



INSTRUCCIÓN PARTICULAR PARA PROYECTOS DE OBRAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

A continuación se establecen las instrucciones particulares para los proyectos de **OBRAS DE ALUMBRADO PÚBLICO**, en desarrollo de las Instrucciones Generales para la Presentación de Proyectos en la Diputación de Cáceres.

El contenido del proyecto se ajustará a lo establecido en dichas Instrucciones Generales, estableciéndose el siguiente contenido específico para el desarrollo de la Memoria Técnica:

MEMORIA TÉCNICA INSTALACIONES ALUMBRADO PÚBLICO

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

El índice general del proyecto se ajustará al estipulado en las Instrucciones Generales, completándose para la Memoria Técnica y para los Anejos con el siguiente subíndice:

MEMORIA TÉCNICA INSTALACIONES ALUMBRADO PÚBLICO	1
1. REGLAMENTACIÓN	2
2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES SOBRE CONTAMINACION LUMÍNICA	2
3. ZONA DE ACTUACIÓN.....	3
4. DESCRIPCIÓN ALUMBRADO	3
4.1. ESTADO ACTUAL ALUMBRADO.....	3
4.2. TIPO ALUMBRADO NECESARIO	3
4.3. DEFINICIÓN DE LUMINARIAS A UTILIZAR.....	4
4.4. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS PORTANTES A UTILIZAR.....	5
4.5. ESTADO REFORMADO ALUMBRADO.....	5
5. DESCRIPCIÓN CUADROS DE PROTECCIÓN Y CIRCUITOS	6
5.1. ESTADO ACTUAL CUADROS DE PROTECCIÓN	6
5.2. DEFINICION PROTECCIONES A INSTALAR.....	6
5.3. ESTADO REFORMADO CUADROS DE PROTECCIÓN	7
6. CABLEADO	7
6.1. REDES DE ALIMENTACIÓN.....	7
6.2. CABLEADO INTERIOR DE LUMINARIAS.....	7
6.3. PUESTA A TIERRA.....	8
7. OBRA CIVIL.....	8
7.1. FIJACIONES DE ELEMENTOS PORTANTES	8
7.2. CIMENTACIONES	8
7.3. ZANJAS	8
7.4. ENVOLVENTES OBRAS DE FÁBRICA	8
8. EFICIENCIA ENERGÉTICA	8
9. AHORROS.....	9
II. ANEJOS ESPECIFICOS DE ALUMBRADO PÚBLICO	10
1. Anejo5. CÁLCULOS	10
2. Anejo 7. FICHAS TÉCNICAS DE LUMINARIAS Y EQUIPOS	10



1. REGLAMENTACIÓN

(Indicar toda la normativa tenida en cuenta a la hora de redactar el presente proyecto)

- Real Decreto 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Real Decreto 1890/2008, Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado
- Instrucción n.º 1/2014, de la Dirección General de Industria y Energía, sobre protecciones contra sobretensiones
- Normas UNE, en concreto
 - UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
 - UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
 - UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - UNE-EN 62471 de Seguridad Foto-biológica.
 - UNE-EN 13032 Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias.
- Reglamento (UE) nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011 por el que se aprueba el Reglamento Europeo de productos de la Construcción (CPR)
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura

2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES SOBRE CONTAMINACION LUMÍNICA

Indicar expresamente si es de aplicación o no las normativas particulares sobre contaminación lumínica.

(En la provincia de Cáceres existe un área, concretamente en la Reserva de la Biosfera de Monfragüe, que cuenta con una certificación como Destino Turístico Starlight. Esta zona afecta directamente a los términos municipales de Torrejón el Rubio, Serradilla, Casas de Millán, Malpatida de Plasencia, Mirabel, Cañaveral y Pedroso de Acim, así como a otros términos municipales dentro de la Reserva de la Biosfera, como Saucedilla, Serrejón, Higuera, Romangordo, Casas de Miravete, Jaraicejo, Toril, Deleitosa y Casatejada. Por lo tanto, las características técnicas de las luminarias que se prescriban en proyecto para estas zonas deben adecuarse a los requisitos técnicos de las certificaciones).

