Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA
OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO
SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

PROYECTO

MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD EN LA INTERSECCIÓN ENTRE AVDA. LA INDUSTRIA Y C/ EL ACIERTO

ANEXO DE ALUMBRADO PÚBLICO



ARCHIVO: 26105

FECHA: ABRIL 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

INDICE DE DOCUMENTOS

1.- MEMORIA.

MEMORIA.

ANEJOS A LA MEMORIA.

1.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.
2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
3.- CÁLCULO COSTES DE CONSERVACIÓN.
4.- ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.
5.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
6.- FICHAS TÉCNICAS.

2.- PLANOS.

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

4.- PRESUPUESTO.

MEDICIONES.
CUADRO DE PRECIOS.
- CUADRO DE PRECIOS 1.
- CUADRO DE PRECIOS 2.
PRESUPUESTOS.
RESUMEN DE PRESUPUESTOS.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

MEMORIA

MEMORIA DE ALUMBRADO PÚBLICO

1.- TITULARIDAD DE LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR.

Titular:	Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Domicilio:	Plaza del Pilar s/n (50.003)
C.I.F.:	P-5030300-G
Área de Urbanismo y Sostenibilidad:	Servicio de Alumbrado Público.
Emplazamiento de la Instalación:	Avda. La Indusrtia – C/ El Acierto (Distrito Santa Isabel)
Localidad / Provincia:	Zaragoza / Zaragoza
Uso:	Alumbrado Vial Funcional / Vial Ambiental.

2.- OBJETO.

El objeto del presente proyecto es **dotar de Alumbrado Público a la Avda. La Industria y Calle El Acierto en el Distrito Santa Isabel** en Zaragoza una vez se realice la mejora de la accesibilidad en la intersección entre ambas calles. El proyecto consiste en establecer las condiciones técnicas de diseño y económicas, para optimizar la eficiencia y ahorro energético en la instalación de alumbrado exterior y limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta, así como la descripción de las obras e instalaciones necesarias ejecutar, desde el punto de suministro eléctrico hasta los puntos de luz, incluyendo la obra civil y la obra eléctrica, al objeto de que tal servicio pueda prestarse con las debidas garantías de seguridad y calidad.

A la hora de proyectar el alumbrado público se han tenido en cuenta la normativa legal vigente, tanto de índole técnica como administrativa, especialmente la dictaminada en el Real Decreto 1890/2008 “Reglamento de Eficiencia Energética” en las instalaciones de alumbrado exterior, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público (19-5-03), siempre y cuando no difieran con Reglamentos de rango superior, siguiendo unos criterios de calidad y bases de cálculo estrictos, así como los condicionantes estéticos y de la geometría de las zonas a iluminar, estableciendo un criterio general para minimizar los costes de instalación y mantenimiento.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	4 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE — FECHA FIRMA

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* — 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.- ESTADO ACTUAL DEL ALUMBRADO PUBLICO.

El alumbrado público actual en la Avda. La Industria está compuesto por alumbrado unilateral con postes de hormigón y luminaria con lámpara de vapor de sodio de alta presión (VSAP) de 150 W., y en la C/ El Acierto existe un brazo en fachada del n.º 4 con luminaria de VSAP de 150 W. La alimentación eléctrica es aérea con fiador en la Avda. La Industria y grapada por fachada en la C/ El Acierto.

La alimentación del alumbrado público existente para las calles se realiza desde el Cuadro de Medida y Maniobra **CMM Z3-246** ubicado en el Camino de los Silos.

La tensión de suministro para el Cuadro de Maniobra y Protección es de 3x230/400V.

Los conductores de los circuitos de suministro a los puntos de luz del alumbrado actual son cobre unipolares o multipolares.

4.- DESCRIPCION DE LA ZONA PROYECTADA.

Las calles de referencia, Avda. La Industria y C/ El Acierto, se encuentran ubicadas en el Distrito Santa Isabel.

En la zona de referencia, se proyecta una mejora en la accesibilidad. Para ello, se amplían aceras y se realiza la urbanización de un tramo de acera de la avenida de la Industria que falta por urbanizar, se reforma el actual paso de peatones de la calle El Acierto y su conexión con la avenida de la Industria. También se crea una nueva zona verde con plantación tapizante.

Se da continuidad a la acera actualmente existente, ensanchando esta hasta los 2,80 metros, y se resuelve el desnivel en el encuentro entre la acera de la avenida de la Industria y la calle El Acierto mediante una plataforma y rampa hacia la Avda. La Industria.

En cuanto a la instalación de alumbrado público se van a instalar columnas AZ de 8 m., troncocónica de chapa de acero galvanizado con disposición unilateral e interdistancia 30 metros, en la Avda. La Industria. La luminaria a instalar en esta calle será luminaria modelo TECEO GEN2 2 de 60 ledes. En la C/ El Acierto se colocará una columna AZ de 4 m. troncocónica de chapa de acero galvanizado con luminaria modelo TECEO S de 20 ledes. Se sustituirá la luminaria existente en el n.º 4 de la Calle El Acierto por una luminaria modelo TECEO S de 20 ledes. En el punto de luz en la interesección entre la Avda. La Industria y la C/ El Acierto se colocarán dos luminarias, una luminaria modelo TECEO GEN2 2 de 60 ledes para la zona de calzada y otra luminaria modelo TECEO S de 20 ledes para la zona de acera a una altura de 4 m.

Las luminarias serán con tecnología led por su mayor eficiencia lumínica y energética.

La temperatura de color de los ledes para el alumbrado de la Avda. La Industria será de 2700K (blanco cálido) y para la calle El Acierto será de 2200K (blanco cálido).

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 5 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

5.- CARACTERÍSTICAS Y VALORES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

En éste y sucesivos puntos, se aporta la documentación necesaria y suficiente de la obtención de la iluminación obtenida y de todos y cada uno de los componentes así como de las obras a ejecutar, que han servido de base para la redacción del presente proyecto de alumbrado exterior, especialmente en la mejora de la eficiencia energética y en referencia al cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior aprobado por el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, con el consiguiente ahorro en el consumo de energía eléctrica.

5.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y CLASES DE ALUMBRADO.

El nivel de iluminación es el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (iluminancia, luminancia, uniformidades, deslumbramiento, relación de entorno, etc.), establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética (Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre).

Los niveles máximos de luminancia o iluminancia media de la instalación de alumbrado exterior, no podrán superar en más de un 20% los niveles medios establecidos en la ITC-EA-02, hay que tener en consideración que esos valores son de referencia con excepción de los alumbrados festivos o navideños que son máximos de potencia instalada.

Los requisitos fotométricos anteriores, luminancia e iluminancia media, no serán aplicables a aquellas instalaciones, zonas, tramos o parte de ellas que se justifique debidamente la excepcionalidad, debiendo ser aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

La clasificación de las vías que han sido tenidas en cuenta en la elaboración del presente proyecto, de conformidad con las tablas establecidas en la ITC-EA-02, que han servido de base para realización del estudio de eficiencia energética (Anejo 4), son las siguientes:

CALLE	Clasificación Tipo de Vía	Velocidad Tráfico (Km/h)	Situación de Proyecto	Clase de Alumbrado	Emed (lux)	Lmed (cd/m2)	Uo (%)
Avda. La Industria Alumbrado Vial Funcional	B	$30 < v \leq 60$	B1	ME2	-	1,50	40
C/ El Acierto Alumbrado Vial Ambiental	D	$5 < v \leq 30$	D3	CE2	20	-	40

Requisitos fotométricos aplicables a la clasificación de los viales proyectados:

CALLE	Lum. Media L_m (cd/m²) (mínima)	Uniform. Media U_o (mínimo)	Unif. Longitud. U_l (mínimo)	Incr. Umbral TI (%) (máximo)	Relación Ent. SR (mínimo)	Emed (lux)	Emín (lux) o Uo (%)
Acera	-	-	-	-	-	15	5
Calzada (Clasificación vía B)	1,50	0,40	0,70	10	0,50	-	-
Calzada (Clasificación vía D)	-	0,40	-	-	-	20	-

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 6 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

5.2.- NIVELES LUMINOTÉCNICOS PROYECTADOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR.

Siguiendo los criterios establecidos para la obtención de una calidad de alumbrado vial aceptable dentro de los límites marcados por la presente legislación, los valores obtenidos de iluminancia, luminancia con sus uniformidades media y longitudinal, según los cálculos luminotécnicos efectuados para cada una de las zonas, proyectadas o previstas modificar, partiendo de los parámetros proyectados o existentes, son los siguientes:

Valores de iluminancia , luminância y uniformidades:

AVDA. LA INDUSTRIA – C/ EL ACIERTO	$E_{med\ (lux)}$	$L_{med\ (cd/m2)}$	Uo (%)
Calzada Sección Avda. La Industria	-	1,51	58
Calzada Sección Calle El Acierto	22,4	-	40

5.3.- RELACIÓN DE LUMINARIAS.

El factor más desfavorable de depreciación de las luminarias (FDLU) para el mantenimiento de la instalación, en función del nivel de contaminación atmosférica de la zona de implantación, es el grado de hermeticidad de las luminarias, por lo que se recomienda que sea IP66 para la obtención de una mejora de la eficiencia energética de la instalación, especialmente en las de alumbrado vial funcional.

El cierre del sistema óptico de las luminarias, también es de especial importancia por lo que con excepciones, como en nuestro caso, siempre que se pueda deberá ser de vidrio, ya que conserva el índice de transmisión de la luz a lo largo del tiempo.

La relación de las luminarias establecidas en el presente proyecto y modificaciones previstas efectuar en el alumbrado público del entorno, son las siguientes:

Calle	LUMINARIA Y ÓPTICA
AVDA. LA INDUSTRIA Alumbrado Vial Funcional	- TECEO GEN2 2 DE 60 ledes (600 mA) WW 2700K
C/ EL ACIERTO Alumbrado Vial Ambiental	- TECEO S DE 20 ledes (500 mA) WW 2200K

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 7 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

En cumplimiento de las ITC-EA-04, las lámparas para instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/w, para alumbrado de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.

- 60 lm/w, para alumbrados vial (funcional y ambiental), específico y ornamental.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y la lámpara de descarga, no superará lo establecido en el apartado 4 de la ITC-EA-04.

Las luminarias de ledes, con el número de ledes y su corriente de alimentación elegida, en cuanto a sus características, rendimiento y vida útil, son las siguientes:

Luminaria Nº de Led / corriente alim. / Temp. color	Potencia (W)	Flujo ledes (lm)	Eficiencia del sistema (lm/w)
TECEO GEN2 2 de 60 ledes - 60 LEDs / 600 mA / WW / 2700K	107,0	16.610	155,0
TECEO S de 20 ledes - 20 LEDs / 500 mA / WW / 2200K	32,0	4.399	140,0

5.4.- TIPO Y ALTURA DE SOPORTES, IMPLANTACIÓN E INTERDISTANCIA.

A la hora de diseñar una instalación de alumbrado público, hay que tener en cuenta una serie de factores que servirán para la elección de la altura del soporte de instalación de las luminarias, como pueden ser entre otros, el perfil transversal del viario proyectado o existente, la altura de las edificaciones, la anchura de las aceras, etc., y como consecuencia de ello variará la elección del tipo y altura del soporte, la implantación a adoptar y su interdistancia, todo ello en aras a obtener los cálculos luminotécnicos previstos dentro de los valores que marcados en cumplimiento de la ITC-EA-02.

La altura de montaje de las luminarias, el tipo de implantación y las interdistancias entre los soportes, resultantes de los cálculos obtenidos anteriormente, son las siguientes:

Calle	Tipo Soporte	Altura instalación luminarias (m)	Implant.	Interd. (m)
AVDA. LA INDUSTRIA Alumbrado Vial Funcional	- Columna AZ de 8 m.	8	Unilateral	27,5
C/ EL ACIERTO Alumbrado Vial Ambiental	- Columna AZ de 4 m.	4	Unilateral	20

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 8 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

5.5.- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

El factor de mantenimiento propuesto en la elaboración del presente proyecto para la realización de los cálculos luminotécnicos aportados en el Anejo 1, en el que se han adoptado una serie de premisas a tener en cuenta para el diseño de un plan de mantenimiento, es decir, en la programación de trabajos y su frecuencia referidos a ese plan.

Para la adopción del plan de mantenimiento, hay que tener el cuenta los factores principales causantes de la depreciación de alumbrado exterior, de acuerdo con la ITC-EA-06 del Reglamento de Eficiencia Energética:

FDLU - Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara
FSL - Factor de supervivencia de la lámpara
FDLU - Factor de depreciación de la luminaria

Estableciéndose a priori, un periodo de funcionamiento anual de la instalación de 4.000H y un intervalo de limpieza de las luminarias proyectadas de **4 años** en una zona con un grado de contaminación del ambiente Medio.

El factor de mantenimiento fijado en los cálculos luminotécnicos realizados, como resumen del punto 3.3 del Anejo 3, es el siguiente:

FACTORES	SON-T	CDO-TT	LEDs
FDFL	-	-	-
FSL	-	-	-
FDLU	-	-	-
FACTOR DE MANTENIMIENTO	**-**	**-**	**0.85**

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 9 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

5.6.- RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO Y REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

El funcionamiento del alumbrado exterior, deberá estar garantizado a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, para ello deberá encenderse y apagarse con precisión mediante el uso de relojes astronómicos digitales o sistemas de encendido centralizado para instalaciones de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superior a 5 kW.

Para poder ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta a ciertas horas de la noche, se procederá a la reducción del nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, específico, ornamental y de señales con potencia superior a 5 kW, salvo que por razones de seguridad no fuera recomendable, debiendo proceder a su justificación.

En el Anejo 3 (costes de conservación y mantenimiento), se ha establecido el horario anual de funcionamiento del alumbrado exterior en las horas oficiales en el orto y ocaso configuradas en los relojes digitales astronómicos.

El sistema establecido en el presente proyecto para realizar la regulación del nivel luminoso, ha sido programar los driver de alimentación de los ledes de las luminarias (previo a su instalación), en varios tramos horarios con unas potencias predeterminadas en cada uno de ellos (Anejo 4 punto 4.7), pudiendo ser alterado por el Técnico o Director de Obra responsable del alumbrado público, tanto en la amplitud del tramo horario como la potencia establecida para cada una de las luminarias y para cada uno de los tramos.

Los tramos horarios y potencia que deberán programarse inicialmente los driver previo al montaje de las luminarias, a juicio del autor del proyecto, tanto para el alumbrado vial funcional como para el vial ambiental, ha sido el siguiente:

Para todas las luminarias proyectadas, el número de tramos horarios será de cuatro. El primero el comprendido entre el ocaso del día hasta las 23,00h (**1.183,10h**), el segundo entre las 23,00h y las 01,00h (**730h**), el tercero entre las 01,00h y las 06,00h (**1.825h**) y el cuarto y último entre las 06,00h y el alba (**564,82h**).

La potencia establecida en cada uno de los tramos propuestos y para cada una de las luminarias proyectadas respectivamente, será la siguiente: para el **primer tramo** el **100%** de la potencia, para el **segundo tramo** el **75%**, para el **tercero tramo** el **60%** y para el **cuarto tramo** el **75%**.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 10 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

5.7.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

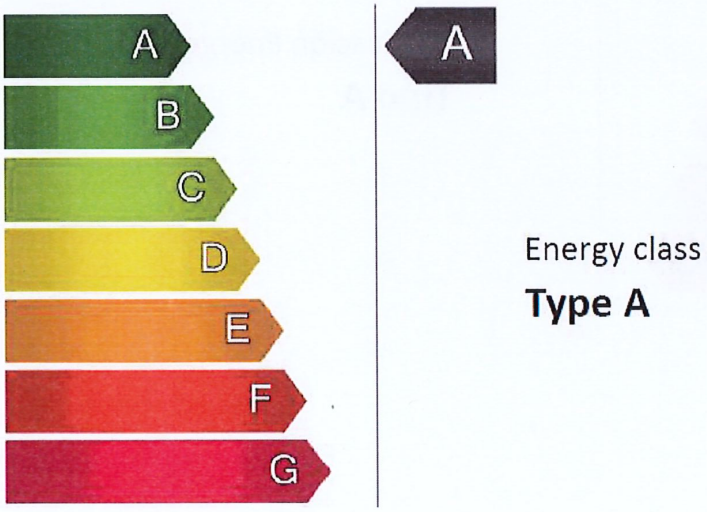
El cálculo de eficiencia energética de los distintos tramos establecidos en el presente proyecto de alumbrado exterior, teniendo en cuenta el perfil transversal de los mismos y los valores de las iluminancias medias obtenidas en los cálculos luminotécnicos (Anejo 1), es el siguiente:

SECCIÓN TIPO AVDA. LA INDUSTRIA

Fixture name	Power [W]	Flux [klm]	Performance [lm/W]	Efficiency [%]	Count	MF	Total Power [W]
TECEO GEN2 2 60 LEDs 600mA (LED) WW727 Flat glass 5308 LE 461572	107	16,610	155	86,87	1	0,85	107

Version	2023
Type of installation	Functional
Area (m²)	392,00
Eave (lux)	22,47
Power of installation (w)	107
Efficiency (ε)	82,32
Efficiency (Iε)	1,47
Flux of installation (klm)	16,610
Utilisation factor	0,53
Reference (ε R)	55,95
Energy classification	A

9.2 Classification



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

SECCIÓN TIPO C/ EL ACIERTO

Nombre del dispositivo	Potencia [W]	Flujo [klm]	Rendimiento [lm/W]	Eficiencia [%]	Cantidad	MF	Potencia total [W]
TECEO S 20 Z5M4-OSG 500mA (LED) WW 722 Flat glass 5303 [Nothing] 484532	32	4.399	140	85.30	1	0.85	32

Versión 2023
Tipo de instalación Funcional
Área (m²) 120.00
Emed (lux) 19.59
Potencia de la instalación (w) 32
Eficiencia (ε) 74.64
Eficiencia (Iε) 1.45
Flujo de la instalación (klm) 4.399
Factor de Utilización 0.53
Referencia (ε R) 51.35
Clasificación energética A

8.2 Calificación Energética



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 12 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

6.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LA ZONA PROYECTADA.

La solución adoptada para la instalación de Alumbrado Público será la siguiente:

- En la Avda. La Industria se instalarán columnas AZ de 8 m., troncocónica de chapa de acero galvanizado con disposición unilateral e interdistancia 27,5 metros. La luminaria a instalar en esta calle será luminaria modelo TECEO GEN2 2 de 60 ledes.

- En la C/ El Acierto se colocará una columna AZ de 4 m. troncocónica de chapa de acero galvanizado con luminaria modelo TECEO S de 20 ledes. Así mismo, se sustituirá la luminaria existente en el n.º 4 de dicha calle por una luminaria modelo TECEO S de 20 ledes.

- En la interesección entre la Avda. La Industria y la C/ El Acierto se colocarán dos luminarias en la misma columna AZ de 8 m., una luminaria modelo TECEO GEN2 2 de 60 ledes para la zona de calzada y otra luminaria modelo TECEO S de 20 ledes para la zona de acera a una altura de 4 m.

La temperatura de color de los ledes para el alumbrado de la Avda. La Industria será de 2700K (blanco cálido) y para la calle El Acierto será de 2200K (blanco cálido).

Las luminarias serán con tecnología led por su mayor eficiencia lumínica y energética.

Todos las luminarias dispondrán de conectores Zhaga y llevarán instalados driver de alimentación a los ledes, programables y compatibles con controladores DALI, controladores 1-10V, hasta 5 tramos horarios, corriente de alimentación ajustable y salida de luz constante.

El desmontaje del alumbrado público existente se realizará una vez se haya ejecutado el proyectado y comprobado el funcionamiento del mismo, no dejando el alumbrado actual del entorno sin interrupción.

Completa la instalación de alumbrado público, la obra civil a realizar consistente en la ejecución de canalización en acera, la canalización de cruces de calzada, la construcción de las arquetas de derivación o paso de 60x60cm de 80cm de profundidad, las arquetas de cruce de calzada de 60x60x130cm, las cimentaciones de las columnas proyectadas y las demoliciones y reposiciones fuera del ámbito de actuación.

Los criterios de calidad que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Luminancia media y uniformidades global y longitudinal.
- Iluminancia media y uniformidades media y general.
- Control de los deslumbramientos molesto y perturbador.
- Limitación de la luz intrusa o molesta.
- Mantenimiento y conservación adecuada.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

6.1.- SUMINISTRO ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La alimentación del alumbrado público proyectado del que es objeto el presente proyecto, se realizará desde el crcuito existente del Cuadro de Medida y Maniobra actual Z3-246 ubicado en el Camino de los Silos. La tensión de suministro es de 3x230/400V.

6.2.- OBRA CIVIL DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

Toda la instalación de alumbrado público proyectada va a ser de tipo subterráneo bajo tubo, parte existente y parte proyectada.

La obra civil en la ejecución de la instalación del alumbrado público se entiende por la realización de las cimentaciones, zanjas en acera, tierra o cruce de calzada, arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de 60x60cm de 80 a 130cms de profundidad.

El cálculo, dimensionamiento y ejecución de las cimentaciones, las características y dimensiones de los pernos, tuercas y arandelas, la tipología de las zanjas y sus cotas, los cruces con otras canalizaciones y servicios, las arquetas y los ensayos de verificación, se ajustarán a lo indicado en el Código Estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de junio) y en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

El diámetro de los tubos, vendrá dado en función del número, clase y sección de los conductores que alojen en la instalación subterránea y como mínimo será de 110mm de diámetro exterior.

Los tubos a colocar en la canalización de alumbrado público, tanto en acera con en cruce de calzada será del siguiente tipo:

- Tubos de PEAD (corrugado exterior liso interior) de 450N según la norma UNE-EN-50086 1 y 50086-2-4 de 110mm de diámetro.

6.3.- OBRA ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

Comprenden las redes de alimentación de los puntos de luz y la puesta a tierra de la instalación.

En la previsión de cargas se cumplimentará lo establecido en la Instrucción ITC BT-09 y se tendrán en cuenta las bases de cálculo dispuestas en las Instrucciones ITC BT-12 a la 19. Respecto a los sistemas de protección se estará a lo prescrito por las Instrucciones ITC BT-09, 22 y 23.

El coeficiente adoptado en la previsión de cargas (para las luminarias de LED) ha sido de 1,4 la In (Intensidad nominal) de la potencia proporcionado por el fabricante, teniendo en cuenta el consumo del conjunto formado por el módulo de ledes y el driver de alimentación.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 14 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

En las redes subterráneas los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1kV, según denominación Norma UNE, y serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro y de 6 mm^2 de sección mínima.

