000 ud	Ud. dado cimentación para columna	43,98	43.9
		MOOE.8a	0.077 h	Oficial 1 ^a electricidad	11.18	0,8
		MOOE.9a	0,077 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	0,8
		MOOA12a	0,384 h	Peón ordinario construcción	12,40	4,7
		UEB13112	0,200 u	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,2
		%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	50,70	1,0
			3,000 %	Costes Indirectos	51,71	1,5
				Precio Total por ud		53,2
			5	Son cincuenta y tres euros con veintiseis cé	ntimos	
1.1.9 02.1	0	ud	otra de 4 m, fabrica con cierre para alo base, pernos y tubo con luminaria, con (arrancador, conden	ra vial de 2 brazos, compuesto por una colur das en P.R.F.V., de 7 m de altura, Ø punta 6 jamiento mecanismos, accesorio fijación lum flexible colocados en la cimentación, pica T. lámparas VSAP 150W, incluso equipo auxilisador y reactancia) con reducción de flujo, cab, 6/1 kV + R.F. y caja de protección dalado y probado	Omm, puerta iinaria, placa Γ. conectada; ar alto factor leado interior	
		UEB030031	1,000 ML.	Ud. punto de luz de 2 brazos para vial	1.438,33	1.438,3
		MOOE.8a	0,153 h	Oficial 1ª electricidad	11,18	1,7
		MOOE.9a	0,153 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	1,6
		UEB13112	0,100 u	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,1
		%	2,000 % 3,000 %	Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	1.441,81 1.470,65	28,8 44,1
				Precio Total por ud		1.514,7
			Son mil quir	nientos catorce euros con setenta y siete cé		,
1.1.10 02.	11	ud	fabricada en P.R.F.\ alojamiento mecanis tubo flexible colocad con lámpara VSAF condensador y react	ara vial de 1 brazo, compuesto por una colu /., de 7 m de altura, Ø punta 60mm, puerta co smos, accesorio fijación luminaria, placa ba dos en la cimentación, pica T.T. conectada; co / 150W, incluso equipo auxiliar alto factor tancia) con reducción de flujo, cableado interio y caja de protección con fusibles. Completame	on cierre para se, pernos y on luminaria, (arrancador, or 2x2,5 mm²	
		UEB030032	1,000 ML.	Ud. punto de luz de 1 brazo para vial 7m	879,58	879,58
		MOOE.8a	0,154 h	Oficial 1ª electricidad	11,18	1,7
		MOOE.9a	0,154 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	1,6
		UEB13112	0,100 u	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,1
		%	2,000 % 3,000 %	Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	883,08 900,74	17,6 27,0
			3,000 70			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
				Precio Total por ud		927,7

 Precios descompuestos
 Página 8

 № Código
 Ud Descripción
 Total

CAPITULO2 AMP	LIACIÓN R	RED DE ALUMBR	PADO		
2.1 UIIE20b	u	sobre armario de p dimensiones exterio 750x750x300mm pa cada una, protegidas A, contactores 3x10 30 mA e interrupto intensidad de flujo, manual, bombilla de pequeño material	do público para una potencia máxima oliester reforzado con fibra de vidrio pres 1000x750x300mm para cuadr ra equipo de medida, con tres salidas s con interruptores automáticos unipola A, diferenciales reenganchables de 3 r automático general de 4x80A, incl reloj astronómico e interruptor par iluminación del cuadro, toma de cor para su montaje y conexionado, trecto estado de funcionamiento, se ja Tensión 2002.	o, autoextinguible de o de alumbrado y de tres fases (R-S-T) ares de intensidad 10 ax25 A y sensibilidad uso regulador de la a su accionamiento riente y accesorios y otalmente instalada,	
	MOOE.8a MOOE.9a PILE21b %	2,301 h 1,534 h 1,000 u 2,000 % 3,000 %	Oficial 1ª electricidad Oficial 2ª electricidad Cuadro el p/alum publ 40KW Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	11,18 10,66 1.834,75 1.876,83 1.914,37	25,73 16,35 1.834,75 37,54 57,43
		·	Precio Total por u		1.971,80
		Son mil nov	ecientos setenta y un euros con och	enta céntimos	
2.2 UIIE21a	m	otro neutro de 6mr conductores (fase+n flujo en las lámpara	a alumbrado público formada por 3 con 2 de sección, con aislamiento RV eutro) de 2.5mm2 de sección para con secuión para con según el Reglamento de Baja Tensión 2	0.6/1 KV, incluso 2 ontrol del reductor de y en correcto estado	
	MOOE.8a PIEC.4bbb PIEC.4bed %	0,192 h 1,050 m 1,050 m 2,000 % 3,000 %	Oficial 1ª electricidad Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5 Cable Cu flx RV 0.6/1kV 4x6 Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	11,18 2,11 7,48 12,22 12,46	2,15 2,22 7,85 0,24 0,37
			Precio Total por mSon doce euros con ochenta y		12,83
2.3 UIIE22a	u	PVC rígido de dián colocados en zanja incluso excavación 40x80cm, relleno de	ed de alumbrado bajo calzada, forma netro 110m y cable de tierra RV 0.6 sobre solera de hormigón HM 15 d de tierras para formación de la hormigón HM 15 de 30cm de espeso te de excavación, sin incluir firme de ca	6/1KV de 1x16mm2, de 5cm, sin cablear, misma con sección r, y relleno con tierra	
	MOOA.8a MOOA12a PBPC.1dab PIEC16jb PIEC.4baf PIEP.1c % ECAR10ab ECAE.7cc	0,193 h 0,097 h 0,120 m3 2,000 m 1,000 m 0,200 u 2,000 % 0,200 m3 0,320 m3 3,000 %	Oficial 1ª construcción Peón ordinario construcción H 15 blanda tamaño máximo 40 Tubo rigido PVC 110mm 30%acc Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16 Electrodo pica a ø14mm lg2m Costes Directos Complementarios Rell znj tie pro band Excv zanja medios retro Costes Indirectos	18,88 12,40 68,75 5,38 4,51 10,23 30,41 8,84 7,48 35,18	3,64 1,20 8,25 10,76 4,51 2,05 0,61 1,77 2,39 1,06
			Precio Total por uSon treinta y seis euros con veinticu		36,24