Si son de aplicación, se tendrá en cuenta las prescripciones al respecto de la contaminación lumínica que se están desarrollando en la modificación de la Ley de Protección Ambiental de Extremadura, y en particular aquellos municipios que se adscriban a la "Ordenanza municipal reguladora del alumbrado exterior para la protección del cielo nocturno de Extremadura", desarrollada por la FEMPEX.

En el siguiente enlace puede consultarse la Ordenanza de Alumbrado Exterior desarrollado por la FEMPEX.

<http://www.fempex.es/comunicacion/documentos-de-interes?download=97:ordenanza-alumbrado->



Algunas de las medidas a adoptar en este tipo de actuaciones serán

- Puntos de luz con FHSinst < 1%.
- Lámparas con tecnología LED de temperatura de color por debajo de 2700K o PC Ámbar.
- Adecuar los niveles de iluminación según las necesidades y requerimientos legales.
- Utilizar sistemas de regulación de flujo luminoso a partir de una hora de la noche cuando disminuya la actividad nocturna.

3. ZONA DE ACTUACIÓN

Indicar las calles y zonas en las que se va a actuar en el presente proyecto

4. DESCRIPCIÓN ALUMBRADO

4.1. ESTADO ACTUAL ALUMBRADO

Indicar por calles de actuación del presente proyecto y el tipo de luminarias (vial, globo, farol, ornamental, proyector, ...) y elementos portantes (báculo, columna, columna ornamental, brazo, brazo ornamental, ...) existentes en la actualidad, así como tipología de la fuente de luz (VM, VSAP, VSBP; HM, Fluorescencia Compacta, Led) y potencia consumida, así como otra información que se pueda considerar necesaria.

Calle	Nº de Unidades	Tipo Luminaria	Tipo elemento portante	Tipo fuente de luz	Potencia fuente Luz [W]	Potencia Lámpara+ Equipo [W]	Potencia Total [W]
<i>Mayor</i>	<i>25</i>	<i>Farol Villa Chapa</i>	<i>Brazo Ornamental</i>	<i>VM</i>	<i>80</i>	<i>100</i>	<i>2500</i>
POTENCIA TOTAL INSTALADA							

4.2. TIPO ALUMBRADO NECESARIO

Definición de la clase de alumbrado de las calles sobre las que se va a actuar en función del tipo de vial, intensidad de tráfico, flujo de peatones, IMD, flujo de ciclistas, ...

A modo de ejemplo se clasificará la calle Avda. de Pureza Canelo de Moraleja

Calles	Velocidad del tráfico	Clasificación de la vía	Situación de proyecto	Tipo de vía	Subclasificación de Vía	Clase de Alumbrado a conseguir
<i>Avd Pureza Canelo</i>	<i>30<v<60</i>	<i>B</i>	<i>B1</i>	<i>Vía distribuidora local</i>	<i>IMD> 7000</i>	<i>ME4b/ME5/ME6</i>



Por cada clase de alumbrado obtenido se realizará en el anexo de cálculos una simulación con programa de cálculo lumínico Dialux o similar.

4.3. DEFINICIÓN DE LUMINARIAS A UTILIZAR

En este apartado se definirán las características de las luminarias a instalar.

(No se pueden nombrar MARCAS COMERCIALES, solo características).

Las luminarias seleccionadas deberán ser coherentes con el tipo de vía y entorno a iluminar (no se permitirán configuraciones del tipo luminaria farol ornamental para iluminar una vía de alta velocidad, o luminaria vial funcional de gran tamaño para iluminar calles de pequeña entidad)

Como ejemplo de características mínimas a describir se adjunta la siguiente Tabla:

Modelo	<i>XYZ</i>
Cuerpo	<i>Fundición inyectada de aluminio</i>
Protector	<i>Vidrio plano templado</i>
Color	<i>RAL7035</i>
Dimensiones	
Potencia	<i>58W</i>
Número de Leds	<i>32</i>
Corriente Alimentación	<i>580 mA</i>
Paquete Lumínico	<i>7500 lm</i>
Eficiencia LED	<i>127 lm/w</i>
Temperatura de Color	<i>4000°K</i>
Niveles de Regulación	<i>5 niveles</i>
Óptica	<i>Asimétrica Vial</i>
Protector sobretensiones	<i>10kV-10kA</i>
Flujo Hemisférico Superior (FHS)	<i>3%</i>
Hermeticidad Bloque Óptico	<i>IP66</i>
Hermeticidad Compartimento Auxiliares	<i>IP66</i>
Vidrio Protector	<i>Vidrio Templado</i>
Resistencia Impactos Vidrio	<i>IK08</i>
Tensión	<i>120-277 V</i>
Peso	<i>6.4 kg</i>



Vida Led L80B100

50000 h

Como criterio de calidad, todas las luminarias proyectadas deben de tener temperatura de color igual o inferior a 4000°K, al menos 2 niveles de regulación, protector de sobretensiones de al menos 10kV – 10kA, óptica asimétrica si se van a colocar en viales, óptica con protector de vidrio y FHS inferior al 5%. Luminarias que no cumplan estos requisitos se rechazarán.

4.4. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS PORTANTES A UTILIZAR

En este apartado se definirán las características de los elementos portantes de las luminarias. Como ejemplo de características a describir se adjunta la siguiente Tabla.

Los elementos portantes deberán cumplir con RD2642/85 RD 401/89 y OM 16/5/89.

Los elementos portantes deberán ser coherentes con el tipo de luminaria a instalar (no se permitirán configuraciones tipo columna troncocónica con luminaria farol ornamental)

No deberán permitir la entrada de agua de lluvia.

Modelo	
Función	<i>Brazo ornamental</i>
Cuerpo	<i>Fundición de aluminio</i>
Color	<i>Pintura poliester al horno</i>
Dimensiones	<i>0,90 x 0,40 m</i>

4.5. ESTADO REFORMADO ALUMBRADO

Indicar por calles de actuación el tipo de luminarias (vial, globo, farol, ornamental, proyector, ...) y elementos portantes (báculo, columna, columna ornamental, brazo, brazo ornamental, ...) instalados en la actuación, así como tipología de la fuente de luz, (Led, PC Ambar, SAP) y potencia consumida, así como otra información que se pueda considerar necesaria.

Calle	Nº de Unidades	Tipo Luminaria	Tipo elemento portante	Tipo fuente de luz	Potencia fuente Luz [W]	Potencia Lámpara+ Equipo [W]	Potencia Total [W]
<i>Mayor</i>	<i>25</i>	<i>Farol Villa Fundición Al</i>	<i>Brazo Ornamental</i>	<i>Led</i>	<i>30</i>	<i>32</i>	<i>800</i>
				POTENCIA TOTAL INSTALADA			

5. DESCRIPCIÓN CUADROS DE PROTECCIÓN Y CIRCUITOS

5.1. ESTADO ACTUAL CUADROS DE PROTECCIÓN

Describir el estado actual de los cuadros de protección de Alumbrado Público sobre los que se actuará y si cuentan con todas las protecciones exigidas por la normativa vigente.

Cuadro	<i>Plaza Mayor</i>	...			
CUPS					
Envolvente buen estado	<i>SI</i>				
Cableado en buen estado	<i>SI</i>				
Número de salidas y tipo	<i>3 (trifásicas) 5 (monofásicas)</i>				
Interruptor de Corte Omnipolar	<i>SI 4x63A</i>				
Protector sobretensiones	<i>NO</i>				
Protección Sobreintensidades y Tipo	<i>SI (Magnetotermicos) 3x 2Px25A 2x 2Px16A 3X 4Px16A</i>				
Contactores	<i>SI 1x 3Px63A</i>				
Protección Diferencial	<i>NO</i>				
Reloj encendido Astronómico	<i>NO</i>				
Puesta a Tierra	<i>NO</i>				

5.2. DEFINICION PROTECCIONES A INSTALAR

Describir las protecciones a instalar para cumplir con normativa vigente

- IGA
- Protector sobretensiones.
- Contactores.
- Interruptores Magnetotérmicos.
- Interruptores Diferenciales.
- Interruptor Astronómico.