Los conductores de las redes aéreas serán de cobre con aislamiento RV-0,6/1kV de sección no inferior a 6 mm^2, multipolares de 3F+N (4x6 mm^2).

La puesta a tierra de los soportes (en redes subterráneas) se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario de 16 mm^2 de sección, a una línea de enlace con tierra de conductor de cobre con aislamiento reglamentario, de secciones conformes con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT-09, con una sección mínima de 16 mm^2.

Las luminarias Clase I se conectarán a tierra desde el punto de la toma de tierra del soporte, para ello se unirá con conductor de cobre de 1x16 mm^2 de sección tipo V-750 de color a/v, la grapa doble de latón estampado de latón de la pica de toma de tierra o grapa adecuada de la línea de enlace con tierra (conexión de la TT del soporte) con la borna de la caja de derivación marcada a tal efecto y desde donde mediante conductor multipolar de 3x2,5mm^2 RV-K tipo 0,6/1kV (F+N+TT) se conectará la alimentación del equipo de auxiliares eléctricos y la toma de tierra de la luminaria Clase I, dando cumplimiento al artículo 9 de la ITC-BT-09.

Los empalmes o conexiones, se efectuarán en las arquetas de derivación, realizando las mismas en cajas de derivación de paredes lisas con prensaestopas, bornas de conexión adecuadas, colocando una base portafusibles con fusible calibrado para cada uno de los puntos de luz.

En la reconversión de la instalación de subterráneo a aéreo o viceversa, se protegerá el conductor del circuito mediante tubo de acero galvanizado de diámetro adecuado a la sección del conductor a instalar.

Las redes eléctricas, empalmes y derivaciones, líneas y puesta a tierra, cumplirán lo regulado en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

7.- ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

En cumplimiento del 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, se incluye el Estudio de Eficiencia Energética del presente proyecto, en el **Anejo 4**.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 15 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se incluye el Estudio de Gestión de los Residuos previstos generar en el presente proyecto, en el **Anejo 5**.

En los distintos Capítulos del presupuesto, relativo a la ejecución de la obra civil de alumbrado público prevista realizar, como canalizaciones, arquetas, cimentaciones, etc., así como las demoliciones a efectuar, generalmente fuera del ámbito de actuación del proyecto general, para la ejecución de las unidades de obra civil contempladas anteriormente, vendrán especificadas las correspondientes mediciones, a establecer en el Estudio de Gestión de Residuos.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado R. D.:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad evitando en todo momento la mezcla de fracciones seleccionadas.

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio de Seguridad y Salud está incluido en el Proyecto General de la Obra, como Anejo del mismo y del que forma parte como ANEXO el presente proyecto de alumbrado público.

10.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será el definido en el Proyecto General de la Obra del que forma parte integral y cuyas obras se sincronizan y ejecutan coordinadamente con el mismo.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 16 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

En cuanto a la ejecución defectuosa y la no terminación de las obras en el plazo previsto, sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

11.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La clasificación de Contratistas, viene definido en el Artículo 7.4 del Capítulo VII del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

12.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

Aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones resultantes de las diferentes unidades de obra que integran la ejecución del presente proyecto, precios que, por otro lado, entendemos corresponden a costes reales, obtenemos un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras, que asciende a la cantidad de **TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (39.295,44 €)**, y que se refiere al costo directo de las obras.

Incrementando la cantidad anterior en el porcentaje del **13%** en concepto de gastos generales, financieros y fiscales, así como demás costos, tasas, impuestos y gravámenes e incrementando igualmente el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras en otro **6%** en concepto de Beneficio Industrial, obtenemos el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. que asciende a la cantidad de **CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (46.761,58 €)** sobre la que se aplicará el **21%** en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, para obtener PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. de las obras, que asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (56.581,51 €)**, que servirá de base para la licitación de las mismas.

I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la
Sección de Proyectos de A.P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 17 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 1

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 19 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 1

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

1.1.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

El cálculo de la iluminancia, sus uniformidades, luminancia y uniformidades y el deslumbramiento, depende de muy diversos factores, como las características del punto de luz (altura, potencia, tipo de lámpara, características de la luminaria, etc.), de lo que se desprende que se trata de cálculos laboriosos nada fáciles de ejecutar manualmente por el proyectista.

A lo largo del tiempo las características fotométricas y mecánicas de la instalación de alumbrado exterior se degradan paulatinamente con el paso del tiempo debido a diferentes causas, siendo unas de las más importantes las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los diferentes materiales que componen el sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos vandálicos, etc.

La depreciación de los valores de la luminancia o iluminancia en una instalación de alumbrado exterior, es debida fundamentalmente a la acumulación de polvo o suciedad sobre el punto de luz y a la reducción del flujo luminoso de las fuentes de luz a lo largo de su vida, por lo que el resultado obtenido después de un determinado periodo de funcionamiento de la instalación es distinto del obtenido al inicio de la instalación como nueva, resultando un factor de mantenimiento al cociente entre la iluminancia media en servicio y la iluminancia media inicial.

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad, resultando que sea lo más aproximado a la misma, dependiendo de que la frecuencia de mantenimiento sea lo más baja que pueda llevarse a acabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.
- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.
- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.
- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento a aplicar en la realización de los correspondientes cálculos luminotécnicos del alumbrado exterior, vendrá dado por lo señalado en la ITC-EA-06 del Reglamento de Eficiencia Energética. No obstante habrá que prevenir una serie de actuaciones a lo largo del tiempo para disminuir en la mejor manera, la degradación de la instalación de alumbrado exterior, por lo que habrá que determinar un adecuado mantenimiento.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 20 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

La Comisión Internacional de Alumbrado (C.I.E.) recomienda que el coeficiente de mantenimiento no deba ser superior a 0,8, para que la instalación sea rentable, y en caso de que esto no se consiguiera con el método de conservación elegido, habría que cambiarlo por otro más exigente, siempre y cuando se utilicen lámparas de descarga, respecto a la utilización de luminarias equipadas con Led, se estima que el factor de mantenimiento no supere el valor de **0,85**. Cualquier valor del factor de mantenimiento superior a dicho valor deberá justificarse adecuadamente.

1.2.- CALCULO DE ILUMINANCIA

Las iluminancias pueden calcularse de tres formas diferentes:

- Método del Factor de Utilización.
- Método de los Nueve Puntos.
- Cálculo por Ordenador.

1.3.- METODO DEL FACTOR DE UTILIZACION

Se denomina coeficiente o factor de utilización F_u de una luminaria, a la relación entre el flujo útil que llega a la calzada y el flujo emitido por la lámpara.

$$F_u = \phi_u / \phi_l$$

El coeficiente o factor de utilización de la luminaria lo suministra el fabricante o bien un laboratorio de ensayos, mediante dos curvas: F_{u1}, que corresponde a la emisión anterior de la luminaria (lado calzada), y F_{u2}, relativa a la parte posterior (lado acera).

Las curvas del factor de utilización, deducidas de la matriz de intensidad de la luminaria, expresan en ordenadas, porcentajes de emisión luminosa, y en abscisas relaciones de anchura de calzada a altura de montaje.

La fórmula de cálculo de la iluminancia media en lux es la siguiente:

$$E_m = \phi \cdot F_u / A \cdot d$$

Donde:

E_m	: Iluminancia media en lux
ϕ	: Flujo de la lámpara en lúmenes.
F_u	: Factor de utilización.
A	: Anchura de la calzada en metros.
d	: Separación entre luminarias en metros.

El cálculo se realiza obteniendo las relaciones anchura de calzada a altura de montaje h del punto de luz, tanto hacia adelante como hacia atrás.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 21 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Conocidas dichas relaciones se llevan al eje de abscisas las curvas del factor de utilización y, mediante dichas curvas, se obtienen en ordenadas los valores F_{u1} y F_{u2} del factor de utilización.

Según la situación de la luminaria en planta, el factor de utilización resultante F_u será el siguiente:

Situación en bordillo de acera	$F_u = F_{u1}$
Situación encima de calzada	$F_u = F_{u1} + F_{u2}$
Situación sobre eje de calzada	$F_u = 2\,F_{u1} = 2\,F_{u2}$
Situación encima de la acera	$F_u = F_{u1} - F_{u2}$

Obtenido el factor de utilización F_u, se calcula mediante la fórmula establecida el valor inicial de la iluminancia media E_m. Para el cálculo de dicha iluminancia media en servicio debe tenerse en cuenta un factor de depreciación como máximo de 0,8, siendo más idóneo el adoptar 0,7, por ser más realista.

Este método del factor de utilización no es exacto, calculándose un valor de la iluminancia media E_m aproximado, no conociéndose las uniformidades. En general, el método se utiliza como un primer tanteo de aproximación a la separación idónea entre puntos de luz para obtener las prestaciones luminotécnicas requeridas.

1.4.- METODO DE LOS NUEVE PUNTOS

La luz emitida por una luminaria produce en un punto P la siguiente iluminancia horizontal:

$$E = I\,.(\,c\,,\,\gamma\,).\,\cos^3\gamma\,/\,h^2$$

Siendo:

E : Iluminancia en lux

I(c, γ) : Intensidad luminosa emitida por la luminaria en la dirección del punto P determinada por los ángulos, (c, γ).

H : Altura de montaje de la luminaria.

La iluminancia vertical en un punto P en función de la intensidad luminosa que incide en dicho punto y la altura h de montaje de la luminaria, viene dado por la expresión:

$$E_v = I\,.(\,c\,,\,\gamma\,).\,\mathrm{Sen}\,\gamma\,\cos^2\gamma\,/\,h^2$$

La intensidad luminosa puede venir especificada mediante matrices de intensidad, diagramas polares y diagramas isocandelas en proyección azimutal.

Asimismo, para el cálculo de la iluminancia en el punto P se puede partir de la curva isolux unitaria para 1 mts de altura y 1000 lúmenes de flujo nominal, deducido de la matriz de intensidad de la luminaria.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 22 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

En el cálculo de iluminancias no hay que considerar una única luminaria, sino todas las que emiten luz a la zona de cálculo, siendo por tanto la iluminancia en un punto la siguiente:

$$E = \Sigma[\, I\,(c_i, \gamma_i).\ \cos^3 \gamma_i / h^2\,]$$

El cálculo de la iluminancia en cada uno de los puntos de una calzada, considerando todas las luminarias que influyen, resulta largo y costoso por lo repetitivo, siendo acertado utilizar el ordenador.

El método de los nueve puntos es una simplificación en el cálculo, obteniéndose una iluminancia media E_m muy aproximada mediante una media ponderada, así como las uniformidades media U_m y extrema o general U_g.

La forma de operar del método de los nueve puntos consiste en dibujar en papel vegetal o transparente el plano de la calzada a escala reducida, que será 40/h siempre que las curvas isolux unitarias de la luminaria estén dibujadas en escala 1/25. El plano de la calzada con la situación de los nueve puntos $P_1,P_2,...,P_9$ y las luminarias $L_1,L_2,...$, se superpone sobre la curva isolux unitaria, colocando en su origen la luminaria L_1, haciendo coincidir los ejes coordenadas.

Sobre la curva isolux unitaria se leen los valores de los puntos $B_1,B_2,..,B_{10}$; $C_1,C_2,..,C_{10}$; $D_1,D_2,..,D_{10}$. Seguidamente y teniendo en cuenta para cada tipo de implantación (unilateral, bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada) la influencia de todas las luminarias sobre cada uno de los nueve puntos $P_1,P_2,...,P_9$; se obtienen las iluminancias en dichos puntos aplicando las fórmulas matemáticas que reflejen la citada influencia.

Las cifras obtenidas en cada uno de los nueve puntos son valores unitarios para 1000 lumenes de flujo luminoso y 1 mts de altura de montaje, obteniéndose los valores reales $P_1,P_2,...,P_9$, multiplicando los valores unitarios por el factor de conversión:

$$C = \phi / 1000\ .\ h^2$$

La iluminancia media E_m se calcula sumando los valores reales de los nueve puntos $P_1,P_2,...,P_9$, previamente multiplicados por su respectivo coeficiente multiplicador. Dicha suma se divide entre 16 (suma de los coeficientes multiplicadores), obteniéndose el valor E_m de la iluminancia media.

Finalmente, considerando los valores reales de los nueve puntos, se obtienen la iluminancia máxima E_{max} y mínima E_{min}, procediéndose al cálculo de las uniformidades media y general:

$$U_{med} = E_{min} / E_{med} \qquad U_g = E_{min} / E_{max}$$

1.5.- CALCULO POR ORDENADOR

Para el cálculo por ordenador se prepara un fichero de entrada de datos, en el que se irán introduciendo los datos geométricos y de otro tipo, y posteriormente los datos fotométricos de las luminarias (matrices de intensidad).

El orden de introducción de datos en el fichero de entrada es el siguiente:

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 23 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

- Datos que definen el contorno de la calzada.

- Disposición geométrica de los puntos de luz.
- Características de las hileras de luminarias, tales como orientación, flujo luminoso, etc.
- Cuadrícula de cálculo sobre la calzada.
- Matrices de intensidad de las luminarias.

La iluminancia de un punto viene dada por la siguiente expresión:

$$E = \Sigma[I\,(c_i, \gamma_i).\cos^3 \gamma_i / h^2\,]$$

El proceso de cálculo es el siguiente:

1.- Se genera la cuadrícula de cálculo.

2.- Para cada punto de la cuadrícula de cálculo, el ordenador determina el azimut C y el ángulo de inclinación γ correspondiente a cada luminaria y, mediante adecuados sistemas de interpolación, se obtiene de la matriz de intensidades, el valor correspondiente de la intensidad debida a cada luminaria.

3.- El ordenador realiza las operaciones indicadas en a expresión de la iluminancia, teniendo en cuenta todas las luminarias, obteniéndose la iluminancia en cada uno de los puntos de la cuadrícula de cálculo.

4.- Por último calcula la iluminancia media de la zona de cálculo y las uniformidades media y general.

El fichero de salida contendrá un listado de los datos de entrada excepto los fotométricos, una tabla con la iluminancia en cada punto de la cuadrícula de cálculo, y los valores de la iluminancia media E_m y de las uniformidades media U_m y general U_g.

1.6.- CALCULO DE LUMINANCIAS

Aun cuando las luminarias pueden calcularse mediante métodos gráficos tales como el cálculo con diagramas iso-r e isocandelas, cálculo con diagramas iso-q e isolux, y cálculo por el método de las curvas de utilización de luminancia, todos ellos son métodos manuales gráficos aproximados largos y reiterativos, con posibilidad de errores, por lo que actualmente apenas se utilizan.

El cálculo de luminancias debe realizarse siempre en ordenador mediante un adecuado programa de cálculo, en el orden siguiente:

- Fichero de entrada de datos.

- Programa de cálculo.

- Fichero de salida de resultados.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 24 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

1.7.- CALCULO DE DESLUMBRAMIENTOS

El deslumbramiento molesto es el fenómeno por el cual el ojo del observador experimenta una penosa sensación de exceso de luz, que le dificulta la visión de los objetos y le produce una fatiga ocular.

Si el fenómeno aumenta, el efecto producido es la imposibilidad de distinguir los detalles en el campo visión, debido a la aparición de una especie de velo luminoso, definiéndose de esta manera el denominado deslumbramiento perturbador.

1.8.- DESLUMBRAMIENTO MOLESTO

El deslumbramiento molesto G es la apreciación subjetiva en una instalación de alumbrado público, en condiciones dinámicas, de la existencia de un cierto deslumbramiento que reduce la comodidad de conducción de un vehículo. Este deslumbramiento está muy ligado a la fatiga y a la pérdida de agudeza visual.

La expresión del deslumbramiento molesto G es la siguiente:

$$G = IEL + VRI$$

Donde:

G : Indice del deslumbramiento molesto.
IEL : Indice específico de la luminaria.
VRI : Valor real de la instalación.

1.9.- DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR

El deslumbramiento perturbador es la apreciación subjetiva en una instalación de alumbrado público, en condiciones estáticas, de una pérdida de visión expresada como un incremento de umbral para diferencias de luminancias, es decir, sensibilidad de contrastes. Este deslumbramiento es mucho más grave que el molesto a efectos de daños visuales, ya que provoca la creación de un velo luminoso deslumbrante en la retina que puede llegar a eliminar las propiedades visuales de una persona.

La luminancia veladora o iluminancia de velo es la luminancia uniforme equivalente, resultante de la luz que incide sobre el ojo de un observador y que produce el velado de la imagen en la retina, disminuyendo de este modo la facultad que posee el ojo para apreciar los contrastes.

El deslumbramiento perturbador o incremento de umbral relativo TI, depende fundamentalmente de la iluminancia de velo, cuya expresión es la siguiente:

$$L_v = K \cdot \Sigma (E_g / \theta^2) \quad (\text{en cd} / m^2)$$

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 25 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Donde:

K : Constante que depende de la edad del conductor, y aunque es variable se adopta como valor medio 10 si los ángulos se expresan en grados, y $3x10^{-3}$ si se expresan en radianes.

E_g (lux) : Iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión.

θ (grados) : Angulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación.

Se considera que influyen en el deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500m de distancia del observador.

El cálculo, aun cuando puede ejecutarse por métodos gráficos, se realiza normalmente mediante ordenador y el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral relativo TI, se expresa en tanto por ciento y se calcula aplicando la siguiente fórmula:

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

Siendo:

L_v : Luminancia de velo.

L_m : Luminancia media de la calzada.

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

En el caso de niveles de luminancia media en las calzadas superiores a 5 cd/m^2, el incremento de umbral de contraste viene dado:

$$TI = 95 [L_v / (L_m)^{1,05}] \quad \text{(en \%)}$$

1.9.1.- ANGULO DE APANTALLAMIENTO

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

1.9.2.- POSICIÓN DEL OBSERVADOR

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

a) El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 26 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

b) En dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre exactamente 20º con la línea de visión, es decir a una distancia igual a (h-1,5) tg 70º. En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20º) y se considerará para los cálculos, el mayor de los dos.

c) En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

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

1.9.3.- CONTROL DE LA LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS

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

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

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

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación, con una altura de la misma de 1,50m.

- **Posición 1:** Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando al centro de la isleta.

- **Posición 2:** Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

1.10.- RELACIÓN ENTORNO SR

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los bordes de la calzada.

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

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

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

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 27 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

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

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

1.10.1- Número y posición de los puntos de cálculo en sentido longitudinal.

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

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

1.10.2- Número y posición de los puntos de cálculo en sentido transversal.

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

$$D = 2\ (A_{SR} / n)$$

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

1.11.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

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

Clasificación de zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

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

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 28 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior.

La luminosidad del cielo producida por el alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento.

El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3, y E4, no superará los límites establecidos en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	<1%
E2	<5 %
E3	<15%
E4	<25%

Además de ajustarse a los valores de la tabla anterior, la instalación de las luminarias deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.

- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.

- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 29 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

1.12.- LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

Al objeto de limitar los efectos de la luz intrusa o molesta de las instalaciones de alumbrado exterior sobre residentes o ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, excepto el alumbrado festivo y el navideño, se diseñaran para que cumplan los valores máximos establecidos en la siguiente tabla:

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical (Ev)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (Lm)	5 cd/m²	5 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Luminancia máxima de las fachadas Lmáx)	10 cd/m²	10 cd/m²	60 cd/m²	150 cd/m²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos (Lmáx)	50 cd/m²	400 cd/m²	800 cd/m²	1.000 cd/m²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% Para adaptación a L = 0,1 cd/m²	TI = 15% Para adaptación a L = 1 cd/m²	TI = 15% Para adaptación a L = 2 cd/m²	TI = 15% Para adaptación a L = 5 cd/m²

I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la Sección de Proyectos de A.P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 30 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS REALIZADOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 31 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ESTUDIO LUMÍNICO ZARAGOZA

Fecha: 31.03.2026
Proyecto elaborado por:

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ESTUDIO LUMÍNICO ZARAGOZA
- Portada del proyecto 1
- Índice 2
- Lista de luminarias 3

SCHREDER 522992 TECEO GEN2 2 5308 Flat glass 60 LEDs LED@600mA Dri...
- Hoja de datos de luminarias 4

CALLE DEL ACIERTO
- Datos de planificación 5
- Lista de luminarias 6
- Resultados luminotécnicos 7

AVENIDA DE LA INDUSTRIA
- Datos de planificación 9
- Lista de luminarias 10
- Resultados luminotécnicos 11

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 34 / 321

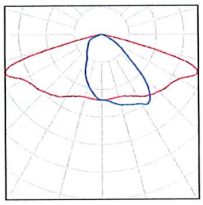
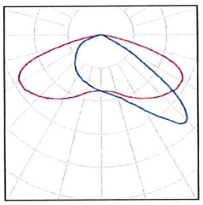
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESTUDIO LUMÍNICO ZARAGOZA / Lista de luminarias

4 Pieza	SCHREDER 484532 TECEO S 5303 Flat glass 20 LEDs LED@500mA Driver@500mA WW 722 230V 00-36-646 484532 N° de artículo: 484532 Flujo luminoso (Luminaria): 3752 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4399 lm Potencia de las luminarias: 31.5 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 42 78 98 100 85 Lámpara: 1 x 20 LEDs@500mA WW 722 230V 00-36-646 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	SCHREDER 522992 TECEO GEN2 2 5308 Flat glass 60 LEDs LED@600mA Driver@600mA WW 727 230V 00-36-982 522992 N° de artículo: 522992 Flujo luminoso (Luminaria): 14219 lm Flujo luminoso (Lámparas): 16610 lm Potencia de las luminarias: 107.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 37 79 98 100 86 Lámpara: 1 x 60 LEDs@600mA WW 727 230V 00-36-982 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 35 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

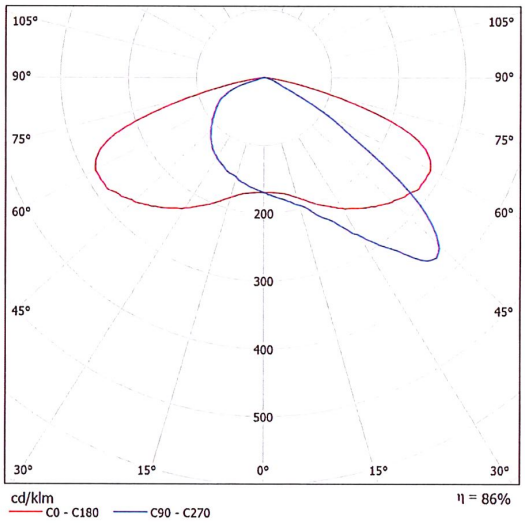
Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 522992 TECEO GEN2 2 5308 Flat glass 60 LEDs LED@600mA Driver@600mA WW 727 230V 00-36-982 522992 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 79 98 100 86

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

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 36 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