Precios desco					Página 9	
Nº Código	Ud	Descripción			Tota	
2.4 UIIE22b	u	rígidos de diámetro 1 en zanja sin cablear, con sección 40x56ci	d de alumbrado bajo acera, formada por dos 00m y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16mr incluso excavación de tierras para formación, recubiertos con capa de hormigón HM 15 on tierra apisonada procedente de excavaci	n2, colocados n de la misma 5 de 20cm de		
	MOOA.8a	0,154 h	Oficial 1ª construcción	18,88	2,9	
	MOOA12a	0,078 h	Peón ordinario construcción	12,40	0,9	
	PBPC.1dab	0,085 m3	H 15 blanda tamaño máximo 40	68,75	5,8	
	PIEC16jb PIEC.4baf	2,000 m 1,000 m	Tubo rigido PVC 110mm 30%acc Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	5,38 4,51	10,7 4,5	
	PIEP.1c	0,200 u	Electrodo pica a ø14mm lg2m	10,23	2,0	
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	27,04	0,5	
	ECAR10ab	0,145 m3	Rell znj tie pro band	8,84	1,2	
	ECAE.7cc	0,225 m3	Excv zanja medios retro	7,48	1,6	
		3,000 %	Costes Indirectos	30,54	0,9	
		Sc	Precio Total por uon treinta y un euros con cuarenta y seis c		31,4	
2.5 02.05	ud	Ud. arqueta de regis	tro de 60 x 60 cm y 60 cm de profundidad, de	e hormigón en		
			or de 15 cm, incluso marco y trapa de fundici le canalizaciones, excavación y transport a.			
	UEB030026	1.000 UD.	Ud. arqueta de registro de 60 x 60 cm	67,75	67,7	
	MOOE.8a	0,153 h	Oficial 1 ^a electricidad	11,18	1,7	
	MOOE.9a	0,154 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	1,6	
	MOOA12a	0,115 h	Peón ordinario construcción	12,40	1,43	
	UEB13112	0,200 u	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,28	
	%	2,000 % 3,000 %	Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	72,81 74,27	1,40 2,23	
			Precio Total por ud		76,5	
			Son setenta y seis euros con cincuenta co	entimos		
2.6 02.06	ud	Ud. arqueta de registro de 40 x 40 cm y 50 cm de profundidad, de hormigón en masa H-175 y espesor de 15 cm, incluso marco y trapa de fundición de 40 x 40 cm, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras. Totalmente terminada.				
	UEB030027	1.000 UD.	Ud. arqueta de registro de 40 x 40 cm	44,47	44,4	
	MOOE.8a	0,153 h	Oficial 1ª electricidad	11,18	1,7	
	MOOE.9a	0,153 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	1,6	
	MOOA12a	0,115 h	Peón ordinario construcción	12,40	1,43	
	UEB13112 %	0,200 u	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,28	
	76	2,000 % 3,000 %	Costes Directos Complementarios Costes Indirectos	49,52 50,51	0,99 1,52	
			Precio Total por udSon cincuenta y dos euros con tres c		52,0	
2.7 02.09	ud	LId. dada cimentació	n para columna, con hormigón H-175, de dim			
2.7 02.03	uu	50 x 70 cm, para red	cibir los pernos de anclaje, incluso excavació dero y p.p. de encofrado de remates y termina	n y transporte		
	UEB030030	1,000 ud	Ud. dado cimentación para columna	43,98	43,98	
	MOOE.8a	0,077 h	Oficial 1ª electricidad	11,18	0,80	
	MOOE.9a	0,077 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	0,82	
	MOOA12a UEB13112	0,384 h 0,200 u	Peón ordinario construcción Pequeño material, cableado, pletinas,	12,40 1,38	4,70	
	%	0,200 u 2,000 %	Costes Directos Complementarios	50,70	0,28 1,0	
	,,	3,000 %	Costes Indirectos	51,71	1,5	