5.3. ESTADO REFORMADO CUADROS DE PROTECCIÓN

Cuadro	<i>Plaza Mayor</i>		
CUPS			
	Mantenimiento Actual	Nuevo	
Envolvente	<i>SI</i>		
Cableado	<i>SI</i>		
Número de salidas y tipo	<i>SI</i>		
Interruptor de Corte Omnipolar	<i>SI</i>		
Protector sobretensiones		<i>3P+N tipo2 40kA</i>	
Protección Sobreintensidades y Tipo	<i>SI</i>		
Contactores	<i>SI</i>		
Protección Diferencial		<i>3x 4P 25A 30mA 5x 2P 40A 30mA</i>	
Reloj encendido Astronómico		<i>Si</i>	
Puesta a Tierra		<i>Si</i>	

6. CABLEADO

6.1. REDES DE ALIMENTACIÓN

Serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión nominal **0,6/1kV**. Según CPR la designación de cables que se pueden usar son **RV, RV-K y RZ1-K (AS)**.

- Redes Subterráneas

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en ITC BT 07

Los cables irán entubados. La profundidad mínima de los tubos será de 0,4m y su diámetro interior no será inferior a 60mm.

La sección mínima de los conductores será de 6 mm²

- Redes Aéreas

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en ITC BT 06

Los cables podrán ir posados sobre la pared o tensados sobre apoyos, con neutro fiador o fiador de acero.

La sección mínima será de 4 mm²

6.2. CABLEADO INTERIOR DE LUMINARIAS

Serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión nominal **0,6/1kV** y sección mínima **2,5mm²**. Según CPR la designación de cables que se pueden usar son **RV-K y RZ1-K (AS)**.



6.3. PUESTA A TIERRA

Todas las luminarias con partes metálicas accesibles tendrán puesta a tierra.

- En instalaciones existentes

En este apartado se indicará expresamente si las luminarias sobre las que se va a actuar tienen sistema de puesta a tierra y su estado.

En caso de no tener buen sistema de puesta a tierra, se dimensionará un sistema de puesta a tierra que a lo largo de su vida útil nunca pueda producir una tensión de contacto superior a **24V**.

- En instalaciones nuevas

Se dimensionará la puesta a tierra de la instalación según ITC BT 09 e ITC BT 18.

7. OBRA CIVIL

7.1. FIJACIONES DE ELEMENTOS PORTANTES

Descripción de modo de ejecutar las fijaciones de los elementos portantes.

7.2. CIMENTACIONES

Descripción de las cimentaciones de columnas y báculos.

7.3. ZANJAS

Descripción de las posibles zanjas a realizar para ejecutar las redes de alimentación de alumbrado público, según ITC-BT-07 del Reglamento electrotécnico de BT.

7.4. ENVOLVENTES OBRAS DE FÁBRICA

Descripción de las posibles envolventes de cuadros eléctricos a practicar

8. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Cálculo de la Eficiencia Energética de la instalación proyectada según ITC-EA-01 del **Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado** aportando **etiqueta** con Eficiencia Energética (ϵ), Índice de Eficiencia Energética ($I\epsilon$), Letra y Consumo para cada tipo de calle estudiada

certificación energética de las instalaciones de alumbrado

más eficiente

A

B

C

D

E

F

G

menos eficiente

instalación: _____

localidad / zonas calle: _____

horario de funcionamiento: _____

consumo energía anual (kWh/año): _____

emisiones de CO₂ anual (kgCO₂/año): _____

índice de eficiencia energética (I_g): _____

iluminancia media en servicio E_m (lux): _____

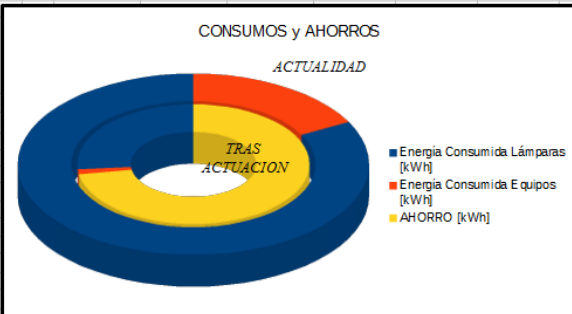
uniformidad (%): _____

9. AHORROS

Realizar un cálculo de ahorros y amortización.