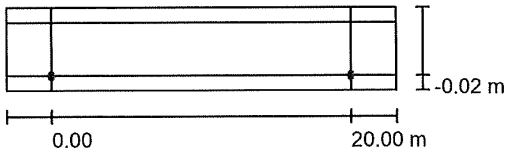
CALLE DEL ACIERTO / Datos de planificación

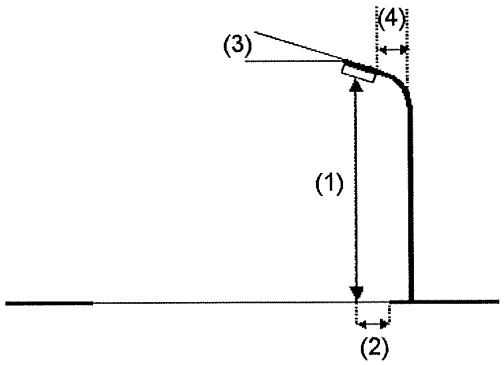
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 1.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 3.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2	(Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	SCHREDER 484532 TECEO S 5303 Flat glass 20 LEDs LED@500mA Driver@500mA WW 722 230V 00-36-646 484532
Flujo luminoso (Luminaria):	3752 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	4399 lm
Potencia de las luminarias:	31.5 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	4.099 m
Altura del punto de luz:	4.001 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	10.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	570 cd/klm
con 80°:	107 cd/klm
con 90°:	4.07 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 37 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

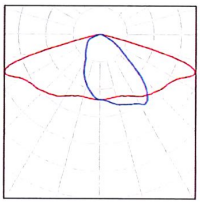
Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CALLE DEL ACIERTO / Lista de luminarias

SCHREDER 484532 TECEO S 5303 Flat glass 20 LEDs LED@500mA Driver@500mA WW 722 230V 00-36-646 484532
N° de artículo: 484532
Flujo luminoso (Luminaria): 3752 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4399 lm
Potencia de las luminarias: 31.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 78 98 100 85
Lámpara: 1 x 20 LEDs@500mA WW 722 230V 00-36-646 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 38 / 321

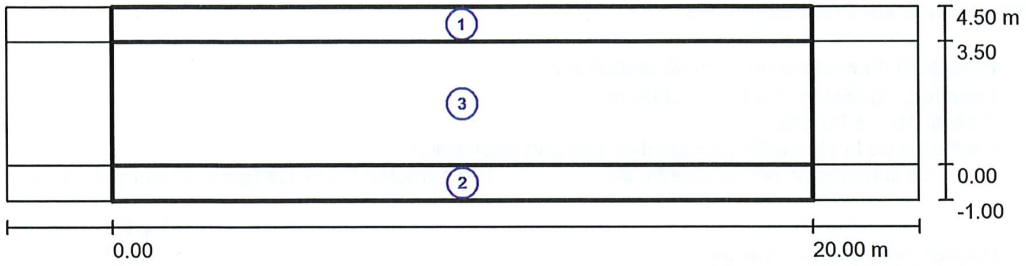
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CALLE DEL ACIERTO / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 1.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.70	10.69
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 39 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CALLE DEL ACIERTO / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 20.000 m, Anchura: 1.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	17.02	5.14
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 3.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	22.42	0.40
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 40 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

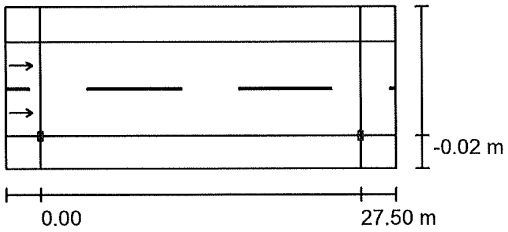
AVENIDA DE LA INDUSTRIA / Datos de planificación

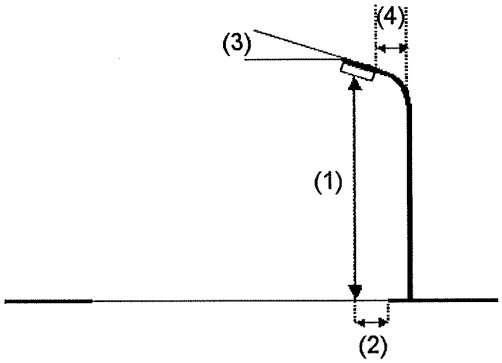
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 3.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2	(Anchura: 2.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria: SCHREDER 522992 TECEO GEN2 2 5308 Flat glass 60 LEDs LED@600mA Driver@600mA WW 727 230V 00-36-982 522992

Flujo luminoso (Luminaria):	14219 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	16610 lm
Potencia de las luminarias:	107.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	27.500 m
Altura de montaje (1):	8.116 m
Altura del punto de luz:	8.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	10.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	391 cd/klm
con 80°:	109 cd/klm
con 90°:	4.65 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 41 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

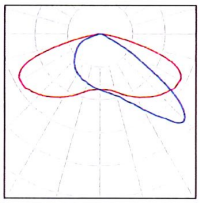
Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AVENIDA DE LA INDUSTRIA / Lista de luminarias

SCHREDER 522992 TECEO GEN2 2 5308 Flat glass 60 LEDs LED@600mA Driver@600mA WW 727 230V 00-36-982 522992
N° de artículo: 522992
Flujo luminoso (Luminaria): 14219 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16610 lm
Potencia de las luminarias: 107.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 79 98 100 86
Lámpara: 1 x 60 LEDs@600mA WW 727 230V 00-36-982 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 42 / 321

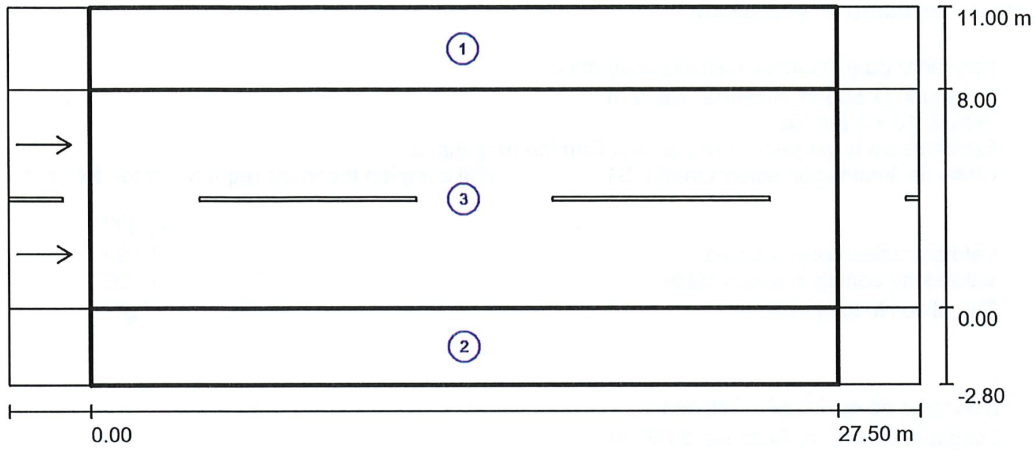
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AVENIDA DE LA INDUSTRIA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:240

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 27.500 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	18.47	13.82
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 43 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Servicio de Alumbrado Público
Ayuntamiento de Zaragoza

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

AVENIDA DE LA INDUSTRIA / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 27.500 m, Anchura: 2.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	18.99	7.70
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 27.500 m, Anchura: 8.000 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: ME2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.50	0.56	0.72	10	0.67
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 44 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 2

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 45 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 2

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Comprende este anexo la justificación, el cálculo y las dimensiones de los circuitos de alumbrado público establecidos en los cuadros de medida y maniobra, red de tierras y especificaciones del Centro de Mando y Medida con el cálculo y dimensiones.

El cálculo y dimensiones de las redes eléctricas para la alimentación de los puntos de luz tienen que cumplir lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En el caso de la utilización de luminarias de ledes, la carga a tener en cuenta será el consumo total del sistema de la luminaria ledes, es decir, la potencia nominal del módulo completo de ledes, de acuerdo con la potencia nominal individual de cada uno de los led que componen el conjunto del módulo, más el consumo del equipo auxiliar electrónico o driver, debiendo aportar el fabricante el correspondiente certificado. En los cálculos aportados en el presente proyecto, se ha tenido en cuenta un coeficiente de mayoración de 1,4 para la intensidad nominal de las luminarias de ledes.

El cálculo de las secciones de las redes eléctricas se contemplará lo dispuesto en las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT-09 y 19, considerando que la máxima caída de tensión admisible será de un 3% de la tensión nominal de la red.

La red eléctrica de suministro a los puntos de luz desde cada uno de los cuadros de medida y maniobra se realizará proyectando circuitos abiertos, procurando reducir la longitud de los mismos y equilibrar las cargas de los ramales al objeto de unificar secciones.

La fórmula a utilizar para el cálculo de la caída de tensión, es la siguiente:

$$d = (\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos j) / K \cdot S$$

Siendo:

d	= Caída de tensión en voltios.
L	= Longitud del circuito en metros.
I	= Intensidad en amperios.
cos j	= Factor de potencia
K	= Factor de conductividad.
S	= Sección del conductor en mm^2.

La anterior expresión puede simplificarse al multiplicar el numerador y denominador del segundo miembro de la misma por la tensión V, y considerando que la potencia viene definida por la fórmula $W = \sqrt{3}.V.I.\cos j$, se obtiene finalmente:

$$S \cdot d = W \cdot L / K \cdot V$$

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 46 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

De conformidad con las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT-07, 09 y 44, los conductores de alimentación, deberán estar constituidos por tres conductores o fases iguales y uno también independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, siendo la sección mínima del conductor en red subterránea de 6 mm^2 y en tendido aéreo de 4 mm^2. La sección que discurrirá por el interior de los soportes será de 2,5 mm^2.

No se permitirá la existencia de empalmes en el interior de los soportes.

En instalaciones subterráneas, cuando pueda preverse el ataque de roedores u otros agentes se utilizarán conductores de tipo RVFV 1000 o con protección mecánica similar, también podrán utilizarse conductores del tipo DN-0,6/1KV, que serán de cobre flexibles con aislamiento de goma y cubierta de bupreno antiroedores.

Las instalaciones eléctricas se realizarán siempre en sistemas trifásicos con tres hilos (III) para una tensión de 230 V o cuatro hilos (III+N) para 400 V.

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

El conductor de alimentación a las luminarias que proviene de la caja de derivación situada en la arqueta, deberá ser soportado mecánicamente, no admitiéndose que cuelgue directamente del balasto o fichas de entrada de la luminaria.

Los circuitos de alimentación de los puntos de luz, en instalación subterránea bajo tubo, estará constituida por conductores de cobre unipolares de cobre tipo RV-k, siendo su tensión asignada de 0,6/1 KV, clase 5, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), reacción al fuego clase Eca, según la norma UNE 21123-4 de (3F+N) y para las redes aéreas por conductor de cobre unipolar trenzado a derechas RZ (grapadas en fachada o sobre fiador), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca según UNE-EN 50575, clase 2 según UNE-EN 60228, con aislamiento de polietileno reticulado (R), según UNE 21030-2 de (3F+N+TT).

Igualmente se realizarán los cálculos eléctricos por densidad de corriente después de haber obtenido los mismos por caída de tensión, comprobándose como mínimo en la acometida, en la derivación individual (DI) y en aquellos circuitos que se prevean sobrecargados.

La intensidad de corriente vendrá dada por la formula siguiente:

$$I = W / [\sqrt{3} . V. \cos j . (1 - S)]$$

Se adoptan valores para el desequilibrio de cargas (S) de 0,1, y factor de potencia mínimo (cos j) de 0,90.

La potencia a considerar para el cálculo por densidad de corriente para los circuitos, será la resultante de sumar la potencia de lámpara más la debida al equipo auxiliar.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores de la tabla del punto 4 (Equipos Auxiliares) de la Instrucción Técnica Complementaria EA-04 según Real Decreto 1890/2008. En caso de luminarias de ledes la potencia será aportada por el fabricante, teniendo en cuenta la potencia total de la placa de leds y del drivers de alimentación.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 47 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

2.2.- RED DE TIERRAS

La máxima resistencia de puesta a tierra en cada soporte será tal que en los mismos no se podrá producir tensiones de contacto superiores a 24 V, ni en las partes metálicas accesibles de la instalación a lo largo de la vida de la misma.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, incluso los brazos murales en fachadas y el armario metálico.

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz, aun cuando existe la alternativa de instalar una pica de tierra por columna, se considera más idóneo prever una red de tierras, instalando una o más picas de tierra hincadas en las arquetas cada tres soportes metálicos, no obstante se colocarán las necesarias hasta obtener la resistencia adecuada y siempre en el primero y en el último soporte de cada circuito, teniendo especial precaución en los primeros junto a los cuadros, especialmente si están próximos a los centros de transformación, debiendo cumplimentár el punto 11 de la ITC BT-18.

Esta red de tierras estará formada por conductor de cobre unipolar ES07V-K de tensión asignada 450/750V, clase 5 (K) de sección mínima de 16 mm², con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) y discurrirá siempre por el interior de los tubos que forman la canalización y que contienen los conductores eléctricos.

Para el caso de instalaciones aéreas, tanto grapadas por fachada como sobre fiador, la sección del conductor de tierra será como mínimo de 6 mm² e igual a la de los conductores activos, colocando una puesta a tierra cada 5 brazos murales y siempre en el primero y en el último.

La conexión del soporte metálico con la línea de enlace con tierra, se realizará con conductor de cobre unipolar ES07V-K de tensión asignada 450/750V, clase 5 (K), de sección mínima de 16 mm², con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), clase de reacción al fuego Eca, sujeto a la pletina de toma de tierra del soporte.

Las picas utilizadas, de la longitud y diámetro indicado en el presupuesto, serán de núcleo de acero al carbono con una capa de cobre de espesor uniforme y puro, aleada molecularmente al núcleo. La unión entre ambas será tal que si se pasa una herramienta cortante no exista separación alguna entre el cobre y el acero en la viruta resultante.

Las picas se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte posterior de la pica sobresalga 20cms de la superficie del lecho de grava. La línea de tierra y el conductor de tierra del soporte, formarán un bucle y se sujetarán al extremo superior de la pica, mediante grapa de doble paso de latón estampado.

Cuando se acabe la bobina, en la arqueta correspondiente, se ejecutará mediante terminales, grapas, soldadura, o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de las líneas de tierra y protegido contra la corrosión, sin que en ningún caso el conductor se vea sometido a tensiones mecánicas.

La toma de tierra de pasos inferiores o puentes, se realizará mediante circuito de tierra colocando en sus extremos picas o placas de toma de tierra.

En cualquier caso, la resistencia de paso no será superior a 10 Ω.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 48 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Las secciones de la red de tierras serán función de los conductores de los circuitos de alimentación de los puntos de luz, de acuerdo con la siguiente relación:

Línea de alimentación	Línea de enlace con tierra
16 < S ≤ 35	16 mm²
S > 35	S / 2

En la instalación de luminarias Clase I, se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo - verde de 2,5 mm² de sección en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC BT-09 y 44, o bien el conductor multipolar que alimenta la luminaria desde la caja de derivación será de 3G2,5 mm² de sección tipo RV-K 0,6/1 kV (F+N+TT).

Los kioscos, buzones, bancos o cualquier tipo de mobiliario urbano construido con estructura metálica que estén situados a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra, según en la ITC-BT-09 en su apartado 9 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.3- CÁLCULOS

La sección del cable será la misma que la actual, mediante cables unipolares de cobre RV-k 0,6/1 kV de 4x1x6 mm²., tal y como viene reflejado en el plano correspondiente de circuitos.

Se adjunta hoja de cálculo donde se justica la sección de los conductores del circuito.

I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la
Sección de Proyectos de A.P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 49 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica

Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CIRCUITO ALUMBRADO AVDA. LA INDUSTRIA Y C/ EL ACIERTO DESDE Z3-246-024

TRAMO	LONGITUD	POTENCIA NOMINAL (W)	POTENCIA DE CALCULO (W)	INTENSIDAD CALCULO (A)	SECCION (mm²)	TENSION (V)	CAÍDA TENSIÓN TRAMO (V)	CAIDA TENSION ACUMULADA (V)	CAIDA TENSIÓN TOTAL (%)
A-B	25	2072	2900,8	4,19	6	400	0,54	10,87	**2,72 %**
B-D	60	460	644	0,93	6	400	0,29		
D-D1	20	139	194,6	0,28	6	400	0,03		
D-D3	70	96	134,4	0,19	6	400	0,07		
C-B	20	1612	2256,8	3,26	6	400	0,34		
Z3-246-041 - C	380	1612	2256,8	3,26	4	400	9,60		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*
FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 3

CÁLCULOS COSTES DE CONSERVACIÓN

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 53 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 3

CALCULO DE COSTES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.1.- COSTE DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Para fijar los costes del consumo anual de energía eléctrica de una instalación de alumbrado público, habrá que aplicar la tarifa eléctrica que en el momento se encuentre en vigor.

Para lo cual habrá que tener en cuenta la Circular 3/2020 de 15 de enero y su corrección de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad, además de tener en consideración los siguientes documentos legislativos publicados en el B.O.E.:

- Circular 3/2021 de 17 de marzo de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que modifica la Circular 3/2020 de 15 de enero.

- Real Decreto 148/2021 de 9 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de las cargas del sistema eléctrico.

- Resolución de 18 de marzo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competecncia, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de junio de 2021.

- Orden TED/371/2021 de 19 de abril, por la que se establecen los precios de los cargos del sistema eléctrico y de los cargos por capacidad que resultan de aplicación a partir del 1 de junio de 2021.

Los segmentos tarifarios de cargos de aplicación a los consumidores, coincidirán con los peajes de transporte y distribución definido en el artículo 6.2 de la Circular 3/2020 de 15 de enero de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad de acuerdo a la siguiente correspondencia:

Segmento tarifario	1	2	3	4	5	6
Peaje de transporte y distribución Circular 3/2020	2.0 TD	3.0 TD	6.1 TD	6.2 TD	6.3 TD	6.4 TD

Debido a la complejidad del cálculo del consumo energético por la multitud de variables establecidas, así como a las fluctuaciones del precio de la energía, hemos obviado el mismo.

No obstante, vamos a realizar los cálculos del consumo anual de los puntos de luz proyectados así como de los que van a ser desmontados como consecuencia de la entrada en funcionamiento de la nueva instalación.

Según el Observatorio Astronómico de Madrid y partiendo de las horas oficiales de orto y ocaso configuradas en el reloj astronómico digital, se puede estimar aproximadamente que el alumbrado está funcionando anualmente en el entorno de las **4.302,92H**.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 54 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Los datos aportados por el fabricante, respecto a las luminarias ledes que se proyectan, como son la potencia del conjunto de n.º de ledes y driver, corriente de alimentación, temperatura de color, flujo nominal de las placas de ledes y potencia total de consumo, son los siguientes:

Luminaria Nº de led / corriente alim. / Temp. color	Potencia (W)	Flujo ledes (lm)	Eficiencia del sistema (lm/w)
TECEO GEN2 2 - 60 LEDs / 600 mA / WW727 / 2700K	107,0	16.610	155,0
TECEO S - 20 LEDs / 500 mA / WW722 / 2200K	32,0	4.399	140,0

El encendido del Alumbrado Público se realiza mediante reloj astronómico digital instalado en el cuadro de maniobra.

Al establecerse 4 tramos horarios para las luminarias de LEDs, se estima que para el primer tramo comprendido entre el ocaso del día y las 23,00H corresponden **1.183,10H (27,495%)**, para el segundo entre las 23,00H y las 01,00H corresponden **730H (16,965%)**, para el tercer tramo comprendido entre las 01,00H y las 06,00H corresponden **1.825H** (42,413%) y para el cuarto tramo comprendido entre las 06,00H y el alba corresponden **564,82H (13,126%)**.

Se ha previsto que la instalación proyectada se conecte a las existentes del entorno de la zona de actuación que serán desde el cuadro **Z3-246**.

Con las premisas marcadas, el resultado del consumo anual de la potencia, tanto de la consumida por los puntos de luz com la de ls puntos actuales que son objeto de desmontaje por la entrada en funcionamiento de la nueva instalación, es el siguiente:

- La potencia anual consumida por los puntos de luz proyectados que se prevén conectar a la instalación que proviene del CMM-Existente marcado como **Z3-246** asciende a:

  - 100% x (4P x 0,107 kW + 3P x 0,032 kW) x 1.183,10 h = 619,94 kWh/año.

  - 75% x (4P x 0,107 kW + 3P x 0,032 kW) x 730 h = 286,89 kWh/año.

  - 60% x (4P x 0,107 kW + 3P x 0,032 kW) x 1.825 h = 573,78 kWh/año.

  - 75% x (4P x 0,107 kW + 3P x 0,032 kW) x 564,82 h = 221,97 kWh/año.

La potencia TOTAL Anual **consumida por los puntos del alumbrado público proyectados** conectados al Cuadro de Medida y Maniobra Z3–246 asciende a **1.702,58 kWh/año.**

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 55 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

- En cuanto a los puntos de luz del alumbrado público actuales que son objeto de desmontaje y que unos están conectados al CMM-Existente **Z3-246**, la potencia anual no consumida por el mismo asciende a:

  - 100% x (4P x 0,150 kW) x 1.183,27 h = 709,96 kWh/año.

  - 75% x (4P x 0,150 kW) x 730 h = 328,50 kWh/año.

  - 60% x (4P x 0,150 kW) x 1.825 h = 657,00 kWh/año.

  - 75% x (4P x 0,150 kW) x 564,82 h = 254,17 kWh/año.

El resultado de la potencia TOTAL Anual **no consumida de los puntos del alumbrado público desmontados** que se conectaba al Cuadro de Medida y Maniobra **Z3-246** asciende a **1.949,63 kWh/año.**

Con las actuaciones de renovación previstas en este proyecto, **el ahorro de energía anual será de 247,05 kWh/año.** (1.949,63 kWh/año – 1.702,58 kWh/año).

Teniendo en cuenta una reducción de CO2 estimada de 0,331 kgCO2/kWh, **la reducción de emisiones de CO2 para la actuación prevista es de 81,77 kgCO2.**

Con estos datos es posible obtener el coste total por consumo de energía eléctrica teniendo en cuenta la potencia instalada, las horas de funcionamiento y el precio actual del kilovatio hora para alumbrado público. En este caso, no se tiene en cuenta el término de potencia ya que partimos de un CMM existente. El precio del término de energía se considera a 0,25 €/kWh.

Coste de energía eléctrica = 1.702,58 kWh/año x 0,25 €/kWh. = **425,65 €/año.**

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 56 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.2.- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado periodo de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia Media en servicio – $E_{servicio}$), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación Media inicial – $E_{inicial}$).