Pre	ecios desco	mpuestos				Página 10
No	Código	Ud De	escripción			Total
2.8 0	02.10	otra cor bas cor (arı 2x2	a de 4 m, fabricado no cierre para alo se, pernos y tubo n luminaria, con rancador, conden	ra vial de 2 brazos, compuesto por una colui das en P.R.F.V., de 7 m de altura, Ø punta 6 jamiento mecanismos, accesorio fijación lur flexible colocados en la cimentación, pica T. lámparas VSAP 150W, incluso equipo auxil sador y reactancia) con reducción de flujo, cal 6/1 kV + R.F. y caja de protección alado y probado	Omm, puerta ninaria, placa T. conectada; iar alto factor bleado interior	
		UEB030031	1,000 ML.	•	1.438,33	1.438,33
		MOOE.8a	0,153 h	Oficial 1 ^a electricidad	11,18	1,71
		MOOE.9a	0,153 h	Oficial 2ª electricidad	10,66	1,63
		UEB13112	0,100 u	Pequeño material, cableado, pletinas,	1,38	0,14
		%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	1.441,81	28,84
			3,000 %	Costes Indirectos	1.470,65	44,12
				Precio Total por ud		1.514,77
			Son mil quir	nientos catorce euros con setenta y siete c	entimos	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 ALUMBRADO P	UBLICO				
1.1.1 UIIE20b	U	Cuadro de alumbrado público par poliester reforzado con fibra de vi 1000x750x300mm para cuadro di tres salidas de tres fases (R-S-T) de intensidad 10 A, contactores 3 30 mA e interruptor automático gereloj astronómico e interruptor par cuadro, toma de corriente y acces totalmente instalada, conectada y Electrotécnico de Baja Tensión 20	drio, autoextinguible de de alumbrado y 750x750x3 cada una, protegidas cor x10 A, diferenciales reen eneral de 4x80A, incluso ra su accionamiento man sorios y pequeño material y en correcto estado de fu	limensiones exteriores 300mm para equipo do n interruptores automá ganchables de 3x25 A regulador de la intens ual, bombilla de ilumir I para su montaje y co	e medida, con áticos unipolares A y sensibilidad idad de flujo, nación del onexionado,
		Total u:	1,000	1.971,80	1.971,80
1.1.2 02.01	ud	Ud. punto de luz para vial, compu en P.R.F.V., de 4,42 m de altura, mecanismos, accesorio fijación lu cimentación, pica T.T. conectada: auxiliar alto factor (arrancador, co interior 2x2,5 mm² RV 0,6/1 kV + instalado y probado	Ø punta 60mm, puerta o minaria, placa base, perr con luminaria, con lámp ndensador y reactancia)	on cierre para alojami nos y tubo flexible colo para VSAP 150W, incl con reducción de flujo	iento ocados en la uso equipo o, cableado
		Total ud:	11,000	759,08	8.349,88
1.1.3 UIIE21a	m	Línea de cobre para alumbrado p 6mm2 de sección, con aislamient 2.5mm2 de sección para control o comprobado y en correcto estado 2002.	o RV 0.6/1 KV, incluso 2 del reductor de flujo en la:	conductores (fase+ne s lámparas, totalmente	utro) de e instalado,
		Total m:	200,000	12,83	2.566,00
1.1.4 02.05	ud	Ud. arqueta de registro de 60 x 60 espesor de 15 cm, incluso marco canalizaciones, excavación y tran	y trapa de fundición de 6	0 x 60 cm, embocadu	
		Total ud:	5,000	76,50	382,50
1.1.5 02.06	ud	Ud. arqueta de registro de 40 x 40 espesor de 15 cm, incluso marco canalizaciones, excavación y tran	y trapa de fundición de 4	0 x 40 cm, embocadu	
		Total ud:	11,000	52,03	572,33
1.1.6 UIIE22a	u	Canalización para red de alumbra diámetro 110m y cable de tierra F hormigón HM 15 de 5cm, sin cabl con sección 40x80cm, relleno de apisonada procedente de excava	RV 0.6/1KV de 1x16mm2, lear, incluso excavación c hormigón HM 15 de 30cn	colocados en zanja s de tierras para formaci n de espesor, y rellend	obre solera de ión de la misma
		Total u:	23,000	36,24	833,52
1.1.7 UIIE22b	u	Canalización para red de alumbra diámetro 100m y cable de tierra F incluso excavación de tierras para con capa de hormigón HM 15 de de excavación, sin incluir pavimen	RV 0.6/1KV de 1x16mm2, a formación de la misma o 20cm de espesor, y reller	colocados en zanja s con sección 40x56cm	in cablear, , recubiertos
		Total u::	150,000	31,46	4.719,00
1.1.8 02.09	ud	Ud. dado cimentación para colum para recibir los pernos de anclaje p.p. de encofrado de remates y te	, incluso excavación y tra		
		Total ud:	16,000	53,26	852,16
1.1.9 02.10	ud	Ud. punto de luz para vial de 2 br. fabricadas en P.R.F.V., de 7 m de mecanismos, accesorio fijación lu cimentación, pica T.T. conectada; auxiliar alto factor (arrancador, co interior 2x2,5 mm² RV 0,6/1 kV + instalado y probado	e altura, Ø punta 60mm, iminaria, placa base, perr ; con luminaria , con lámp indensador y reactancia)	puerta con cierre para nos y tubo flexible colo paras VSAP 150W, inc con reducción de flujo	a alojamiento ocados en la cluso equipo o, cableado
		Total ud:	2,000	1.514,77	3.029,54

TRAIGUERA

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA ...