Por unificación de criterios, suponer precio de la energía 0,16 €/kWh, 4200 h anuales de utilización si se usa encendido astronómico, 4400 h si se usa fotocélula, una potencia del 60% en nivel reducido.

Se adjunta tabla de ejemplo:

PLAN INFRAESTRUCTURA EFICIENCIA ENERGÉTICA													
Municipio					DIPUTACIÓN DE CÁCERES								
Horas Anuales Funcionamiento [h]		4400			Horas Anuales Funcionamiento [h]		4100						
Precio kwh [€]		0,16			Precio kwh [€]		0,16						
Potencia en 2n actual [%]		100%			Potencia en 2n futura [%]		60%						
Tiempo en nivel pleno actual [%]		100%			Tiempo en nivel pleno futuro [%]		33%						
Número de Luminarias	Tipología Actual	Posee Doble Nivel	Potencia Lámpara [W]	Sobre-consumo equipo [%]	Potencia Instalada [kW]	Consumo Anual [kWh]	Tipología Futura	Posee Doble Nivel	Potencia Lámpara Futura [W]	Sobre-consumo equipo [%]	Potencia Instalada Futura [kW]	Consumo Anual [kWh]	
28	VSAP	No	150	20%	5,04	22176,00	LED	Si	58	5%	1,71	5117,65	
27	VSBP	No	35	25%	1,18	5197,50	LED	Si	29	5%	0,82	2467,44	
TOTAL					6,22	27373,50	TOTAL					2,53	7585,08
<p>CONSUMOS y AHORROS</p> <p>ACTUALIDAD</p>  <p>■ Energía Consumida Lámparas [kWh] ■ Energía Consumida Equipos [kWh] ■ AHORRO [kWh]</p>													
Energía Consumida Lámparas [kWh]		22638,00		Energía Consumida Equipos [kWh]		4735,50		AHORRO [kWh]		19788,42			
Energía Consumida Lámparas [kWh]		7223,89		Energía Consumida Equipos [kWh]		361,19		AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
AHORRO ANUAL [kWh]				AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				INVERSION [€]		25.885,00 €			
INVERSION [€]				PRS (años)				PRS (años)		8,18			
PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]				AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]		3.166,15 €			
AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				INVERSION [€]				PRS (años)		8,18			
INVERSION [€]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
PRS (años)				AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				INVERSION [€]		25.885,00 €			
AHORRO ANUAL [kWh]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
INVERSION [€]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
PRS (años)				AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				INVERSION [€]		25.885,00 €			
AHORRO ANUAL [kWh]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
INVERSION [€]				PRS (años)				AHORRO ANUAL [kWh]		19788,42			
PRS (años)				AHORRO ECONOMICO ANUAL [€]				INVERSION [€]		25.885,00 €			



II. ANEJOS ESPECIFICOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se incluirán todos los anejos indicados en la instrucción general.

Ampliamos la información a incluir en los anejos relativos a Alumbrado Publico

1. Anejo5. CÁLCULOS

- Se realizaran cálculos luminotécnicos de cada tipo de calle obtenido en el apartado 2,3,2, dando como resultado al menos los valores marcados en ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética de A.P

También se aportara matriz de puntos con valores de iluminancia [lux] y gráfico de colores falsos.

- Si se realizaran Líneas eléctricas nuevas de distribución de A.P., se realizará cálculo eléctrico de las mismas, evaluando al menos la máxima caída de tensión e intensidad máxima de cada una de estas líneas.

2. Anejo 7. FICHAS TÉCNICAS DE LUMINARIAS Y EQUIPOS

En este anejo se incluirán todas las fichas técnicas de las luminarias, certificados de conformidad y de ensayos realizados por laboratorios acreditados por ENAC o entidades internacionales equivalentes.