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

El factor de mantenimiento será siempre inferior a la unidad, pero será lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.

- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.

- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.

- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.

- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

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

$$f_m = FDFL \,.\, FSL \,.\, FDLU$$

Siendo:

FDFL : Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL : Factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU : Factor de depreciación de la luminaria.

Para instalaciones de alumbrado exterior con luminarias de led, se considera como factor de mantenimiento el valor **0,85**.

En caso de adoptar cualquier valor superior a 0,85, deberá justificarse adecuadamente.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 57 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.3.- COSTES DE MANTENIMIENTO.

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado público, se modifican y sufren degradación con el paso del tiempo debido a condiciones externas, por lo que es necesario efectuar las operaciones necesarias y suficientes para conservar en buen uso y calidad del alumbrado y asegurar el mejor funcionamiento posibles y por supuesto una idónea eficiencia energética del mismo.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradan con el paso del tiempo debido a diferentes causas, entre las que se encuentran las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.

- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.

- El envejecimiento de los distintos componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).

- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos vandálicos, etc.

- Deficiente implantación de la instalación de alumbrado exterior, como es el caso de la plantación de arbolado inadecuado junto a los soportes (distancias mínimas aconsejables 5 mts), además de efectuar la correspondiente poda de los mismos, etc.

En el curso de su funcionamiento, el flujo emitido por la lámpara disminuye con el transcurso del tiempo, además de modificar a la baja las prestaciones del bloque óptico de la luminaria debido al ensuciamiento provocado por las condiciones atmosféricas a las que se ve sometido. Resultando una depreciación progresiva en el conjunto del rendimiento de la luminaria.

Por todo ello, para mejorar los resultados en mayor o menor medida el rendimiento de una instalación de alumbrado exterior, se deberá realizar una buena programación de mantenimiento para reducir la influencia del ensuciamiento del sistema óptico así como efectuar la reposición de las lámparas con la periodicidad adecuada, aunque existe una pérdida inevitable que deberá evaluarse mediante un factor de mantenimiento, que será siempre inferior a la unidad ($f_m < 1$).

En los costes de mantenimiento influye de manera esencial, la programación del mantenimiento preventivo y su periodicidad, es decir, las operaciones preventivas irán encaminadas a lograr las prestaciones más idóneas de funcionamiento y niveles establecidos en la instalación de alumbrado, por lo que habrá de tenerse en cuenta, la vida media y depreciación luminosa de las lámparas, en ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad según el grado de contaminación atmosférica en que se encuentran, pintado de soportes, etc.

En el correspondiente cálculo luminotécnico de los viales proyectados se ha adoptado el factor de mantenimiento para la instalación de alumbrado exterior de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-06.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 58 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Para evitar en lo posible la degradación que sufren las instalaciones de alumbrado exterior, se establecen las siguientes operaciones a realizar:

- Mantenimiento preventivo, correspondiente con los siguientes tipos de trabajos:

  - Reposición masiva de lámparas.
  - Operaciones de limpieza de luminarias.
  - Pintura de soportes.
  - Rondas de inspección.
  - Mediciones eléctricas y luminotécnicas

- Mantenimiento correctivo, correspondiente con los siguientes tipos de trabajos:

  - Localización y reparación de averías.
  - Adecuación de las instalaciones.
  - Sustitución puntual de lámparas.
  - Reemplazamiento de elementos de la instalación fuera de uso.

Hay que evitar en lo posible el encendido diurno con el objeto de ahorrar consumo de energía.

A ser posible deberá establecerse las visitas o rondas nocturnas de inspección periódica, para detectar las lámparas que fallan o las anomalías de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior, pasando a repararse a la mayor celeridad posible.

En cuanto a los costes de mantenimiento del alumbrado público proyectado con puntos de luz con luminarias de ledes, para evitar en la mayor manera posible la degradación de la instalación, la valoración realizada ha sido la siguiente:

$$M_T = N . (M_{LUMIN\ DE\ LEDS} + M_{LIMP} + M_{SOPORT})$$

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 59 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.3.1.- COSTES DE REPOSICIÓN DE LUMINARIAS DE LED Y DRIVER: $M_{LUMINARIAS}$

La valoración de la operación de reposición de las luminarias TECEO GEN2 2 de 60 ledes y TECEO S de 20 ledes, instaladas en columna a una altura de 8 m y 4 m respectivamente, prevista realizarla cada 100.000 horas, es la siguiente:

Mano de obra de Oficial 1ª : 0,60 H x 23,14 Euros/H = **13,88 €**

Camión grúa : 0,60 H x 55,00 Euros/H = **33,00 €**

TECEO GEN2 2 de 60 ledes : **580 €/Ud**

TECEO S de 20 ledes : **390 €/Ud**

Por lo que resulta que el coste anual por la reposición de luminarias de ledes y driver electrónicos incluidos de la instalación, es el siguiente:

Luminaria / Nº LEDS /Potencia Corriente alimentación / Altura	Número Luminarias	Fm 0,85	Horas Funcionam	Coste Unitario	Coste Anual
TECEO GEN2 1 de 50 ledes / 8m	4	100.000 H	4.302,92 H	626,88 €	250,75 €
TECEO S de 20 LEDs / 4m	3	100.000 H	4.302,92 H	436,88 €	131,06 €
IMPORTE ANUAL DE REPOSICIÓN LUMINARIAS DE LED Y DRIVER..... 381,81 €					

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 60 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.3.2.- COSTE DE LIMPIEZA DE LUMINARIAS: $M_{LIMPIEZA}$.

Teniendo en cuenta que el medio ambiente en el que se encuentra el viario proyectado donde se prevén instalar las luminarias de led, ha sido considerado como grado de contaminación tipo Medio y dado que sus bloques ópticos son IP66, se ha considerado una limpieza cada **4 años**.

La realización de las operaciones de limpieza de las luminarias proyectadas previstas (TECEO GEN2 2 de 60 ledes) para el alumbrado vial funcional, instaladas en columnas a 8 m. y las luminarias proyectadas previstas (TECEO S de 20 ledes) para el alumbrado ambiental, instaladas en columnas de 4 m. de altura, supone el consiguiente costo unitario:

Mano de obra de Ayudante : 0,30 H x 19,37 Euros/H = **5,81 €**

Camión grúa : 0,30 H x 55,00 Euros/H = **16,50 €**

Por lo que resulta que el coste anual por la limpieza de las luminarias de la instalación es el siguiente:

Luminaria / Nº Led / Altura	Número Luminarias	Coste Unitario	Periodo Limpieza	Coste Total Anual
TECEO GEN2 2 de 60 LEDs / 8m	4	22,31 €/Ud	4 AÑOS	22,31 €
TECEO S de 20 LEDs / 4m	3	22,31 €/Ud	4 AÑOS	16,73 €
IMPORTE TOTAL ANUAL POR LIMPIEZA DE LUMINARIAS..... 39,04 €				

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 61 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.3.3.- COSTE DE LIMPIEZA Y REPINTADO DE SOPORTES: $M_{SOPORT.}$

Para conservar en buen estado los soportes de luminarias: postes, columnas, báculos, brazos, palomillas y cualquier otro tipo de soporte, con una periodicidad cuatrienal (cada cuatro años), se realizarán como mínimo las siguientes operaciones:

- Comprobación del estado físico de los soportes (brazos, postes, así como de sus anclajes, columnas o báculos), aplomado y enderezado de columnas, báculos y soportes, etc.

- Comprobación de las cimentaciones y vierteaguas.

- Comprobación de la numeración de los soportes al objeto de que éstos se encuentren siempre perfectamente identificados.

- Limpieza de los soportes, incluye el despegue de los carteles y pegatinas de todos tipo que pueden haberse colocado sobre el soporte, así como el frotamiento suave, mediante cepillo, de las superficies metálicas con agua jabonosa, reponiendo las identificaciones adhesivas para la numeración del punto de luz.

- La publicidad fijada en los soportes de forma mecánica a cualquier altura, excepto la institucional autorizada, será desmontada y retirada a donde disponga la UA.

- Se retirarán guirnaldas, pegatinas, carteles u otros objetos no autorizados de los soportes. Igualmente se limpiarán posibles adherencias, barro o cualquier tipo de suciedad.

- El fuste de acero inoxidable se limpiará con un ligero pulido realizado con pulidora manual.

- Repintado de los soportes con acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL según la instalación de alumbrado existente.

Para los mantenimientos posteriores, que podrán ser selectivos por desperfectos ocasionados en los soportes, por ralladuras, golpes, etc., por lo general el repintado, previa limpieza de elementos extraños (pegatinas, celos, restos de pegamento, etc.) que pueda haber en el soporte, se realizará sistemáticamente la última operación cada 4 años, por lo que el coste anual será de:

- Para las columnas modelo AZ de 8 y 4 m. de altura: **15,00 euros**.

Por lo que resulta un coste anual de repintado de los soportes proyectados de:

Soporte / Altura	Número Soportes	Coste Unitario	Periodo (años)	Coste Total Anual
Columna AZ / 8m y 4m	6	15,00 €/Ud	4	22,50 €
IMPORTE TOTAL ANUAL POR LIMPIEZA Y REPINTADO DE SOPORTES..... 22,50 €				

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 62 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.3.4.- COSTES DE CONSERVACIÓN Y AVERÍAS.

Los costes de mantenimiento comprenden las operaciones necesarias para la detección y reparación de las averías tanto eléctricas como mecánicas de las instalaciones de alumbrado público.

Los costes de conservación son los siguientes:

$$C_t = C_{cm} + RA + V$$

Siendo:

C_t = Costes anuales de conservación.

C_{cm} = Costes anuales de conservación de los centros de mando y medida.

RA = Costes anuales de reparación de averías mecánicas y eléctricas.

V = Costes anuales de verificaciones, comprobaciones y mediciones.

En este apartado, se incluyen los costes de conservación y vigilancia de la instalación. Estos costes vienen generados por las reparaciones de averías, o en su caso, la reposición de conductores, de cortacircuitos, de reparación de averías mecánicas y eléctricas, de verificación, comprobación y mediciones eléctricas y luminotécnicas, etc.

El cálculo de éste tipo de costes es muy difícil de determinar, ya que, prever el número de soportes que van a resultar dañados o los desperfectos que se van a causar en las luminarias como consecuencia de actos vandálicos, es casi imposible.

No obstante, debido a la zona en que se van a ubicar, se puede estimar el coste de conservación y mantenimiento de la instalación proyectada en la cantidad de **NOVECIENTOS EUROS (900 EUROS)**, entendiendo que dicha cantidad puede sufrir alteraciones, tanto en uno como en otro sentido.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 63 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

3.4.- RESUMEN DEL COSTE DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN ANUAL

Costes de Energía Eléctrica	344,42 €
Costes de Reposición de Luminarias y driver	381,81 €
Costes de Limpieza de Luminarias	39,04 €
Costes de Limpieza y Repintado de Soportes	22,50 €
Costes de Conservación y Averías	900,00 €
IMPORTE TOTAL ANUAL	**1.687,77 €**

El abono de los trabajos por el concepto de conservación se realizará previa justificación de los trabajos y reparaciones durante el periodo de garantía, tanto por el concepto de limpieza como de reposición de lámparas y reposición de averías no imputables a defectos de fabricación o de mano de obra de montaje.

I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la
Sección de Proyectos de A.P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 64 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 4

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 65 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 4

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1.- Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC–EA–02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

El criterio para realizar la clasificación de las vías, es la velocidad de circulación, según se establece en la siguiente Tabla:

Clasificación	Tipo de Vía	Velocidad del tráfico rodado (Km/h)
A	De alta velocidad	V > 60
B	De velocidad moderada	30 < V ≤ 60
C	Carriles Bici	--
D	De baja velocidad	5 < V ≤ 30
E	Vías Peatonales	V ≤ 5

Mediante otros criterios, como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen los siguientes subgrupos:

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO A

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
A1	* **Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).** - Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25 000…… Media (IMD) ≥ 15 000 y < 5 000…… Baja (IMD) < 15 000…… * **Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).** - Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15 000…… Media y baja (IMD) < 15 000……	**ME1** **ME2** **ME3a** **ME1** **ME2**
A2	* **Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.** * **Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.** - Intensidad de tráfico IMD ≥ 7 000…… IMD<7000……	**ME1/ME2** **ME3a/ME4a**

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 66 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

A3	* Vías colectoras y rondas de circunvalación. * **Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.** * **Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.** * **Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.** - Intensidad de tráfico IMD ≥ 25 000…….. IMD ≥ entre 15 000 y < 25 000…….. IMD ≥ entre 7 000 y < 15 000…….. IMD < 7 000……..	 **ME1** **ME2** **ME3b** **ME4a/ME4b**
(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO B

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
B1	* **Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.** * **Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.** - Intensidad de tráfico IMD ≥ 7 000…….. IMD < 7 000……..	 **ME2/ME3c** **ME4b/ME5/ME6**
B2	* **Carreteras locales en áreas rurales.** - Intensidad de tráfico IMD > 7 000…….. IMD < 7 000……..	 **ME2/ME3b** **ME4b/ME5**
(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 67 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO C Y D

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
C1	*** Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas.** - Flujo de tráfico de ciclistas: Alto…… Normal……	 **S1 / S2** **S3 / S4**
D1 - D2	*** Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.** *** Aparcamientos en general.** *** Estación de autobuses:** - Flujo de tráfico de peatones: Alto…… Normal……	 **CE1A / CE2** **CE3 / CE4**
D3 – D4	*** Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada.** *** Zonas de velocidad muy limitada:** - Flujo de tráfico de peatones y ciclistas: Alto…… Normal……	 **CE2 / S1 / S2** **S3 / S4**
(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1, D1, D2, D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO E

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
E1	*** Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada.** *** Paradas de autobús con zonas de espera.** *** Áreas comerciales peatonales.** - Flujo de tráfico de peatones: Alto…… Normal……	 **CE1A/CE2/S1** **S2 / S3 / S4**
E2	*** Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.** - Flujo de tráfico de peatones: Alto…… Normal……	 **CE1A/CE2/S1** **S2 / S3 / S4**
(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 68 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

4.2.- Niveles de iluminación de los viales.

En las siguientes tablas quedan reflejados los requisitos fotométricos correspondientes a las distintas clases de alumbrado.

Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de alumbrado		Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
		Luminancia [4] Media Lm (cd/m^2)[1]	Uniformidad Global (Uo) *[mínima]*	Uniformidad Longitudinal (Ul) *[mínima]*	Incremento Umbral TI(%) [2] *[máximo]*	Relación Entorno SR [3] *[mínima]*
ME1		2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2		1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3	a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
	b			0,60		
	c			0,50		
ME4	a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
	b			0,50		
ME5		0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6		0,30	0,35	0,40	15	—

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI) que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.
(2) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio baja presión), se puede permitir un aumento de 5% del incremento de umbral (TI).
(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 mts de anchura.
4) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

La siguiente tabla MEW será de aplicación para zonas geográficas con una intensidad y persistencia de lluvia cuya calzada permanezca mojada un número considerable de horas nocturnas a lo largo del año, aproximadamente 120 días anuales, incluyendo para ello el requisito de uniformidad global con calzada húmeda en los cálculos.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 69 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca		Húmeda			
	Luminancia [5] Media Lm (cd/m²)[1]	Uniformidad Global (Uo) *[mínima]*	Uniformidad Longitudinal U1 [2] *[mínima]*	Uniformidad global Uo *[mínima]*	Incremento umbral TI(%)[3] *[máximo]*	Relación entorno SR[4] *[mínima]*
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	—	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	—	0,15	15	0,50

1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI) que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.
(2) Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.
(3) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio baja presión), se puede permitir un aumento de 5% del incremento de umbral (TI).
(4) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 mts de anchura.
(5) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 70 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado(1)	Luminancia de la superficie de la calzada	
	Iluminancia Media Em (lux) (1)	Iluminancia Mínima Emín (lux) (1)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria , grado de contaminación del aire y modalidad del mantenimiento preventivo.

Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminación Media Em (lux) *[mínima mantenida(1)]*	Uniformidad Media Um *[mínima]*
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria , grado de contaminación del aire y modalidad del mantenimiento preventivo.
(2) También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 71 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Clases G de intensidad luminosa de las luminarias

Clase de intensidad	Intensidad Máxima (cd/klm) (1)			Otros requerimientos
	$70^o \leq \gamma < 80^o$	$80^o \leq \gamma < 90^o$	$\gamma \geq 90^o$	
G1	—	200	50	Ninguno
G2	—	150	30	Ninguno
G3	—	100	20	Ninguno
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95º deben ser cero
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	Ninguno
Todas las intensidades son proporcionales al flujo de la lámpara para 1000 lúmenes. NOTA: Las clases de intensidad G1, G2 y G3 corresponden a distribuciones fotométricas "semi cut-off" y "cut-off", de uso tradicional. Las clases de intensidad G4, G5 y G6 se asignan a luminarias con distribución "cut-off" total, como las luminarias de cierre de vidrio plano en la posición horizontal.				

4.3.- Niveles de iluminación de zonas especiales.

Se consideran zonas especiales, las que debido a problemas relativos a la visión y a maniobras que puedan realizar los vehículos que circulan por ellas, tales como enlaces, intersecciones, glorietas, rotondas, curvas, disminución de la anchura de la calzada, viales sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles o pasos inferiores.

Para las vías tipo C y E, no se considera que existan zonas especiales.

Para dichas zonas se tendrá en cuenta, los siguientes criterios:

a) Criterio de Luminancia: En las intersecciones, glorietas o rotonda, la clase de alumbrado que deberá tenerse en cuenta será la del vial que tenga la clase de alumbrado más elevada.

b) Criterio de Iluminancia: Cuando sea una vía tipo D o no pueda aplicarse el criterio de luminancia, se aplicará el criterio de iluminancia, con unos niveles de iluminación correspondientes a la serie CE. En las clases de alumbrado CE1 y CE0 podrá adoptarse un nivel de iluminancia intermedio.

Aplicando el criterio de iluminancia, la clase de alumbrado que se establezca será un grado superior a la vía de tráfico donde se sitúa dicha zona. Si la confluyen varias vías, se adoptará un grado superior a la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

En el alumbrado de las glorietas hay que resaltar el carácter circular de este tipo de intersección, por lo que se consideran recomendables tres soluciones o sistemas diferentes de iluminación de las mismas que a continuación se exponen:

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 72 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Iluminación Periférica.

Se trata de una disposición de los soportes, mediante la implantación de los puntos de luz en la periferia de la glorieta, situados 0,7 m detrás del bordillo y orientadas las luminarias perpendicularmente a la vía de tráfico, es decir, radialmente.

Se utilizarán luminarias funcionales de alumbrados públicos o convencionales para carreteras, con una distribución luminosa "cut-off" o desenfilada, implantada entre los 9 y 12 metros de altura para permitir una cierta separación entre puntos de luz y poder obtener los niveles adecuados.

Los puntos de luz implantados en la glorieta tendrán la misma altura e idéntica estética.

Iluminación Central con Proyectores Convencionales.

Se trata de la implantación de un soporte de gran altura en el centro de la glorieta, dotado de proyectores convencionales con distribución fotométrica "non cut-off" o no desenfiladas.

Con la finalidad de limitar el deslumbramiento, la altura del soporte a implantar en el centro de la glorieta será:

$$h \geq 0{,}75\ r$$

Donde:

h = altura del soporte
r = radio medio de la glorieta o distancia entre el centro y la línea central de la calzada.

Iluminación Central con Proyectores Asimétricos.

Se instala un soporte de mediana o gran altura en el centro de la glorieta, dotado de proyectores asimétricos.

Con la finalidad de limitar el deslumbramiento, la altura del soporte a implantar en el centro de la glorieta será:

$$h \geq 0{,}5\ r$$

Siendo:

h = altura del soporte
r = radio medio de la glorieta o distancia entre el centro y la línea central de la calzada.

En la iluminación de la glorieta el alumbrado debe extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada que permita a los conductores el tiempo suficiente para identificar la glorieta y, en sentido contrario, facilitar a los automovilistas que se alejan de la misma acostumbrarse a la oscuridad.

Teniendo en cuenta la distancia de seguridad o parada que requiere un vehículo que circula a la velocidad máxima autorizada en una vía de tráfico, y considerando el estado de la calzada (seco o mojado), los accesos a la glorieta deberán iluminarse en una longitud, al menos, de 200 m en ambos sentidos.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 73 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

4.4.- Eficiencia Energética de las instalaciones de alumbrado.

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

$$\varepsilon = S \cdot E_m / P$$

Siendo:

ε : Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m^2.lux/W)

P : Potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)

S : Superficie iluminada (m^2)

E_m : Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux).

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

η_L : Eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W = m^2 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)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u$$

Donde:

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

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de la iluminacia que se pretende 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 llegan 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 de las dimensiones de la superficie como a la disposición de las luminarias.

Para aumentar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado, se podrá actuar incrementando los factores anteriores, de tal forma que una instalación será más eficiente cuanto mayor sea la eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares, los factores de mantenimiento y el de utilización.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 74 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

4.5.- Requisitos mínimos de Eficiencia Energética.

Se establecen dos tipos de alumbrado, el alumbrado vial funcional y el alumbrado vial ambiental.

4.5.1- Instalaciones de Alumbrado Vial Funcional.

El alumbrado vial funcional es el establecido en las autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 y se corresponde a situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial del tipo funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y geometría de la instalación, deberán cumplimentar los requisitos mínimos de eficiencia energética, según la siguiente tabla:

REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGENTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL

Iluminancia Media en Servicio Em (lux)	EFICIENCIA ENERGETICA MÍNIMA ε(m^2 . lux / W)
≥ 30	36
25	35
20	34
15	33
10	31
≤ 7,5	29
Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendida entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

En instalaciones de alumbrado en zonas especiales de viales, se aplicarán los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en el apartado 4.5.3.

4.5.2- Instalaciones de Alumbrado Vial Ambiental.

El alumbrado vial ambiental, es el que se ejecuta por lo general con soportes de baja altura (entre los 3 y los 5m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., según la Instrucción Técnica Complementarias ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial del tipo ambiental, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y geometría de la instalación, deberán cumplimentar los requisitos mínimos de eficiencia energética, según la siguiente tabla:

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 75 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGENTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL

Iluminancia Media en Servicio Em (lux)	EFICIENCIA ENERGETICA MÍNIMA ε(m^2 . lux / W)
≥ 20	18
15	17
10	16
7,5	14
≤ 5	12
Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendida entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

4.5.3- Otras instalaciones de Alumbrado.