Página 12

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1.10 02.11	ud	Ud. punto de luz para vial de 1 b P.R.F.V., de 7 m de altura, Ø pu accesorio fijación luminaria, plac T.T. conectada; con luminaria, o (arrancador, condensador y read 0,6/1 kV + R.F. y caja de protect	nta 60mm, puerta con ciel la base, pernos y tubo flexi con lámpara VSAP 150W, lancia) con reducción de f	rre para alojamiento me ble colocados en la cin incluso equipo auxiliar lujo, cableado interior 2	ecanismos, nentación, pica alto factor 2x2,5 mm² RV
		Total ud:	3,000	927,76	2.783,28

	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 UIIE20b	u	Cuadro de alumbrado público p poliester reforzado con fibra de 1000x750x300mm para cuadro tres salidas de tres fases (R-S-T de intensidad 10 A, contactores 30 mA e interruptor automático reloj astronómico e interruptor p cuadro, toma de corriente y acc totalmente instalada, conectada Electrotécnico de Baja Tensión	vidrio, autoextinguible de de alumbrado y 750x750x F) cada una, protegidas co 3x10 A, diferenciales ree general de 4x80A, inclusorara su accionamiento mai esorios y pequeño materia y en correcto estado de f	dimensiones exteriores 300mm para equipo de on interruptores automá nganchables de 3x25 A regulador de la intensi nual, bombilla de ilumin al para su montaje y co	e medida, con ticos unipolares y sensibilidad dad de flujo, ación del nexionado,
		Total u:	1,000	1.971,80	1.971,80
2.2 UIIE21a	m	Línea de cobre para alumbrado 6mm2 de sección, con aislamie 2.5mm2 de sección para contro comprobado y en correcto estad 2002.	nto RV 0.6/1 KV, incluso 2 I del reductor de flujo en la	2 conductores (fasé+ne as lámparas, totalmente	utro) de e instalado,
		Total m:	550,000	12,83	7.056,50
2.3 UIIE22a	u	Canalización para red de alumb diámetro 110m y cable de tierra hormigón HM 15 de 5cm, sin ca con sección 40x80cm, relleno d apisonada procedente de excav	RV 0.6/1KV de 1x16mm2 blear, incluso excavación e hormigón HM 15 de 300	 colocados en zanja se de tierras para formaci em de espesor, y relleno 	obre solera de ón de la misma
		Total u:	10,000	36,24	362,40
2.4 UIIE22b	u	Canalización para red de alumb diámetro 100m y cable de tierra incluso excavación de tierras pa con capa de hormigón HM 15 d de excavación, sin incluir pavim	RV 0.6/1KV de 1x16mm2 ara formación de la misma e 20cm de espesor, y relle	2, colocados en zanja si con sección 40x56cm,	in cablear, recubiertos
		Total u:	40,000	31,46	1.258,40
2.5 02.05	ud	Ud. arqueta de registro de 60 x espesor de 15 cm, incluso maro canalizaciones, excavación y tra	co y trapa de fundición de	60 x 60 cm, embocadui	
		Total ud:	4,000	76,50	306,00
2.6 02.06	ud	Ud. arqueta de registro de 40 x espesor de 15 cm, incluso marc canalizaciones, excavación y tra	co y trapa de fundición de	40 x 40 cm, embocadui	
		Total ud:	14,000	52,03	728,42
2.7 02.09	ud	Ud. dado cimentación para colu para recibir los pernos de ancla p.p. de encofrado de remates y	je, incluso excavación y tr		
		Total ud:	14,000	53,26	745,64
2.8 02.10	ud	Ud. punto de luz para vial de 2 l fabricadas en P.R.F.V., de 7 m mecanismos, accesorio fijación cimentación, pica T.T. conectad auxiliar alto factor (arrancador, o interior 2x2,5 mm² RV 0,6/1 kV	de altura, Ø punta 60mm, Iuminaria, placa base, per la; con luminaria, con lám condensador y reactancia	puerta con cierre para nos y tubo flexible colo paras VSAP 150W, inc) con reducción de flujo	alojamiento cados en la luso equipo , cableado
		instalado y probado			

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto:	TRAIGUERA	-301 0L310
Capítulo		Importe
	ACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO MBRADO PUBLICO	26.060,01
2 AMPLIACI	Total 1 URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO ÓN RED DE ALUMBRADO	26.060,01 33.635,94
Presupuest 15% de Gasto 6% de Benefi		59.695,95 8.954,39 3.581,76
Suma I.V.A.: 16%		72.232,10 11.557,14
Presupuest	to de Ejecución por Contrata	83.789,24