En el alumbrado específico, el alumbrado ornamental, el alumbrado de vigilancia y seguridad nocturna y el de señales de anuncios luminosos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.

b) Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación y con valores no inferiores a los establecidos en el capítulo 1 de la ITC-EA-04.

c) Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado según la ITC-EA-04.

d) El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas, cumplimentándose los valores fijados en la ITC-EA-04.

e) El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible, según la ITC-EA-04.

4.5.4- Instalaciones de Alumbrado Festivo y Navideño.

La potencia asignada de las lámparas de incandescencia utilizadas será igual o inferior a 15 w y la potencia máxima instalada por unidad de superficie (W / m^2) será la indicada en la ITC-EA-02

4.6.- Calificación Energética de las instalaciones de alumbrado.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto la de los alumbrados mencionados en los puntos 4.5.3 y 4.5.4, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_{ε}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de la eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, según la tabla:

$$I_{\varepsilon} = \varepsilon / \varepsilon_R$$

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 76 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL		ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL	
Iluminación Media En servicio Proyectada E_m (lux)	Eficiencia Energética de Referencia ε_R (m^2 . lux / W)	Iluminación Media En servicio Proyectada E_m (lux)	Eficiencia Energética de Referencia ε_R (m^2 . lux / W)
≥ 30	68	-	-
25	60	-	-
20	52	≥ 20	36
15	44	15	30
10	36	10	24
≤ 7,5	28	7,5	18
-	-	≤ 5	12
Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendida entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.			

Al objeto de interpretar la calificación energética de una instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otros reglamentos, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la 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:

$$\mathbf{ICE = 1 / I_\varepsilon}$$

Los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética, viene determinado en la siguiente tabla:

Calificación Energética	Indice de Consumo Energético	Indice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$I_\varepsilon > 1,1$
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	$1,1 \geq I_\varepsilon > 0,92$
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	$0,92 \geq I_\varepsilon > 0,74$
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	$0,74 \geq I_\varepsilon > 0,56$
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	$0,56 \geq I_\varepsilon > 0,38$
F	2,63 ≤ ICE < 5	$0,38 \geq I_\varepsilon > 0,20$
G	ICE ≥ 5	$I_\varepsilon \leq 0,20$

4.7.- Estudio de la Eficiencia Energética de las instalaciones de alumbrado exterior.

Para efectuar el Estudio de Eficiencia Energética de la instalación de alumbrado público, tomamos en consideración las premisas anteriormente señaladas, además de establecer los siguientes criterios:

Para las *luminarias de LEDs*, la programación establecida en los driver programables, se ha previsto que sea de 4 tramos, adecuado cada uno de ellos a la disminución, tanto energética como de parámetros luminotécnicos (exceptuando las uniformidades que deberán mantenerse), siendo susceptibles de ser modificados a conveniencia.

A continuación se procede a establecer el periodo de influencia de cada uno de los tramos y el ahorro energético o disminución de la potencia adoptada:

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 77 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- **TRAMO 1** – Periodo horario comprendido entre el ocaso del día (encendido del A.P.) según el reloj astronómico digital horario de encendido y hasta las 23,00 horas, con una previsión de potencia de la luminaria del ***100%***. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste primer tramo es de **1.183,10 horas (27,495%)**.

- **TRAMO 2** – Periodo horario comprendido entre las 23,00 horas y la 01,00 horas, con una previsión de potencia de la luminaria del ***75%***. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste segundo tramo es de **730 horas (16,965%)**.

- **TRAMO 3** – Periodo horario comprendido entre las 01,00 horas y la 06,00 horas, con una previsión de potencia de la luminaria del ***60%***. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste tercer tramo es de **1.825 horas (42,413%)**.

- **TRAMO 4** – Periodo horario comprendido entre las 06,00 horas hasta el alba (apagado del A.P.), con una previsión de potencia de la luminaria del ***75%***. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste cuarto tramo es de **564,82 horas (13,126%)**.

C) La equivalencia del ***KWH*** eléctrico se corresponde con ***0,331 Kgs de CO_2***.

Se procede a efectuar el Estudio de Eficiencia Energética para el presente proyecto de alumbrado exterior, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria EA-01 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre:

CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS

CALLE	Clasificación Tipo de Vía	Velocidad Tráfico (Km/h)	Situación de Proyecto	Clase de Alumbrado	Emed (lux)	Lmed (cd/m2)	Uo (%)
Avda. La Industria Alumbrado Vial Funcional	B	30 < v ≤ 60	B1	ME2	-	1,50	40
C/ El Acierto Alumbrado Vial Ambiental	D	5 < v ≤ 30	D3	CE2	20	-	40

VALORES DE ILUMINANCIA – LUMINANCIA – UNIFORMIDADES

AVDA. LA INDUSTRIA – C/ EL ACIERTO	$E_{med\ (lux)}$	$L_{med\ (cd/m2)}$	Uo (%)
Calzada Sección Avda. La Industria	-	1,51	58
Calzada Sección Calle El Acierto	22,4	-	40

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 78 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

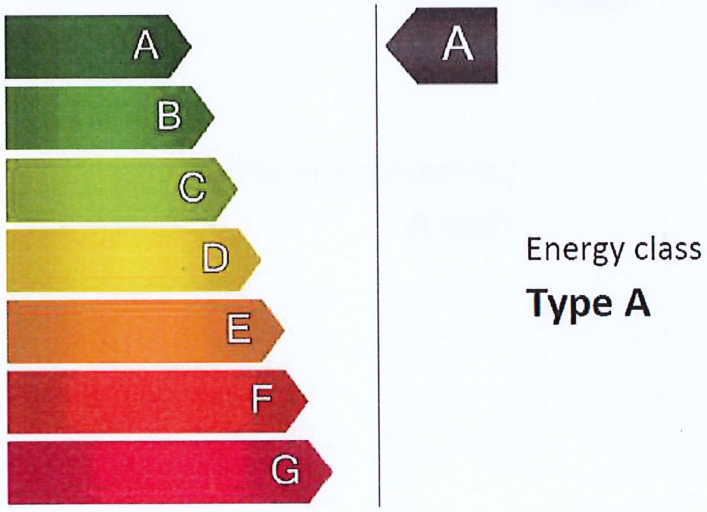
CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VIALES

SECCIÓN TIPO AVDA. LA INDUSTRIA

Fixture name	Power [W]	Flux [klm]	Performance [lm/W]	Efficiency [%]	Count	MF	Total Power [W]
TECEO GEN2 2 60 LEDs 600mA (LED) WW727 Flat glass 5308 LE 461572	107	16,610	155	86,87	1	0,85	107

Version	2023
Type of installation	Functional
Area (m²)	392,00
Eave (lux)	22,47
Power of installation (w)	107
Efficiency (ε)	82,32
Efficiency (Iε)	1,47
Flux of installation (klm)	16,610
Utilisation factor	0,53
Reference (ε R)	55,95
Energy classification	A

9.2 Classification



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

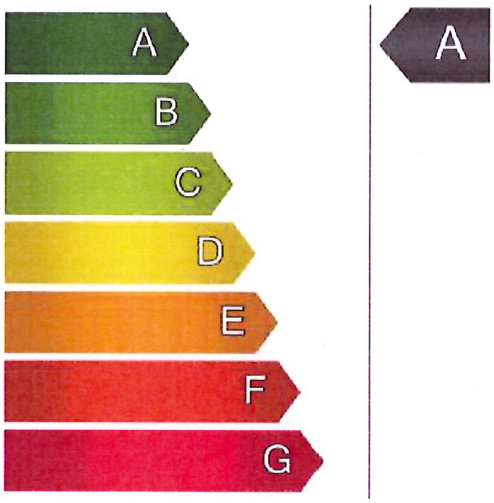
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

SECCIÓN TIPO C/ EL ACIERTO

Nombre del dispositivo	Potencia [W]	Flujo [klm]	Rendimiento [lm/W]	Eficiencia [%]	Cantidad	MF	Potencia total [W]
TECEO S 20 Z5M4-OSG 500mA (LED) WW 722 Flat glass 5303 [Nothing] 484532	32	4.399	140	85.30	1	0.85	32

Versión	2023
Tipo de instalación	Funcional
Área (m²)	120.00
Emed (lux)	19.59
Potencia de la instalación (w)	32
Eficiencia (ε)	74.64
Eficiencia (Iε)	1.45
Flujo de la instalación (klm)	4.399
Factor de Utilización	0.53
Referencia (ε R)	51.35
Clasificación energética	A

8.2 Calificación Energética



I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la
Sección de Proyectos de A.P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 80 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 5

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 81 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 5

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

5.1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.

Peticionario: : **Ayuntamiento de Zaragoza.**

Proyecto : **Alumbrado Público para la mejora de la accesibilidad en la intersección entre la Avda. la Industria y la Calle El Acierto.**

Emplazamiento: **Distrito Santa Isabel en Zaragoza**

5.2.- OBJETO Y FIN DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

5.3.- REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

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

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón, estableciendo las actividades que integran el servicio público y delimitando el alcance de las prestaciones a favor de los usuarios del servicio.

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de valorización y eliminación de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 82 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

- Orden AAA/2013 de 18 de abril, por el que se modifican los anexos I, II y III del real decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.

- Directiva 2011/97/UE de 5 de diciembre de 2011 por el que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residual.

- Orden de 10 de Noviembre de 2015, de los Consejeros de Hacienda y Administración Pública y de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, por el que se actualizan las tarifas de los distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón (B.O.A. nº 12 de 20 de enero de 2015).

5.4.- CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

5.4.1.- MATERIALES INERTES (Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES	
		Tn	m^3
170101	**Hormigón**	**34,06**	**15,48**
	Demolición de pavimento rígido en aceras	34,06	15,48
170302	**Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01**	**7,06**	**2,52**
	Demolición pavimento flexible calzada	7,06	2,52
170504	**Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 17 05 03**	**88,98**	**49,43**
	Canalización en tierra o acera de 30x71cm	5,29	2,94
	Canalización en tierra o acera de 40x71cm	57,96	32,20
	Canalización en calzada de 40x105cms	15,88	8,82
	Arquetas de derivación de paredes de hormigón de 40x40x81 cm	0,00	0,00
	Arquetas de derivación de paredes de hormigón de 60x60x81 cm	2,59	1,44
	Arquetas de cruce de calzada de paredes de hormigón de 60x60x130 cm	3,37	1,87
	Cimentación columna de 4/5/6m de 50x50x80 cm	0,36	0,20
	Cimentación columna de 7/8/9m de 70x70x100 cm	3,53	1,96
	TOTALES	**126,56**	**65,47**

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 83 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

5.4.2.- MATERIALES NO PELIGROSOS (Según Orden AAA/661/2013, de 18 de abril)

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES Tn	CANTIDADES m^3
170605	**Materiales de construcción que contienen amianto**	**-**	**-**
	TOTALES.....	-	-

5.4.3.- MATERIALES PELIGROSOS (Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES Tn	CANTIDADES m^3
150605	**Materiales de construcción que contienen amianto**	**-**	**-**
	TOTALES.....	-	-

Cuando no cumplan el apartado anterior.

5.5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto de Alumbrado Público se puede producir a través de dos actividades claramente diferenciadas y que van a describir a continuación:

*** Demolición de pavimentos u obras de fábrica existentes:**

Se ha previsto realizar una canalización dentro de la zona de aparcamiento desde la conversión aéreo-subterránea que se colocará en la esquina del aparcamiento junto a la Calle San Pedro Arbués hasta la arqueta del primer punto de luz. Debido a que no existía alumbrado en la parcela, se ha previsto realizar una canalización que comunique las cuatro arquetas donde se ubicarán las columnas.

Para prevenir los residuos, se realizará la demolición con corte por disco y lo estrictamente necesario para la correcta ejecución de la obra.

Respecto al interior del ámbito proyectado para la calle, se ha considerado una profundidad de 30cm para los residuos generados en el proyecto general.

*** Excavación en explanación y zanjas:**

Se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la ejecución de la correspondiente obra civil de alumbrado público contemplada en el proyecto.

De acuerdo con el punto anterior, únicamente se producirán residuos, los provenientes de la excavación en zanjas (canalizaciones, arquetas y cimentaciones) en las obras de alumbrado público a ejecutar dentro del ámbito de delimitación del proyecto, en lo que se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la construcción de la obra civil de alumbrado público y cuya medición se obtiene de cada una de las unidades de obra previstas ejecutar, quedando lo suficientemente contemplada en las secciones tipo incluidas en los planos correspondientes.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 84 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

5.6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Las cantidades de residuos de construcción y demolición enumeradas en el punto 5.4.1 (residuos inertes), no será aprovechado y serán gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por el Gobierno de Aragón de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

En lo relativo a las cantidades de residuos enumeradas en el punto 5.4.2 (residuos peligrosos), serán igualmente gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por el Gobierno de Aragón de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

5.7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos procedentes de la demolición de las aceras, de la calzada y de los aparcamientos se irán acopiando de forma separada y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

- Hormigón.....	80 Tm.
- Ladrillos, tejas y cerámicos.....	40 Tm.
- Metal.....	2 Tm
- Madera.....	1 Tm.
- Vidrio.....	1 Tm.
- Plástico.....	0,5 Tm
- Papel y cartón.....	0,5 Tm

En el caso de placas de fibrocemento de cubiertas, tuberías, etc., compuestas por amianto, serán desmontadas de forma completa y sin fracturar, para posteriormente ser evacuadas por el gestor. La cantidad y el tiempo del acopio serán de dos días, manteniéndolo en este tiempo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, no pudiendo procederse a la continuación de la demolición del resto de la edificación hasta que se hayan trasladado.

La gran cantidad de volumen de tierra generado con la explanación del terreno y con la excavación de zanjas, no hace recomendable que el material sea acopiado en obra antes de su evacuación, no obstante el procedimiento a desarrollar será determinado por el contratista de las obras en el Plan de Gestión de Residuos.

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

5.8.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Dichas operaciones las realizará el gestor de los residuos generados de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos a presentar por el contratista de las obras, el cual deberá proporcionar documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de los residuos, con la obligación que marca la Normativa.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 85 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

5.9.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación el poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

5.10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La cantidad de tierras, junto con el resto de los demás residuos de construcción y demolición se trasladarán a vertedero autorizado por medio de gestor de residuos, serán las indicadas anteriormente en el punto 5.4. Estas cantidades resultantes resultan ser las siguientes:

5.10.1.- MATERIALES INERTES. (Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES	
		Tn	m^3
170101	**Hormigón**	**34,06**	**15,48**
170302	**Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301**	**7,06**	**2,52**
170504	**Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 170503**	**88,98**	**49,43**
	TOTALES	**126,56**	**65,47**

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Hacienda y Administración Pública y de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero en la Comunidad Autónoma (ANEXO IV), según la Orden de 10 de noviembre de 2015 – B.O.A. Nº 12 del 20/01/2016) , por la que se establece una tarifa de **115,43 €/Tm** (IVA excluido), para la eliminación de **residuos peligrosos** mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,7 Tm/m^3.

Como coste de referencia del canon de la gestión de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización por parte del gestor de los mismos, se ha tomado como referencia la tarifa oficial marcada en el ANEXO I de la Orden de noviembre de 2015 – B.O.A. Nº 12 del 20/01/2016 de los Departamentos de Hacienda y Administración Pública y de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 86 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Epígrafe	Tarifa (IVA excluido)
1. Gestión de escombro limpio	3,72 €/Tm
2. Gestión de escombro mixto	5,69 €/Tm
3. Gestión de escombro sucio	8,53 €/Tm
4. Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	45,10 €/Ud
5. Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	6,02 €/Ud

En el capítulo de Obra Civil de Alumbrado Público del proyecto, se han considerado los costes correspondientes al transporte de estos residuos como parte integrante de cada precio de las diferentes demoliciones así como de las excavaciones. Por ello en el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto como depósito en vertedero, como para su posible reutilización (caso de haberla) o valorización por parte del gestor de los residuos. Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	COSTE (€)
Gestión de escombro limpio	126,56 Tm	3,72 €/Tm	470,81 €
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	1	45,10 €/Ud	45,10 €
Gestión administrativa (escombros) de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	1	6,02 €/Ud	6,02 €
TOTAL (ANEJO 5): GESTIÓN DE RESIDUOS			**521,93 €**

5.11.- CONCLUSIÓN.

Con el presente anejo incluido en el **Proyecto de Alumbrado Público para la mejora de la accesibilidad en la intersección entre la Avda. la Industria y la Calle El Acierto de Zaragoza**, se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la
Sección de Proyectos de A.P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 87 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ANEJO 6

FICHAS TÉCNICAS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

TECEO GEN2



Diseño : Michel Tortel







HI FLEX™182
HI FLEX™2
LENSO FLEX™4

Iluminación eficiente y sostenible

TECEO GEN2 es una optimización de un referente en el mercado reconocido por organismos independientes. La primera generación de esta exitosa luminaria ha contribuido a la mejora de los niveles de iluminación de miles de ciudades y municipios, por su mayor ahorro energético y menor impacto ecológico.

Gracias a su amplia gama de paquetes lumínicos, su impresionante cobertura de distribuciones fotométricas y sus distintas opciones de control, TECEO GEN2 proporciona una solución de iluminación ideal para numerosos entornos, como carriles de bicicletas, plazas, aparcamientos, calles residenciales, vías urbanas, grandes avenidas o autopistas.

Diseñada para un montaje versátil con la misma pieza universal, que permite la fijación tanto de entrada lateral como post-top sobre espiga, TECEO GEN2 es fácil de combinar con columnas estándar, horquillas refinadas o brazos murales.

IP 66 | IK 09 | IK 10

UL 1598
CSA C22.2 No. 250.0

005 certification

VÍA URBANA & CALLE RESIDENCIAL | PUENTE | CARRIL BICI & VIA ESTRECHA | ESTACIÓN DE TREN & METRO | APARCAMIENTO | PLAZA & ZONA PEATONAL | CARRETERA & AUTOPISTA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

TECEO GEN2 | RESUMEN

Schréder

Concepto

TECEO GEN2 se compone de tres piezas distintas fabricadas en aluminio, con una abertura superior. Las bisagras de la cubierta superior se abren 120° para dar acceso al compartimento de auxiliares.

TECEO GEN2 se puede equipar con motores fotométricos LensoFlex® y HiFlex , protegidos con vidrio templado.

La gama TECEO GEN2 ofrece unas prestaciones fotométricas optimizadas con un coste total de propiedad mínimo. La gama TECEO GEN2 aprovecha las más recientes innovaciones fotométricas. Las plataformas LensoFlex®4 y HiFlex ofrecen soluciones fotométricas flexibles y energéticamente eficientes que se pueden personalizar para adaptarse a las necesidades de iluminación específicas de cualquier proyecto, maximizando el ahorro y proporcionando un rápido retorno de la inversión.

Esta luminaria de alta eficiencia está disponible en tres tamaños para mejorar los niveles de iluminación y el ahorro energético, y reducir el impacto ecológico en los municipios y ciudades.

TECEO S se ha diseñado para aplicaciones de baja altura como calles residenciales, aparcamientos y carriles de bicicletas. TECEO GEN2 1 resulta ideal para iluminar vías urbanas y plazas, mientras que TECEO GEN2 2 es perfecta para vías anchas, avenidas y autopistas.

La gama completa está disponible con cuatro piezas de fijación universales diferentes, adaptadas para el montaje post-top y de entrada lateral sobre distintas espigas (Ø32 mm con adaptador, Ø42-48 mm, Ø60 mm y Ø76 mm) También está disponible una espiga de penetración de Ø60 mm. El ángulo de inclinación se puede regular in situ tanto para la configuración post-top (0 a +15°) como para la de entrada lateral (0 a +15°).

Tipos de aplicaciones

- VÍA URBANA & CALLE RESIDENCIAL
- PUENTE
- CARRIL BICI & VIA ESTRECHA
- ESTACIÓN DE TREN & METRO
- APARCAMIENTO
- PLAZA & ZONA PEATONAL
- CARRETERA & AUTOPISTA

Ventajas clave

- 3 tamaños, para proporcionar la solución más precisa en numerosas aplicaciones viarias y urbanas
- Ahorros maximizados en costos de energía y mantenimiento
- Evita la contaminación lumínica: ULOR 0%, sin iluminación hacia arriba
- Fijación universal adaptada para montaje de entrada lateral y post-top
- Preparada para los futuros requisitos de conectividad de las ciudades inteligentes
- Basado en estándares abiertos e interoperables
- Compatible con la plataforma de control Schréder EXEDRA
- Zhaga-D4i certificado
- Elevadas prestaciones fotométricas
- Soluciones versátiles LensoFlex®4 para fotometrías del más alto nivel que maximizan el confort y la seguridad
- Motor fotométrico HiFlex , diseñado para optimizar la eficiencia energética



TECEO GEN2 presenta una plataforma fotométrica de alta eficiencia.



Para seguir siendo lo más abierto e interoperable posible, TECEO GEN2 está disponible con tomas NEMA o Zhaga y cumple la norma ZD4i.



La gama TECEO GEN2 dispone de fijaciones universales para espigas entre Ø32 y Ø76 mm. También está disponible con una espiga penetrante específica de Ø60 mm.



El ángulo de inclinación se puede regular in situ tanto para la configuración post-top (0 a +15°) como para la de entrada lateral (0 a +15°).

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	92 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE — **FECHA FIRMA**

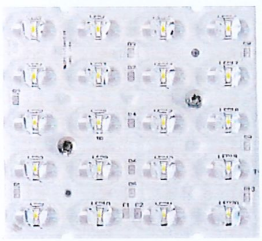
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* — 11 de mayo de 2026

LensoFlex®4

LensoFlex®4 maximiza la herencia del concepto LensoFlex con un motor fotométrico muy compacto y potente, basado en el principio de adición de la distribución fotométrica.

Con distribuciones fotométricas optimizadas y una muy alta eficiencia, esta cuarta generación ofrece reducir el número de productos para adaptarse a los requisitos de la aplicación, optimizando la inversión.

La óptica LensoFlex®4 puede equiparse con control de la luz trasera para evitar la iluminación intrusiva, o con un limitador de deslumbramiento para un elevado confort visual.



HiFlex™

La plataforma HiFlex está diseñada por expertos para optimizar la eficiencia energética. Sus motores fotométricos incorporan LED de alta potencia que consiguen un excepcional rendimiento con mínimo consumo energético, con un resultado de inigualable eficacia (lm/W). Ideal para proyectos que requieran simplicidad para maximizar la eficacia de la iluminación y conseguir un rápido retorno de la inversión, HiFlex está disponible en dos versiones: HiFlex 1, que tiene 24 LED, y HiFlex 2, equipada con 36 LED. Ambas variantes están diseñadas para dar prioridad a la compactibilidad, la rentabilidad y el alto rendimiento.

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 93 / 321

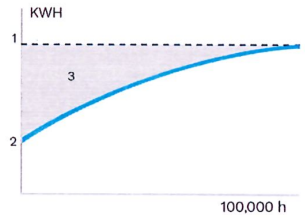
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Emisión de flujo luminoso constante (CLO)

Este sistema compensa la merma de flujo luminoso para evitar el exceso de iluminación al principio de la vida útil de la instalación. Se ha de tener en cuenta la depreciación luminosa con el paso del tiempo para garantizar un nivel de iluminación predefinido durante la vida útil de la luminaria.

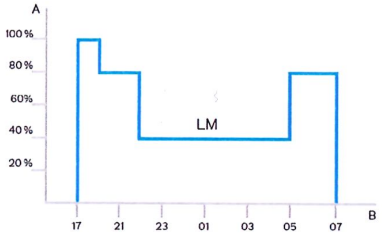
Sin la funcionalidad CLO, esto implica incrementar la potencia inicial después de la instalación para compensar la depreciación luminosa. Controlando de forma precisa el flujo luminoso, se puede mantener la energía necesaria para alcanzar el nivel requerido durante toda la vida de la luminaria.



1. Nivel de iluminación estándar
2. Consumo de iluminación LED con CLO
3. Ahorro de energía

Perfil de regulación personalizado

Pueden programarse drivers de luminaria inteligentes con perfiles de regulación complejos. Son posibles hasta cinco combinaciones de intervalos de tiempo y niveles de luz. Esta funcionalidad no requiere ningún cableado adicional. El periodo entre el encendido y el apagado se utiliza para activar el perfil de regulación predefinido. El sistema de regulación personalizado supone un ahorro de energía máximo, respetando a su vez los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad durante toda la noche.



A. Rendimiento | B. Tiempo

Sensor de luz diurna/Célula fotoeléctrica

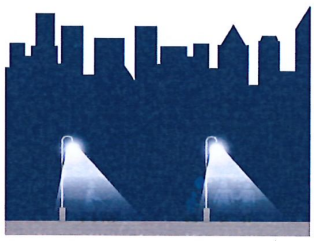
La célula fotoeléctrica o los sensores de luz diurna encienden la luminaria en cuanto la luz natural baja de cierto nivel. Se puede programar para que se encienda durante una tormenta, en un día nublado (en zonas críticas) o solo al caer la noche, para proporcionar seguridad y confort visual en los espacios públicos.



Sensor PIR: detección del movimiento

En lugares con poca actividad nocturna, la iluminación puede regularse a un mínimo durante la mayor parte del tiempo.

Utilizando sensores de infrarrojos pasivos (PIR), el nivel de luz se puede elevar en cuanto se detecte un peatón o un vehículo en movimiento en la zona. Cada nivel de la luminaria puede configurarse de forma individual con varios parámetros, como la emisión de luz máxima y mínima, periodo de retardo y duración de los tiempos de encendido o apagado. Los sensores PIR se pueden utilizar en una red autónoma o intergestionable.



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 94 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Schréder EXEDRA es el sistema de telegestión de iluminación más avanzado del mercado para controlar, supervisar y analizar el alumbrado viario con comodidad.



Estandarización para ecosistemas interoperables

Schréder desempeña un papel fundamental en el impulso de la normalización mediante alianzas y socios como uCIFI, TALQ o Zhaga. Nuestro compromiso común es proporcionar soluciones diseñadas para la integración horizontal o vertical en la IoT. Desde el cuerpo (hardware) hasta el lenguaje (modelo de datos) o la inteligencia (algoritmos), todo el sistema Schréder EXEDRA se apoya en tecnologías compartidas y abiertas.

Schréder EXEDRA se apoya también en Microsoft Azure para los servicios en la nube, que proporcionan los más altos niveles de fiabilidad, transparencia, y conformidad normativa y reguladora.

Desmontando la estructura tradicional

Con EXEDRA, Schréder adopta una estrategia de agnosticismo tecnológico: nos apoyamos en normas y protocolos abiertos para diseñar una arquitectura capaz de interactuar fluidamente con soluciones de software y hardware de terceros.

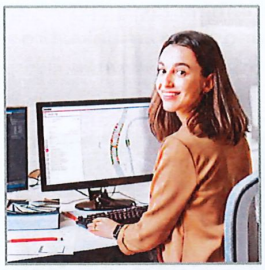
Schréder EXEDRA está diseñada para liberar una interoperabilidad completa, ya que ofrece la capacidad de:

- Controlar dispositivos (luminarias) de otras marcas.
- Gestionar controladores e integrar sensores de otras marcas.
- Conectar con dispositivos y plataformas de terceros.

Una solución plug and play

Como sistema sin puerta de enlace que utiliza la red de telefonía móvil (un proceso de puesta en marcha automatizado e inteligente) reconoce, verifica y recupera los datos de la luminaria en la interfaz de usuario. La retícula autorreparable entre controladores de luminaria posibilita la configuración de una iluminación adaptativa en tiempo real directamente a través de la interfaz de usuario. Los controladores de luminaria OWLET IV optimizados para Schréder EXEDRA, controlan luminarias de Schréder y de terceros. Utilizan tanto redes malladas y celulares, optimizando la redundancia y la cobertura geográfica para una operación continua

Una experiencia a medida



Schréder EXEDRA incluye todas las funcionalidades avanzadas necesarias para la gestión de dispositivos inteligentes, control programado y en tiempo real, escenarios de iluminación dinámicos y automatizados, planificación de operaciones de campo y de mantenimiento, gestión del consumo de energía e integración de hardware conectado de terceros. Es totalmente configurable e incluye herramientas para la gestión de usuarios y para la política de gestión de usuarios multidisciplinares que permite a contratistas, empresas de servicios públicos o grandes ciudades segregar proyectos.

Una potente herramienta para la eficiencia, la racionalización y la toma de decisiones

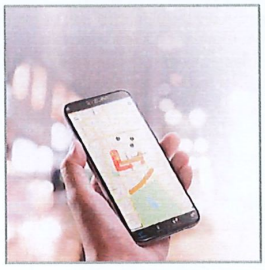
Los datos son oro. Schréder EXEDRA lo pone fácil ofreciendo la claridad que los gestores necesitan para tomar decisiones. La plataforma obtiene ingentes cantidades de datos de los dispositivos finales y los acumula, analiza y muestra intuitivamente para ayudar a los usuarios finales a tomar las medidas oportunas.

Protección por todas partes

ISO 27001
BUREAU VERITAS
Certification

Schréder EXEDRA proporciona seguridad de datos de última generación con codificación, funciones hash, tokenización y prácticas clave de gestión que protegen los datos en todo el sistema y en sus servicios asociados. La plataforma completa está certificada según ISO 27001. Esto demuestra que Schréder EXEDRA cumple los requerimientos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente la gestión de la seguridad.

App Móvil: Conéctese a su alumbrado público en cualquier momento y lugar



La aplicación móvil Schréder EXEDRA ofrece las funcionalidades esenciales de la Plataforma de escritorio, para acompañar a todo tipo de operadores in situ en su esfuerzo diario por maximizar el potencial de la iluminación conectada. Permite el control y configuración en tiempo real y contribuye a un mantenimiento eficaz.

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

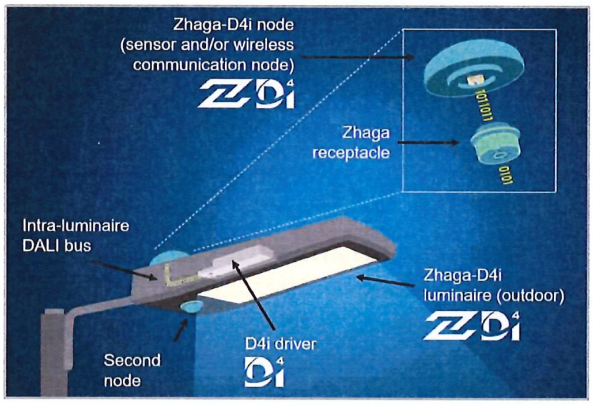
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 95 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

El consorcio Zhaga se unió a DiiA y creó una única certificación Zhaga-D4i que combina las especificaciones de conectividad exterior del Libro 18 versión 2 de Zhaga con las especificaciones D4i de DiiA para la intraluminaria DALI.



Estandarización para ecosistemas interoperables

Como miembro fundador del consorcio Zhaga, Schréder ha participado en la creación y, por tanto, apoya el programa de certificación Zhaga-D4i y la iniciativa de este grupo para estandarizar un ecosistema interoperable. Las especificaciones D4i toman lo mejor del protocolo estándar DALI2 y lo adaptan a un entorno intraluminoso, pero tiene ciertas limitaciones. Sólo los dispositivos de control instalados en las luminarias pueden ser combinados con una luminaria Zhaga-D4i. De acuerdo con la especificación, los dispositivos de control se limitan respectivamente a un consumo de potencia media de 2W y 1W.

Programa de certificación

La certificación Zhaga-D4i cubre todas las características esenciales, incluyendo el ajuste automático, la comunicación digital, el informe de datos y los requisitos de potencia dentro de una sola luminaria, asegurando la interoperabilidad plug-and-play de las luminarias (drivers) y los periféricos como los nodos de conectividad.

Solución rentable

Una luminaria certificada Zhaga-D4i incluye controladores que ofrecen características que antes estaban en el nodo de control, como la medición del consumo de energía, lo que a su vez ha simplificado el dispositivo de control, reduciendo así el precio del sistema de control.

2 sockets: superior e inferior

El socket Zhaga es pequeño y adecuado para aplicaciones en las que la estética es esencial. La arquitectura de Zhaga-D4i también prevé la posibilidad de poner dos sockets en una sola luminaria, permitiendo por ejemplo, la combinación de un sensor de detección y un nodo de control. Esto también tiene el valor añadido de estandarizar ciertas comunicaciones de sensores de detección con el protocolo D4i.

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	96 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE — **FECHA FIRMA**

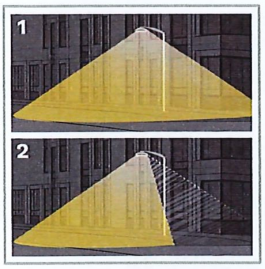
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* — 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Con el concepto PureNight, Schréder ofrece la solución definitiva para restaurar el cielo nocturno sin apagar las ciudades, manteniendo la seguridad y el bienestar de las personas y protegiendo la naturaleza. El concepto PureNight garantiza soluciones de iluminación Schréder que cumplan las leyes y requisitos medioambientales. Una iluminación LED bien diseñada tiene el potencial para mejorar el entorno en todos los aspectos.



Dirija la luz solo adonde se desea y se necesita



Schréder es conocido por su experto conocimiento en fotometría. Nuestras ópticas dirigen la luz solo adonde se desea y se necesita. Sin embargo, la luz invasiva por detrás de la luminaria puede convertirse en un problema importante a la hora de proteger un hábitat natural sensible o de evitar la luz intrusiva hacia los edificios. Nuestras soluciones totalmente integradas para la luz trasera ponen fácil remedio a este riesgo potencial.

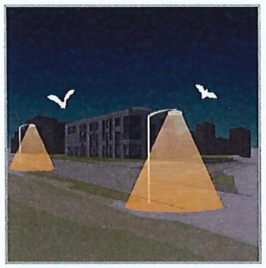
1. Sin control de luz trasera
2. Con control de luz trasera

Ofrezca el máximo confort visual a las personas



Como la altura de instalación es más baja que en la iluminación viaria, el confort visual es un aspecto esencial del alumbrado urbano. Schréder diseña lentes y accesorios para minimizar cualquier tipo de deslumbramiento (deslumbramiento distractivo, molesto, discapacitante y cegador). Nuestras oficinas de diseño aprovechan toda una serie de posibilidades para encontrar las mejores soluciones para cada proyecto y garantizar una emisión de una luz suave que proporcione la mejor experiencia nocturna.

Proteja la naturaleza



Si no está bien diseñada, la iluminación artificial puede perjudicar a la vida salvaje. La luz azul y la intensidad excesiva pueden tener un efecto nocivo sobre todo tipo de vida. La radiación de la luz azul tiene la capacidad de suprimir la producción de melatonina, la hormona que contribuye a la regulación del ritmo circadiano. También puede alterar los patrones de conducta de los animales, entre ellos los murciélagos y las polillas, ya que puede modificar sus movimientos de acercamiento o alejamiento de las fuentes de luz. Schréder se inclina por los LED de color blanco cálido con luz azul mínima, en combinación con sistemas de control avanzados con diferentes sensores. Esto permite una adaptación permanente de la iluminación a las necesidades reales del momento, minimizando las molestias a la fauna y la flora.

Escoja una luminaria certificada para cielo oscuro

DARKSKY APPROVED · Reduces light pollution · Certified by DarkSky.org

La Asociación Internacional del Cielo Oscuro (IDA) es la autoridad reconocida en contaminación lumínica. Proporciona dirección, herramientas y recursos a industrias y empresas que desean reducir la contaminación lumínica y proporcionar una iluminación exterior más responsable.

Todos los productos certificados por este programa deben cumplir los criterios siguientes:

- Las fuentes luminosas deben tener una temperatura de color correlacionada máxima de 3.000 K.
- La iluminación ascendente ha de estar limitada al 0,5% de la emisión total, o 50 lúmenes, con no más de 10 lúmenes en la zona de 90-100 grados UL.
- Las luminarias deben tener una capacidad de regulación del 10% de su potencia nominal total.
- Las luminarias deben estar equipadas con una opción de montaje fijo. Puede haber un ajuste de hasta + o -10 grados para nivelar si es necesario.
- Las luminarias deben tener un certificado de seguridad de un laboratorio independiente.

Esta gama de luminarias certificadas de Schréder cumple con estos requisitos.

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 97 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

INFORMACIÓN GENERAL

Altura de instalación recomendada	4m a 15m | 13' a 49'
Etiqueta Circle Light	Puntuación > 90 : el producto cumple totalmente con los requisitos de economía circular
Driver incluido	Sí
Marca CE	Sí
Marca CB	Sí
Certificado ENEC	Sí
Certificado ENEC Plus	Sí
Certificado UL	Sí
Conformidad con RoHS	Sí
Certificada para la protección del Cielo Oscuro (IDA)	Sí
Certificado Zhaga-D4i	Sí
Ley francesa del 27 de diciembre de 2018: cumple con los tipos de aplicationes	a, b, c, d, e, f, g
Certificado BE 005	Sí
Marca RCM	Sí
Marca UKCA	Sí
Norma del ensayo	EN 60598-1 EN 60598-2-3:2003/A1:2011 UL 1598 CSA C22.2 No. 250.0 ANSI C 136-31

CARCASA Y ACABADO

Carcasa	Aluminio
Óptica	PMMA
Protector	Vidrio templado
Acabado de la carcasa	Recubrimiento de polvo de poliéster
Color estándar	Gris AKZO 900 enarenado
Grado de hermeticidad	IP 66
Resistencia a los impactos	IK 09, IK 10
Norma de vibración	Cumple con ANSI 1.5G y 3G y modificado IEC 68-2-6 (0.5G)
Acceso para mantenimiento	Al aflojar los tornillos de la cubierta superior Acceso sin herramientas al caja de auxiliares (opcional)

· Otro color RAL o AKZO bajo pedido

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Rango de temperatura de funcionamiento (Ta)	-40 °C a +55 °C / -40 °F a 131 °F con efecto viento

· Depende de la configuración de la luminaria. Para más información, póngase en contacto con nosotros.

INFORMACIÓN ELÉCTRICA

Clase eléctrica	Class 1 US, Class I EU, Class II EU
Tensión nominal	120-277 V – 50-60 Hz 220-240 V – 50-60 Hz 347 V - 50-60 Hz
Opciones de protección contra sobretensiones (kV)	6 10
Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN 55015 / EN 61000-3-2 / EN 61000-4-5 / EN 61547
Protocolo de control	1-10V, DALI
Opciones de control	AmpDim, Bipotencia, Perfil de regulación personalizado, Célula fotoeléctrica, Telegestión
Opciones de casquillo	Zhaga (opcional) NEMA 7 pines (opcional)
Sistemas de control asociados	Schréder EXEDRA
Sensor	PIR (opcional)

INFORMACIÓN ÓPTICA

Temperatura de color de los LED	2200K (Blanco cálido WW 722) 2700K (Blanco cálido WW 727) 3000K (Blanco cálido WW 730) 3000K (Blanco cálido WW 830) 4000K (Blanco neutro NW 740) 5700K (Blanco frío CW 757)
Índice de reproducción cromática (CRI)	>70 (Blanco cálido WW 722) >70 (Blanco cálido WW 727) >70 (Blanco cálido WW 730) >80 (Blanco cálido WW 830) >70 (Blanco neutro NW 740) >70 (Blanco frío CW 757)
ULOR	0%
ULR	0%

· Cumple con los requisitos de Cielo Oscuro cuando está equipado con LEDs de 3000K o menos.

· ULOR diferente según el tipo de configuración. Por favor, consulte con nosotros.

· ULR diferente según el tipo de configuración. Por favor, consulte con nosotros.

VIDA ÚTIL DE LOS LED A TQ 25 °C

Todas las configuraciones	100.000h - L95

· La vida útil puede ser diferente según el tamaño / configuraciones. Por favor consúltenos.

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 98 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

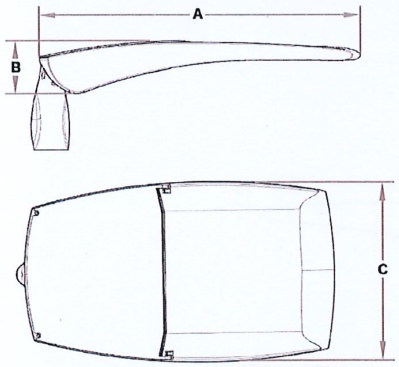
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

DIMENSIONES Y MONTAJE

AxBxC (mm | pulgadas)	TECEO S : 450x99x252 | 17.7x3.9x9.9 TECEO GEN2 1 : 580x107x310 | 22.8x4.2x12.2 TECEO GEN2 2 : 740x118x427 | 29.1x4.6x16.8
Peso (kg | lb)	TECEO S : 5.1 | 11.2 TECEO GEN2 1 : 7.9 | 17.4 TECEO GEN2 2 : 14.2 | 31.2
Resistencia aerodinámica (CxS)	TECEO S : 0.04 TECEO GEN2 1 : 0.06 TECEO GEN2 2 : 0.06
Posibilidades de montaje	Entrada lateral montaje deslizante – Ø32mm Entrada lateral montaje deslizante – Ø42mm Entrada lateral montaje deslizante – Ø48mm Entrada lateral montaje deslizante – Ø60mm Deslizamiento en entrada lateral – Ø76 mm Entrada lateral penetrante – Ø60mm Montaje post-top deslizante – Ø32mm Montaje post-top deslizante – Ø42mm Montaje post-top deslizante – Ø48mm Montaje post-top deslizante – Ø60mm Montaje post-top deslizante – Ø76mm Montaje penetrante - Ø60 mm

· Cumple con los requisitos internacionales de Cielo Oscuro cuando se selecciona una opción de limitador de inclinación (+/- 10° permitido para conseguir una nivelación que permita que la luminaria esté paralela a la carretera).

· El tamaño y el peso pueden ser diferentes según la configuración, consúltenos para obtener más información.



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

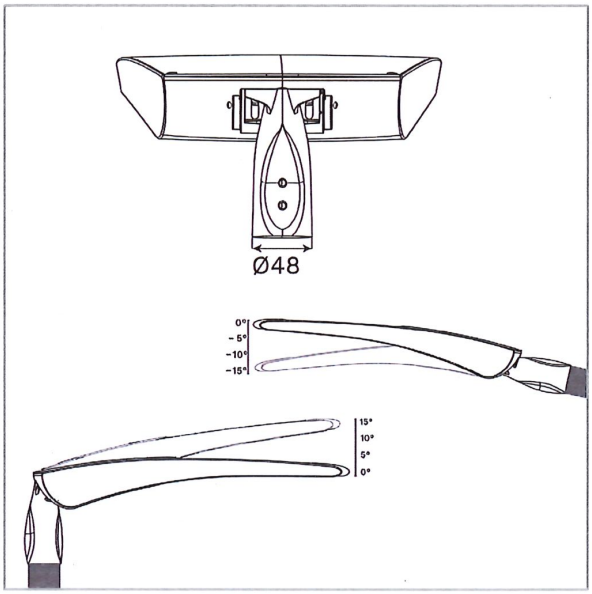
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 99 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

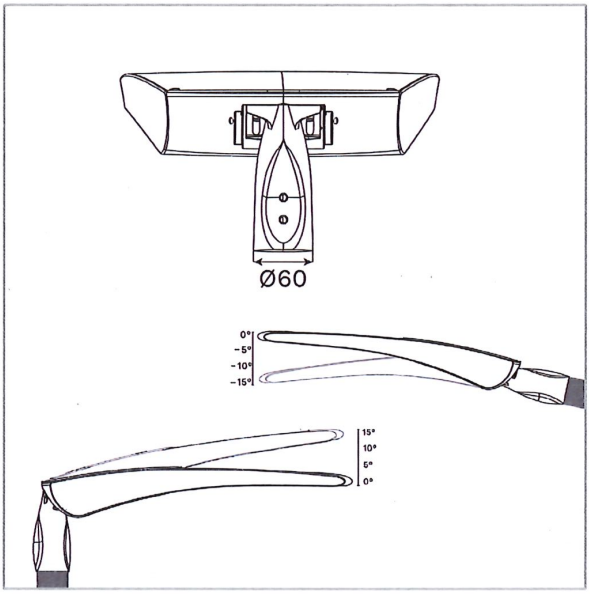
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

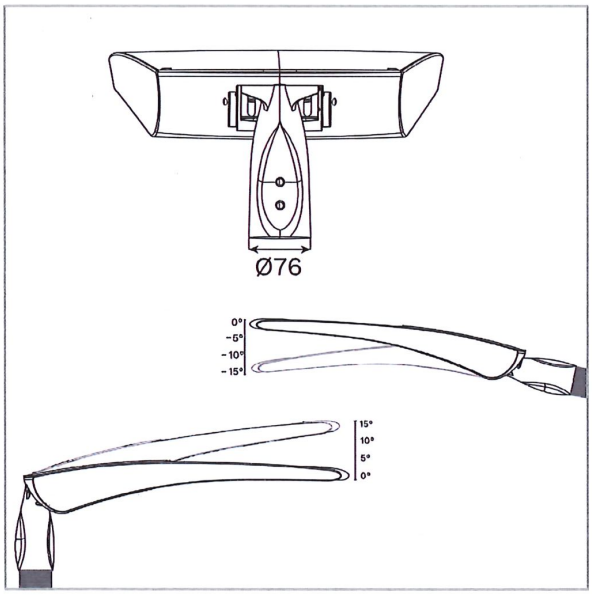
TECEO GEN2 | TECEO GEN2 1 y TECEO GEN2 2 - Montaje por deslizamiento para espiga de Ø48mm - 2 tornillos M10