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

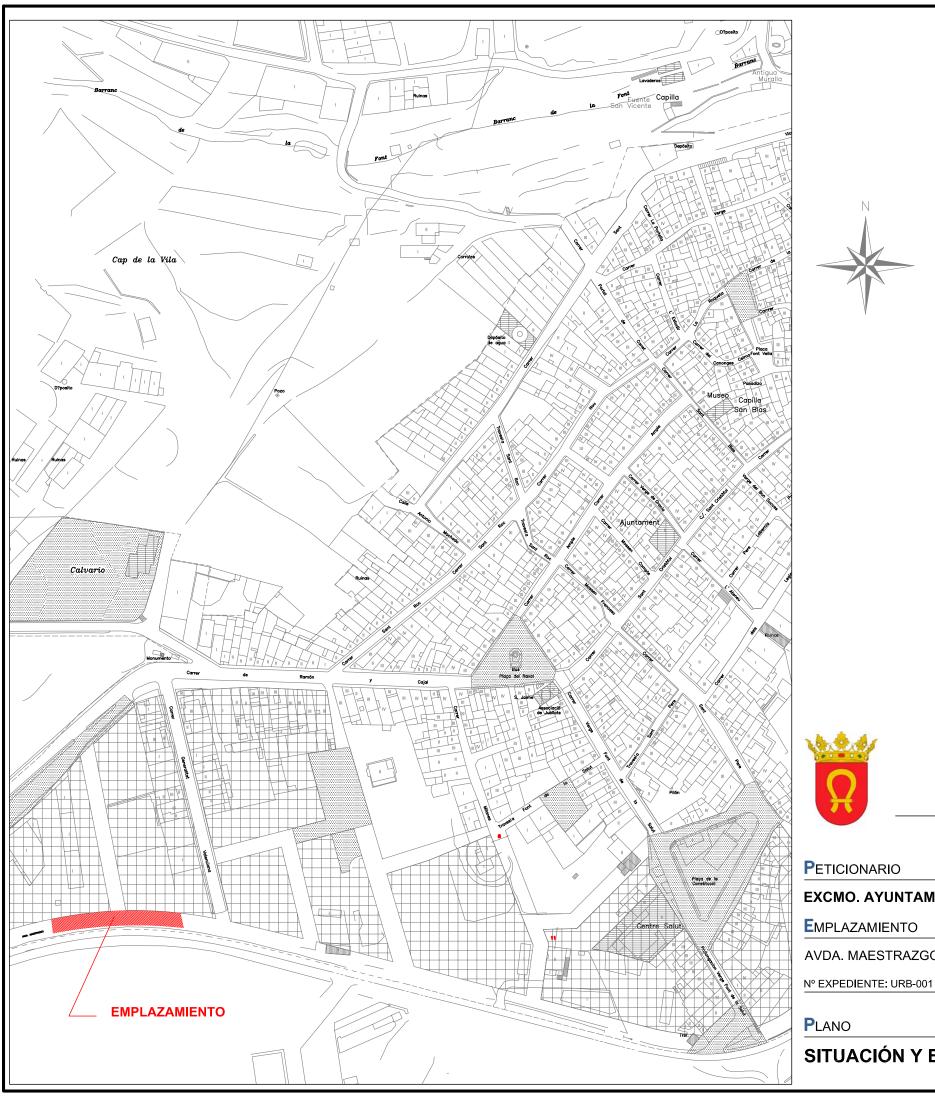
Castellón, enero de 2.010 Ingeniero Técnico Industrial

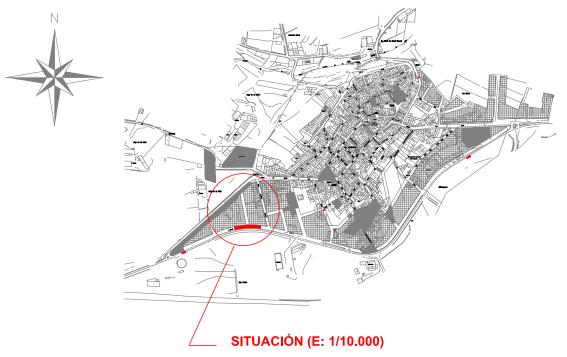
Rafael Martínez Esteve



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO







PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA **ALUMBRADO PÚBLICO**

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

ENERO-2010

PETICIONARIO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA

RAFAEL MARTÍNEZ ESTEVE

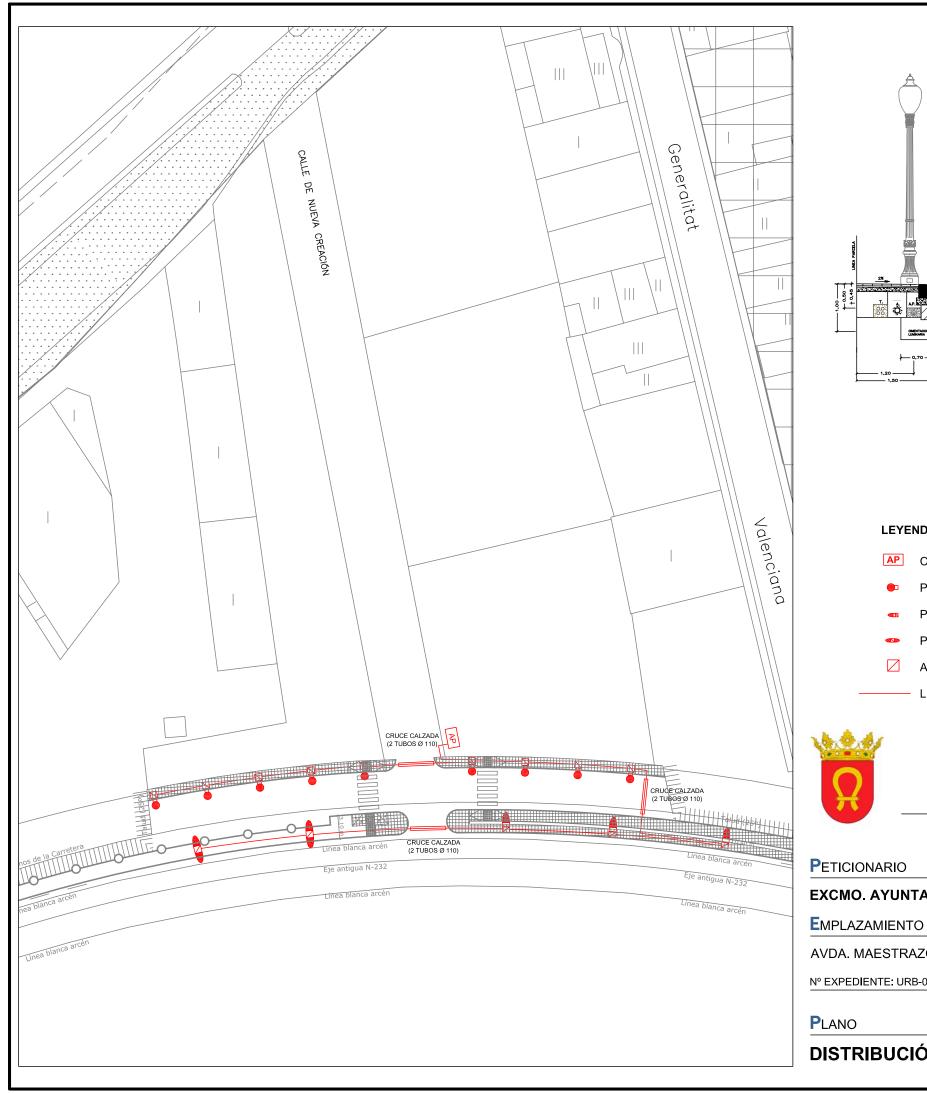
EMPLAZAMIENTO

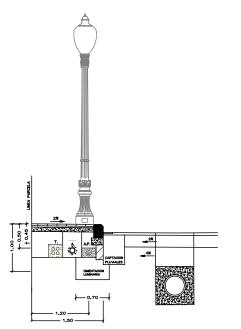
AVDA. MAESTRAZGO, TRAIGUERA 12.330 - CASTELLÓN

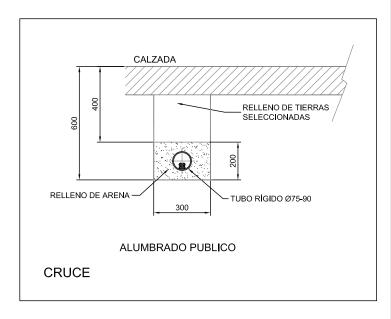
C/ MIQUEL PERIS I SEGARRA, 60 - 3° A CP. 12560 - BENICASSIM Tel: 964 30 25 02 Mov: 687 90 67 47 e-mall: rafmarlinez@telefonica.net

PLANO **E**SCALA

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1:5.000







DETALLE SECIÓN

LEYENDA

- CUADRO PROTECCIÓN Y MANIOBRA ALUMBRADO PÚBLICO
- PUNTO DE LUZ VSAP 150W R.F. APOYO 4,42 m
- PUNTO DE LUZ (1 BRAZO) VSAP 150W R.F. APOYO 7 m
- PUNTO DE LUZ (2 BRAZOS) VSAP 2x150W R.F. APOYO 7 m
- ARQUETA DE REGISTRO 40x40 cm

LÍNEA SUBTERRÁNEA 4x6 mm² + 2x2,5 mm² (mando R.F.) RV 0,6/1kV



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA **ALUMBRADO PÚBLICO**

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

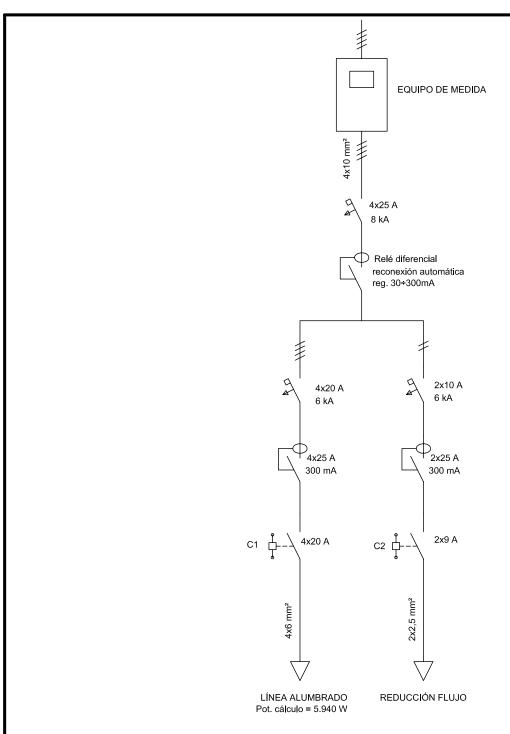
PETICIONARIO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL RAFAEL MARTÍNEZ ESTEVE **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA**

AVDA. MAESTRAZGO, TRAIGUERA 12.330 - CASTELLÓN

N° EXPEDIENTE: URB-001 ENERO-2010 C/ MIQUEL PERIS I SEGARRA, 60 - 3° A CP. 12560 - BENICASSIM Tel: 964 30 25 02 Mov: 687 90 67 47 e-mall: rafmarlinez@telefonica.net

PLANO **E**SCALA

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA 1: 500





PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

PETICIONARIO

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA

EMPLAZAMIENTO

AVDA. MAESTRAZGO, TRAIGUERA 12.330 - CASTELLÓN

N° EXPEDIENTE: URB-001

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

RAFAEL MARTÍNEZ ESTEVE

C/ MIQUEL PERIS I SEGARRA, 80.-3° A
CP. 12560 - BENÍCASSIM
Tel: 964 30 25 02 Mov: 687 90 67 47
e-mail: rafmartinez@telefonica.net

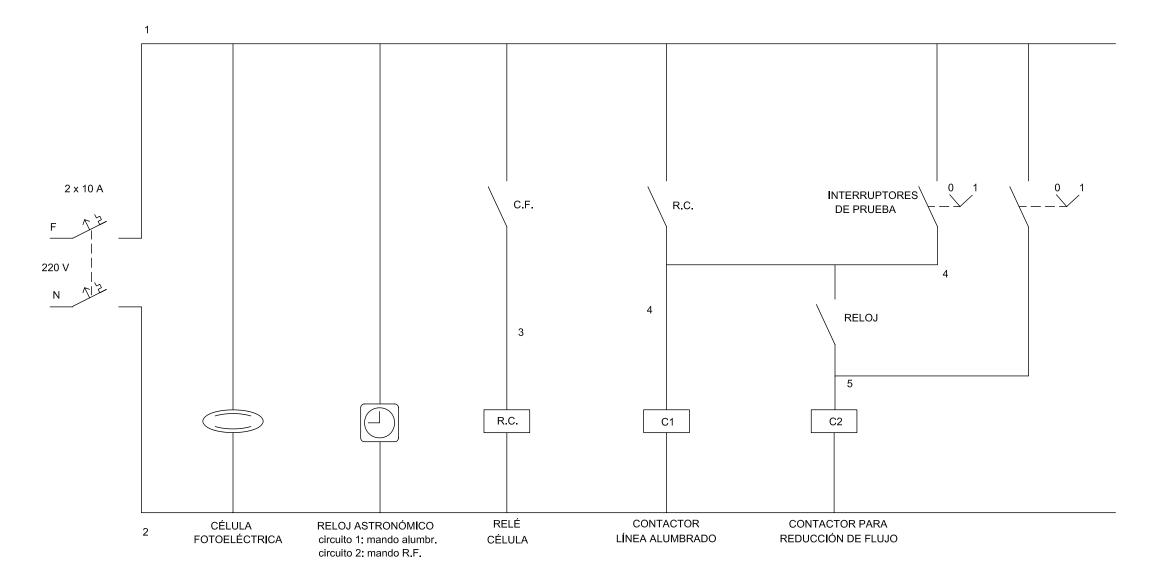
PLANO

ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA

3

ESQUEMA ALUMBRADO CON REDUCCION DE FLUJO - INDIVIDUAL





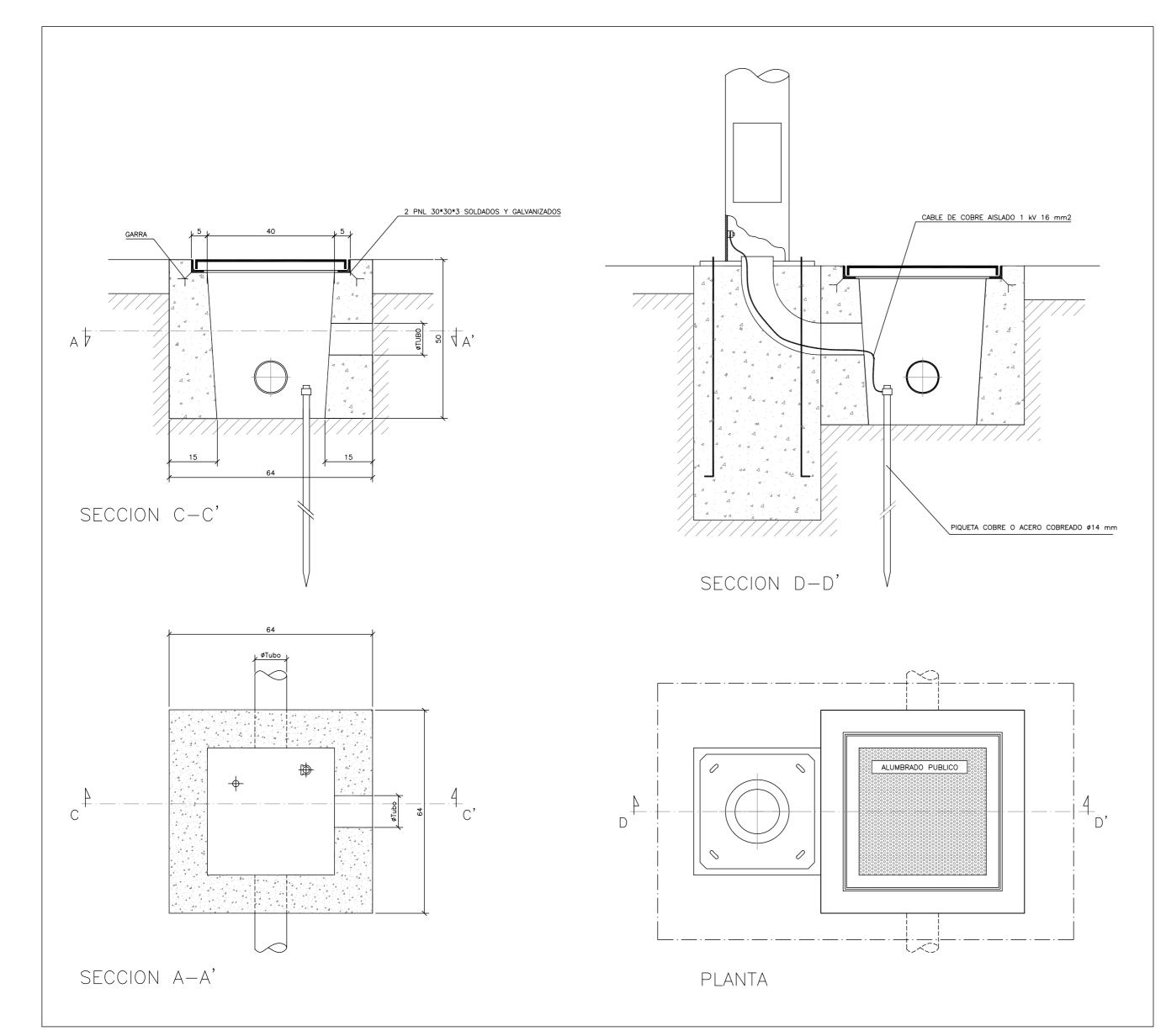
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

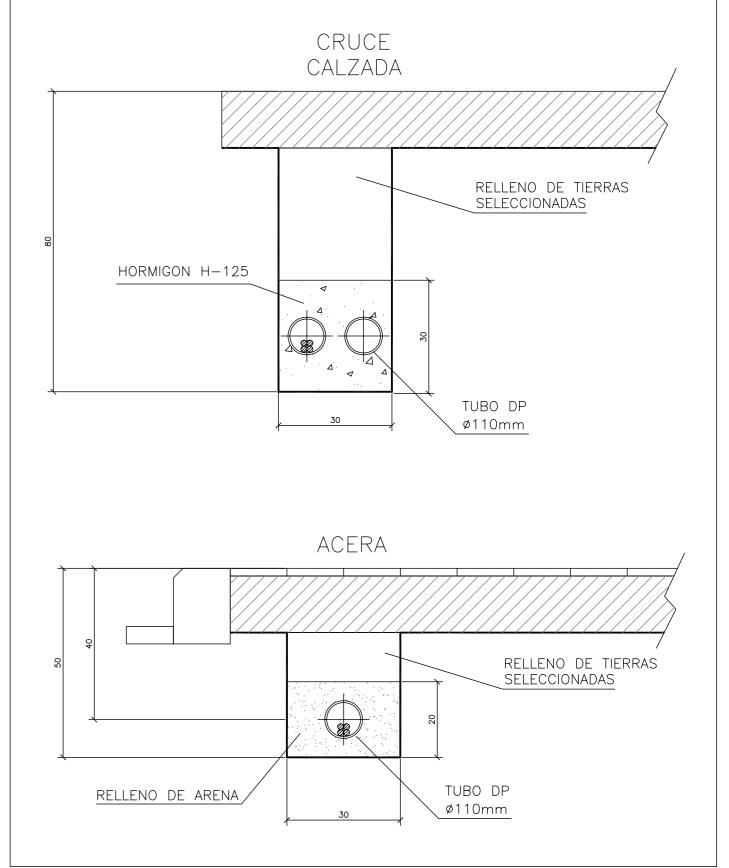
PETICIONARIO		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA		RAFAEL MARTÍNEZ ESTEVE
EMPLAZAMIENTO		
AVDA. MAESTRAZGO, TRAIGUERA 12.330 - CASTELLÓN		C/ MIQUEL PERIS I SEGARRA, 60 - 3° A CP. 12560 - BENICASSIN
N° EXPEDIENTE: URB-001	ENERO-2010	Tel: 964 30 25 02 Mov: 687 90 67 4 e-mall: rafmartlnez@telefonica.ne
PLANO	ESCALA	4

ESQUEMA DE MANIOBRA

4



DETALLE CIMENTACION APOYO, ARQUETA Y T.T.



DETALLE ZANJA

COTAS EN cm



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

URBANIZACIÓN Y MEJORA DE PARTE DE LA AVDA. MAESTRAZGO

PETICIONARIO	11	NGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TRAIGUERA		RAFAEL MARTÍNEZ ESTEVE
EMPLAZAMIENTO		
AVDA. MAESTRAZGO, TRAIGUERA 12.330 - CASTELLÓN		C/ MIQUEL PERIS I SEGARRA, 60 - 3° A CP. 12560 - BENICASSIM
N° EXPEDIENTE: URB-001	ENERO-2010	Tel: 964 30 25 02 Mov: 687 90 67 47 e-mall: rafmartlnez@telefonica.net
PLANO	ESCALA	_

DETALLE CIMENTACIÓN APOYO, ARQUETA TOMA TIERRA Y ZANJA TIPO

1:10

5