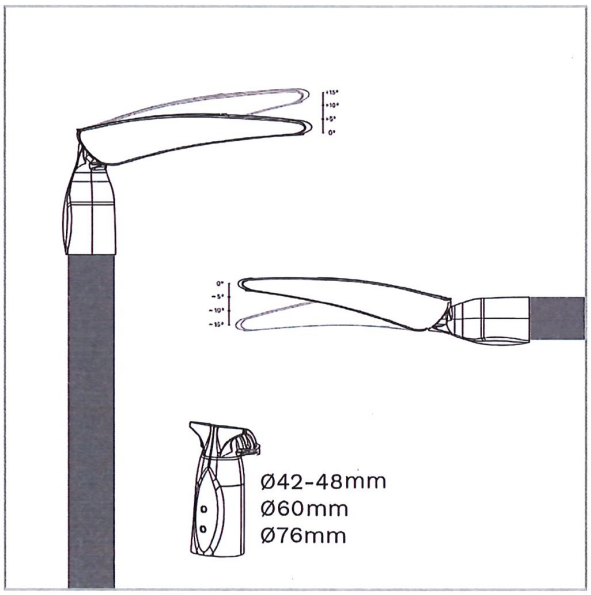
TECEO GEN2 | TECEO GEN2 1 y TECEO GEN2 2 - Montaje deslizante para espiga de Ø60mm - 2 tornillos M10



TECEO GEN2 | TECEO GEN2 1 y TECEO GEN2 2 - Montaje deslizante para espiga de Ø76mm - 2 tornillos M10



TECEO GEN2 | TECEO S - Soportes deslizantes para espigas de Ø32, Ø42-48, Ø60 o Ø76mm - 2 tornillos M10



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

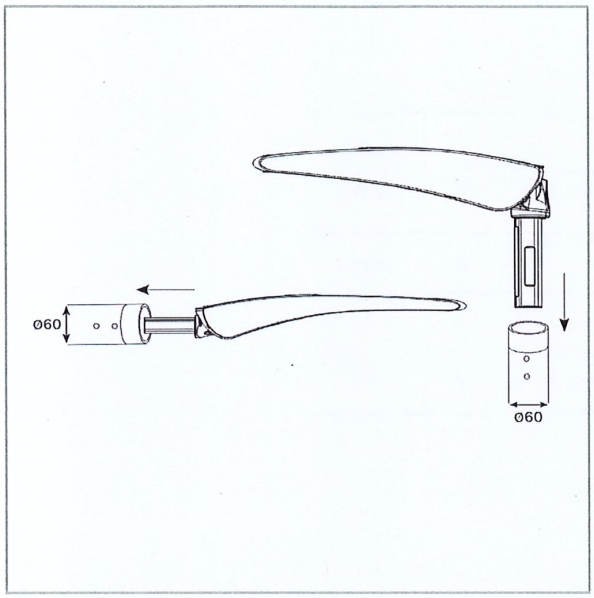
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	100 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE — **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* — 11 de mayo de 2026

TECEO GEN2 | TECEO S, TECEO GEN2 1 y TECEO GEN2 2 - montaje penetrante para espigas de Ø60 - 2xM8 tornillos



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

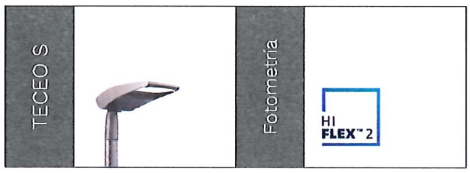
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 101 / 321

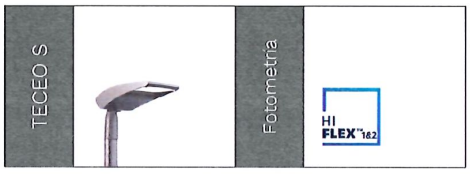
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026



	Paquete lumínico (lm)								Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco neutro NW 740				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
24	1200	6000	1300	6800	1400	7100	1500	7600	11	51	161
36	1800	7600	2000	8600	2100	9000	2200	9700	15	60	173

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%



	Paquete lumínico (lm)								Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco neutro NW 740				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
24	1200	6000	1300	6800	1400	7100	1500	7600	11	51	161
36	1800	7600	2000	8600	2100	9000	2200	9700	15	60	173

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

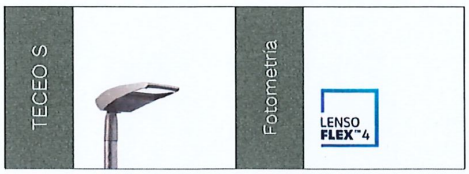
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 102 / 321

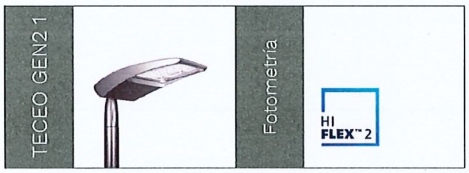
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026



	Paquete lumínico (lm)												Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco cálido WW 830		Blanco neutro NW 740		Blanco frío CW 757				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
10	400	3200	400	3600	500	3900	400	3600	500	4200	500	4000	7	35	156
20	800	6500	900	7300	1000	7800	900	7300	1100	8500	1000	8100	13	66	165
25	1900	7700	2100	8600	2300	9300	2100	8600	2500	10000	2300	9600	16	77	171

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%



	Paquete lumínico (lm)								Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco neutro NW 740				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
48	2400	12100	2800	13600	2900	14200	3100	15300	19	99	174
72	3600	14000	4000	15800	4200	16400	4500	17600	29	105	176

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

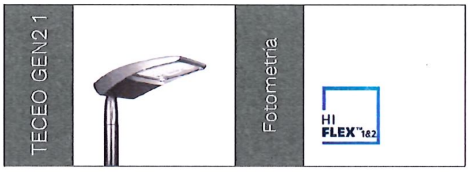
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 103 / 321

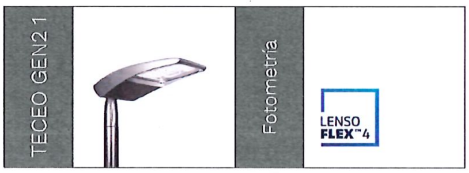
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026



	Paquete lumínico (lm)								Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido W W 730		Blanco neutro NW 740				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
48	2400	12100	2800	13600	2900	14200	3100	15300	19	99	174
72	3600	14000	4000	15800	4200	16400	4500	17600	29	105	176

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%



	Paquete lumínico (lm)												Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco cálido WW 830		Blanco neutron NW 740		Blanco frío CW 757				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
20	800	6400	900	7200	1000	7700	900	7200	1100	8400	1000	8000	13	66	165
25	1900	7500	2100	8400	2200	9000	2100	8400	2400	9800	2300	9300	17	77	157
30	1200	9700	1400	10800	1500	11600	1400	10800	1600	12600	1500	12000	19	96	175
40	1700	12900	1900	14400	2000	15500	1900	14400	2200	16800	2100	16000	24	133	179
50	3800	15000	4200	16800	4500	18100	4200	16800	4900	19600	4700	18700	31	152	167

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

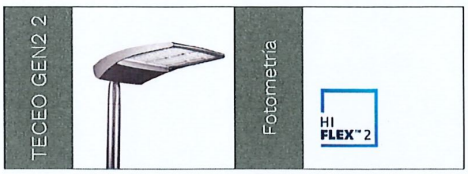
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 104 / 321

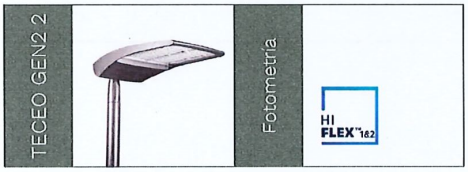
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026



	Paquete lumínico (lm)								Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco neutro NW 740				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
72	3700	17600	4200	19900	4400	20700	4700	22300	29	148	168
96	5000	23400	5700	26500	5900	27500	6400	29600	39	198	169
108	5400	19800	6200	22400	6400	23300	6900	25100	43	153	175
144	7300	26100	8300	29500	8600	30600	9300	33000	58	203	174
216	11100	28600	12600	32300	13100	33600	14100	36100	86	210	177

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%



	Paquete lumínico (lm)								Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco neutro NW 740				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
72	3700	17600	4200	19900	4400	20700	4700	22300	29	148	168
96	5000	23400	5700	26500	5900	27500	6400	29600	39	198	169
108	5400	19800	6200	22400	6400	23300	6900	25100	43	153	175
144	7300	26100	8300	29500	8600	30600	9300	33000	58	203	174
216	11100	28600	12600	32300	13100	33600	14100	36100	86	210	177

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

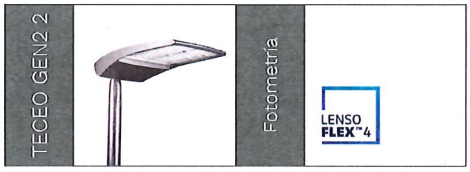
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 105 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0



	Paquete lumínico (lm)												Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)
	Blanco cálido WW 722		Blanco cálido WW 727		Blanco cálido WW 730		Blanco cálido WW 830		Blanco neutro NW 740		Blanco frío CW 757				
Número de LED	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta
50	2100	15300	2300	17100	2500	18400	2300	17100	2700	19900	2600	19000	30	159	182
60	2500	16900	2800	18900	3000	20300	2800	18900	3300	21900	3100	20900	35	163	184
75	5700	17400	6400	19500	6900	21000	6400	19500	7400	22700	7100	21600	44	160	174
80	3400	22500	3800	25200	4100	27100	3800	25200	4400	29300	4200	27900	46	218	187
100	4200	27300	4700	30500	5100	32800	4700	30500	5500	35400	5200	33800	58	267	187
120	5100	30000	5700	33600	6100	36100	5700	33600	6600	39000	6300	37300	71	279	183
150	11500	34200	12900	38300	13900	41200	12900	38300	15000	44500	14300	42500	88	319	175

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 106 / 321

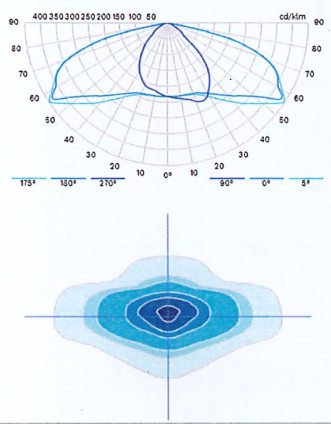
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

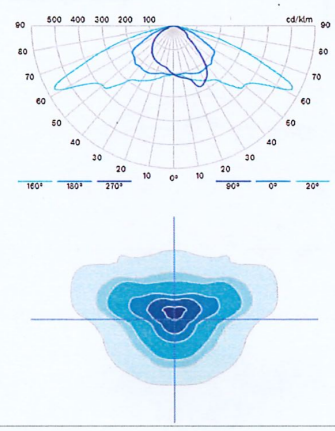
Hiflex1&2

HI FLEX™ 1&2

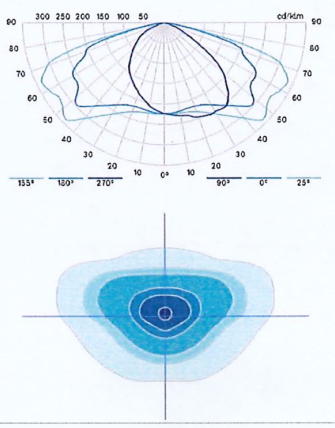
5424 Intensiva



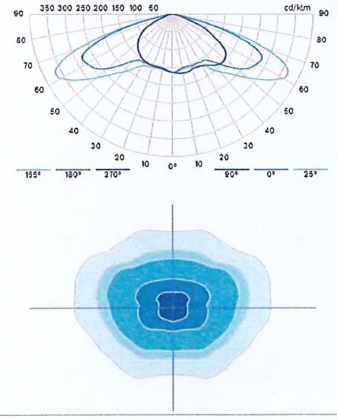
5426 Media



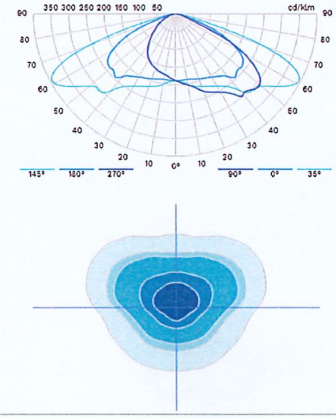
5428 Media



5425 Extensiva



5427 Extra-Extensiva



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

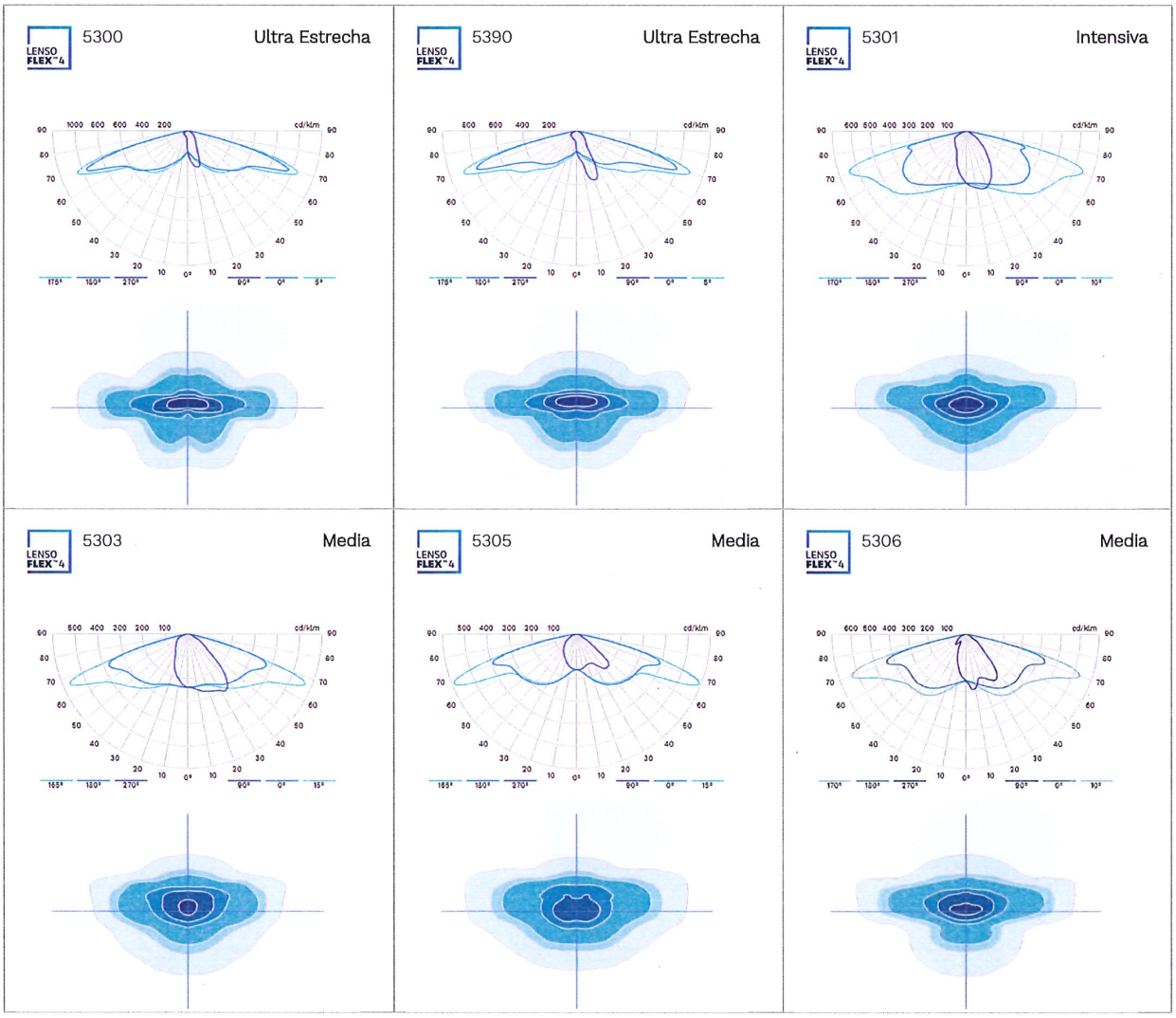
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 107 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

LensoFlex4

LENSO FLEX™4



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

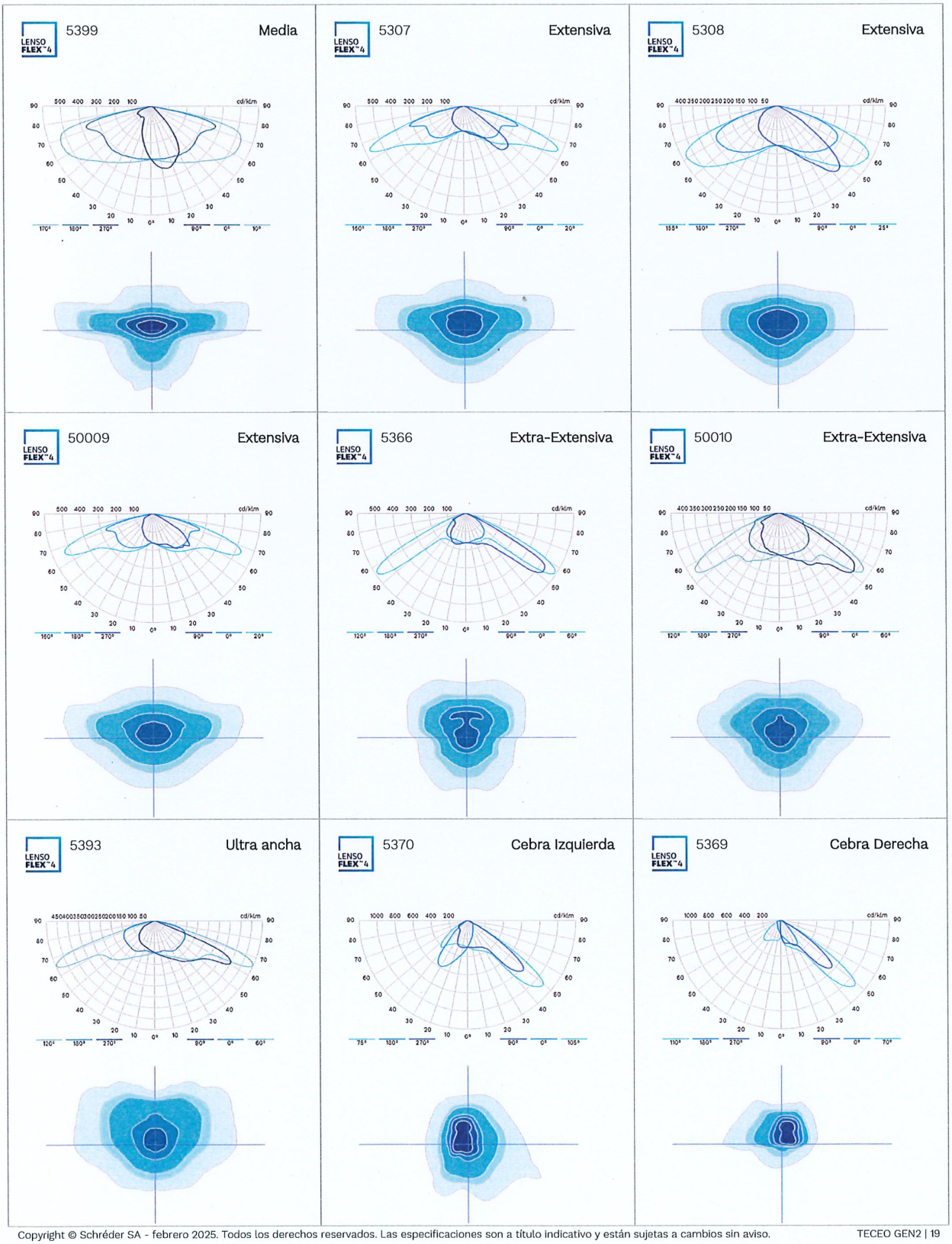
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 108 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026



Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 109 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica

Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Copyright © Schréder SA - febrero 2025. Todos los derechos reservados. Las especificaciones son a título indicativo y están sujetas a cambios sin aviso.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	110 / 321

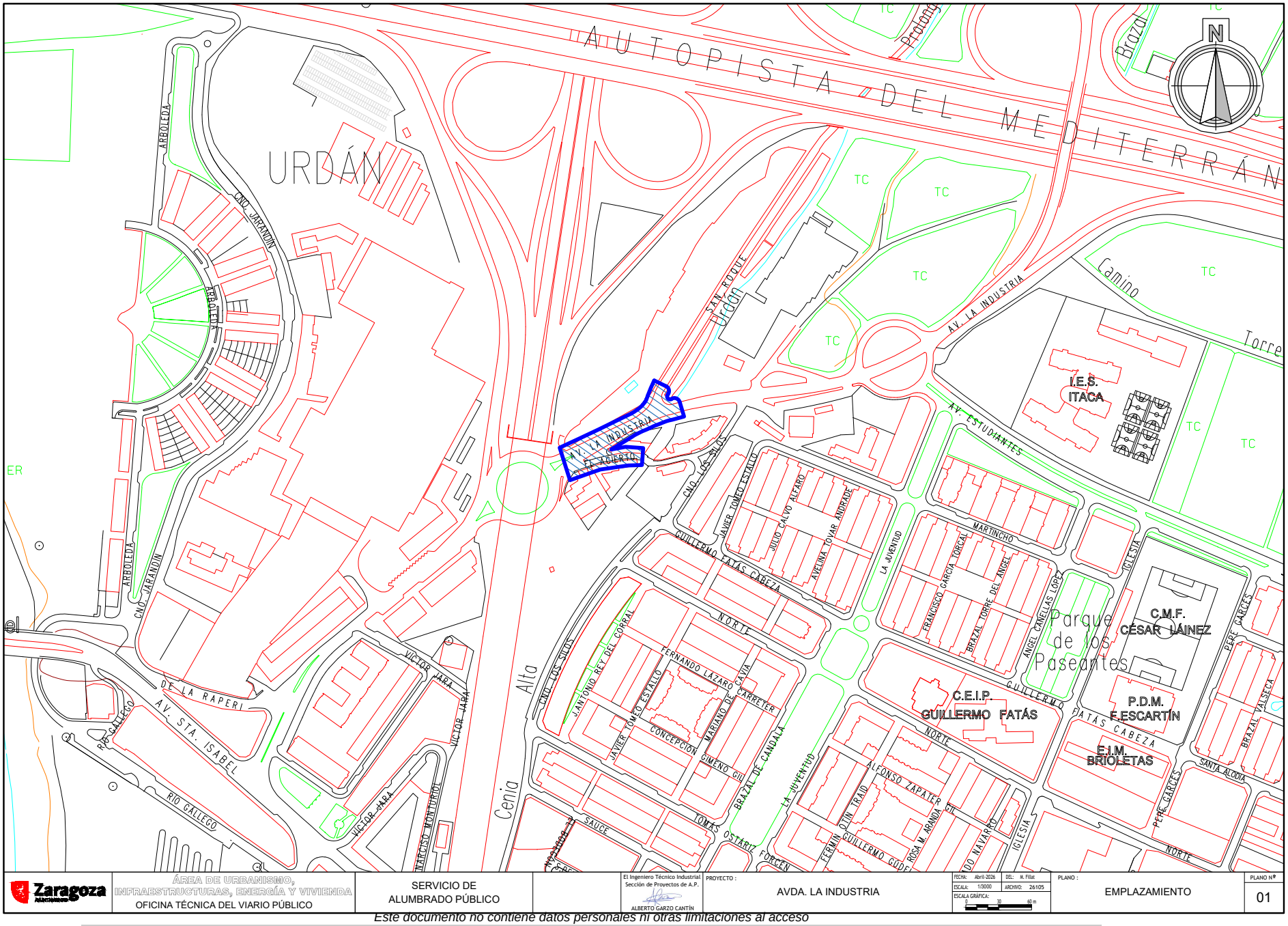
FIRMADO POR 1 FIRMANTE — **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* — 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

PLANOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0



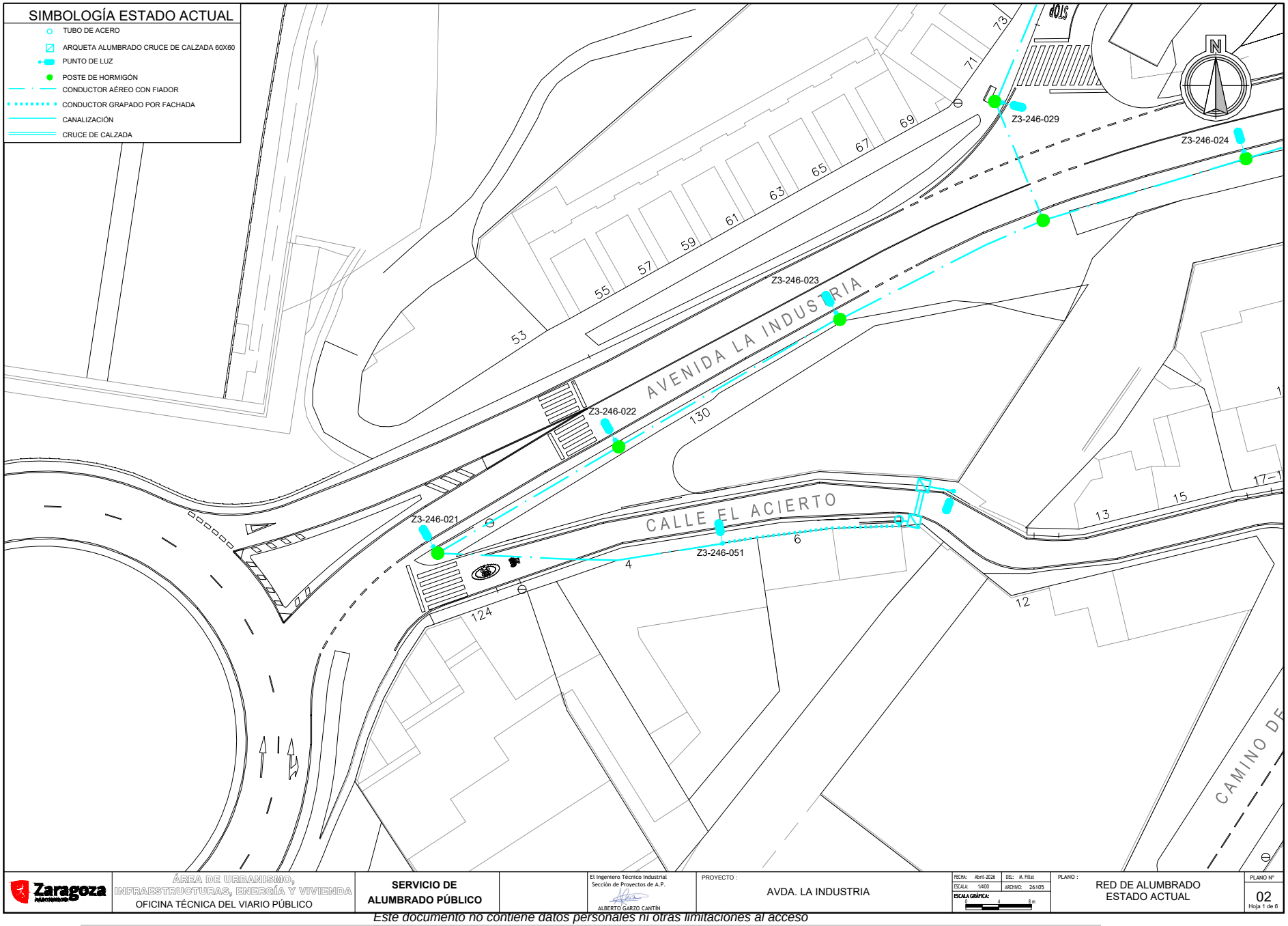
Zaragoza	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: 1/3000 ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA: 0 30 60 m	PLANO : EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº 01

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

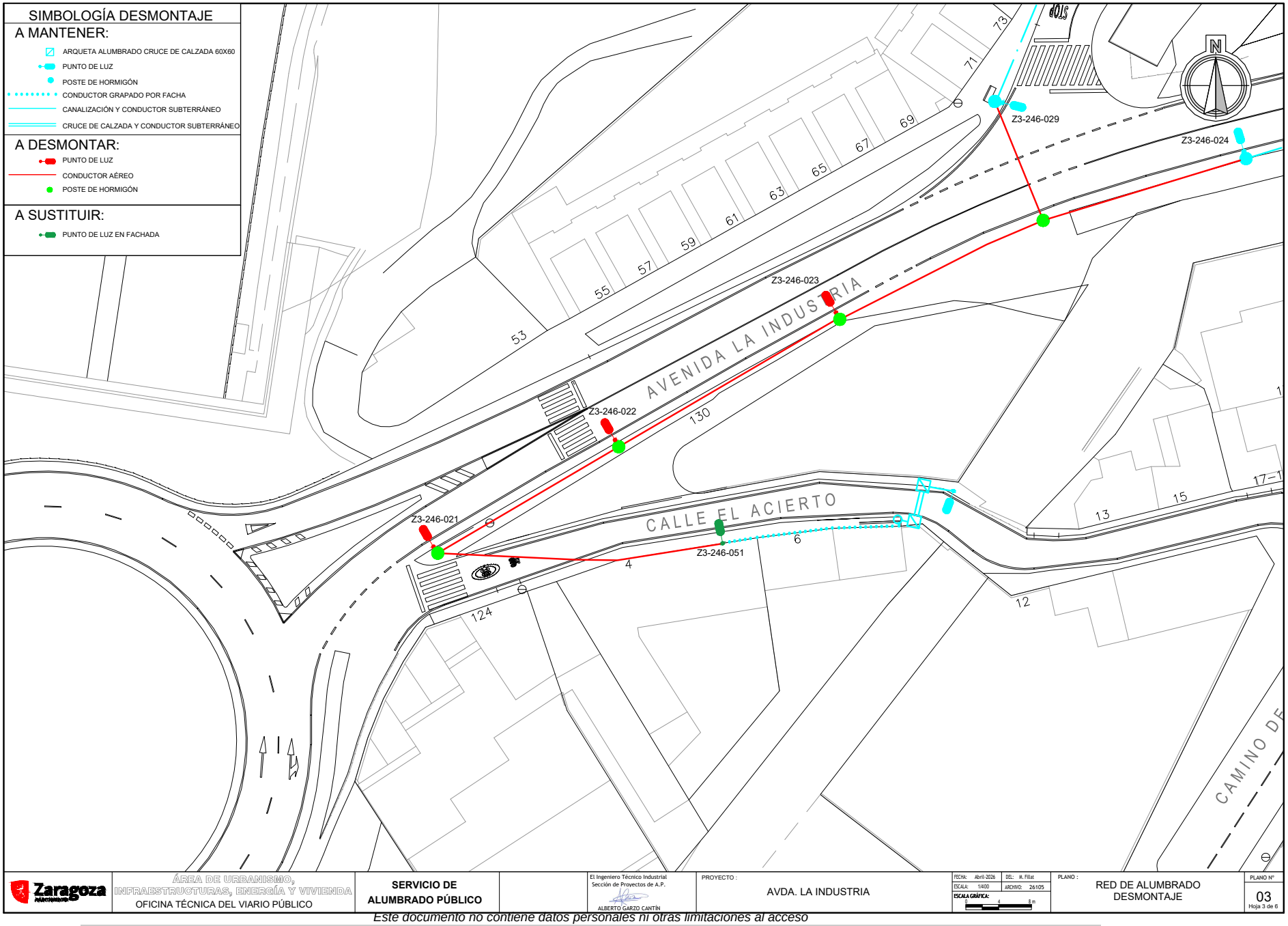


Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0



Zaragoza Alumbrados	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO		El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: 1/400 ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA: 8 4 8 m	PLANO : RED DE ALUMBRADO DESMONTAJE PLANO Nº 03 Hoja 3 de 6

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

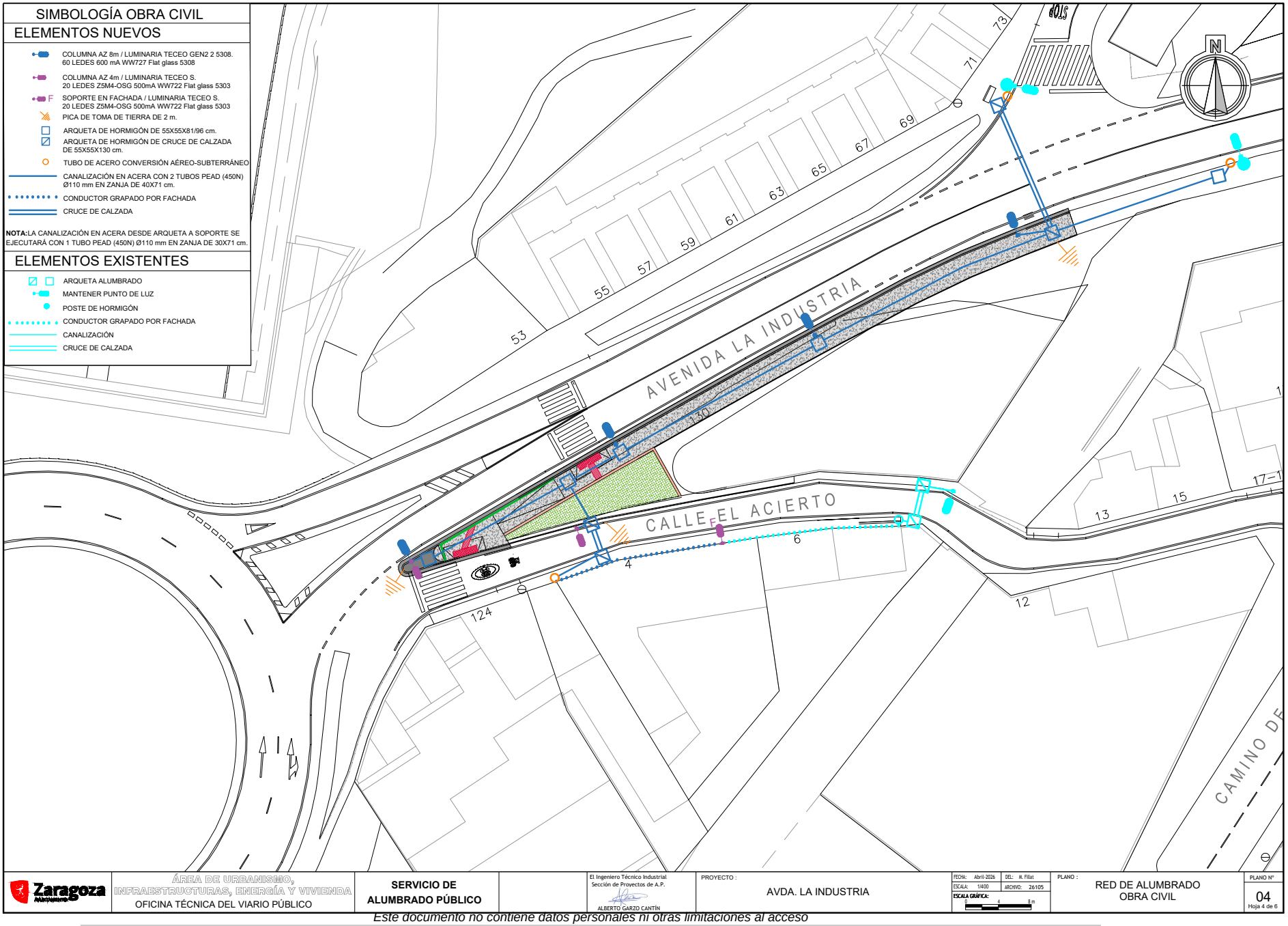
FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA

11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

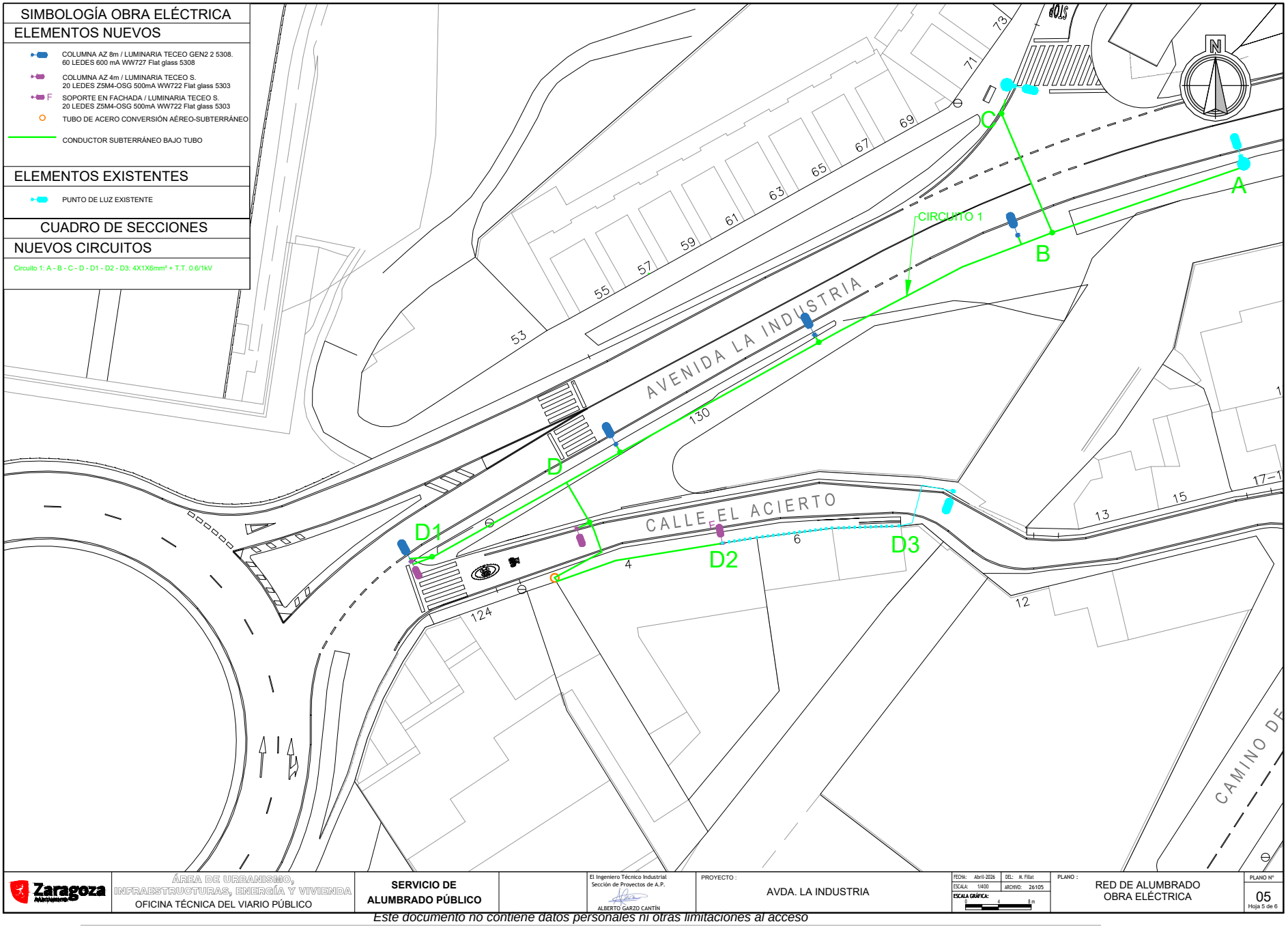
FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA

11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

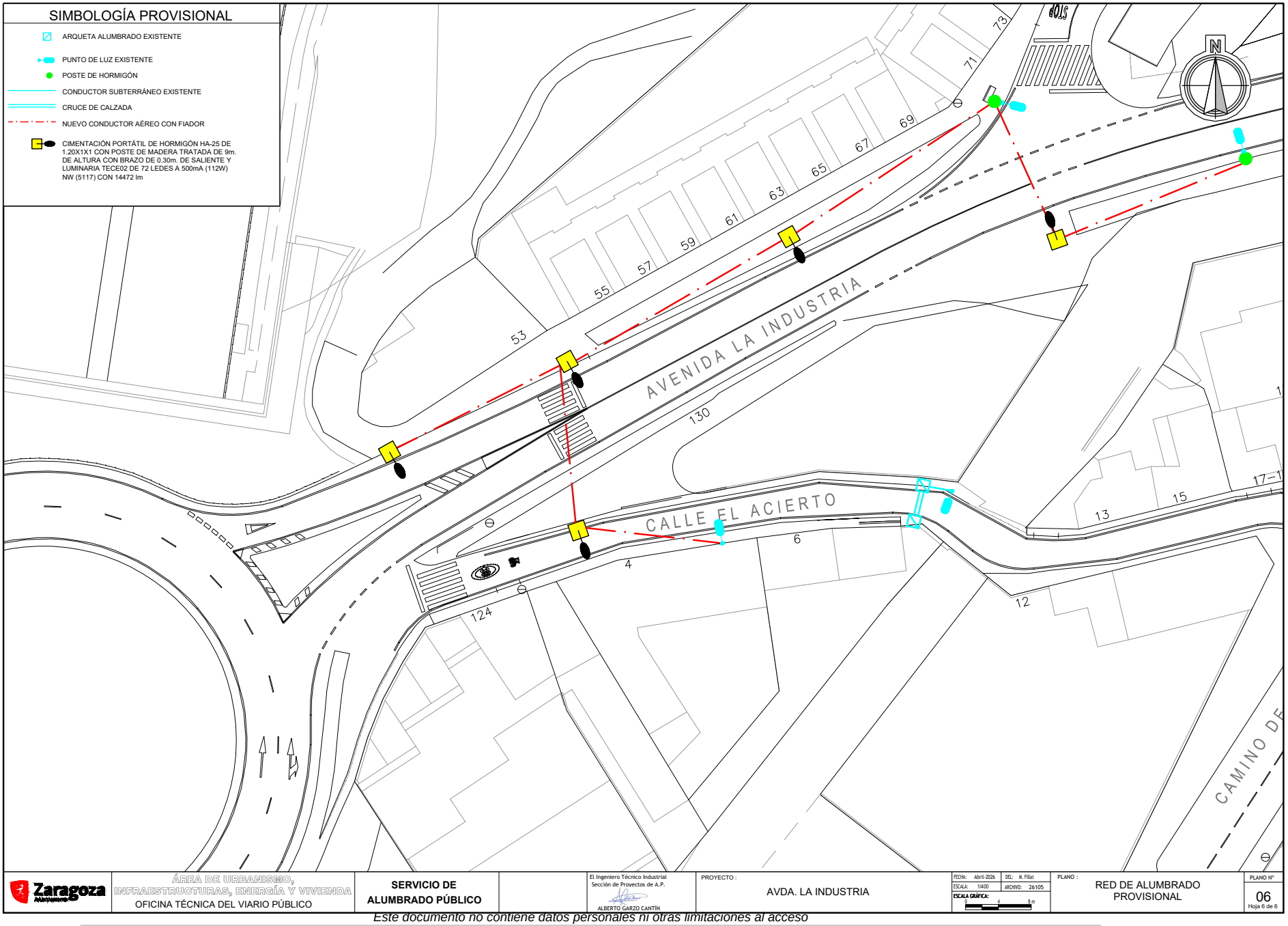
FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA

11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

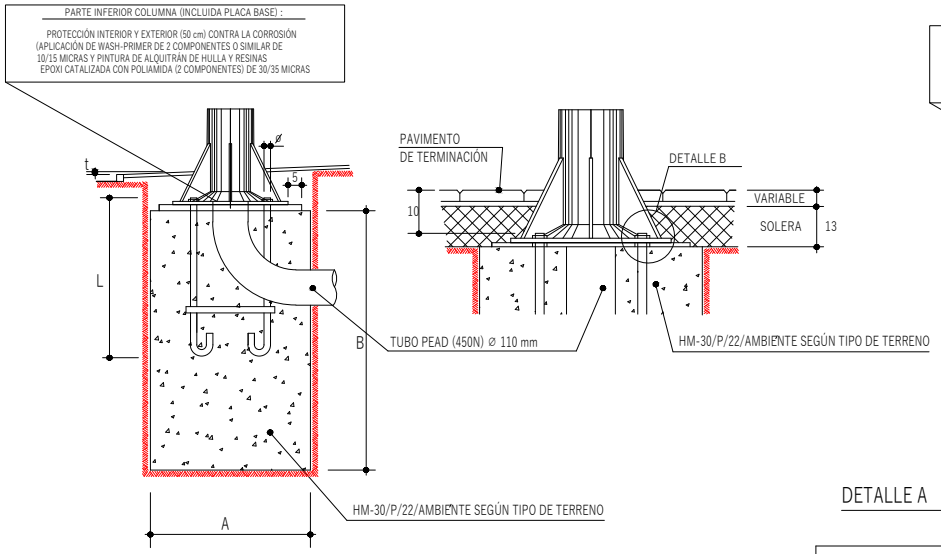
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA

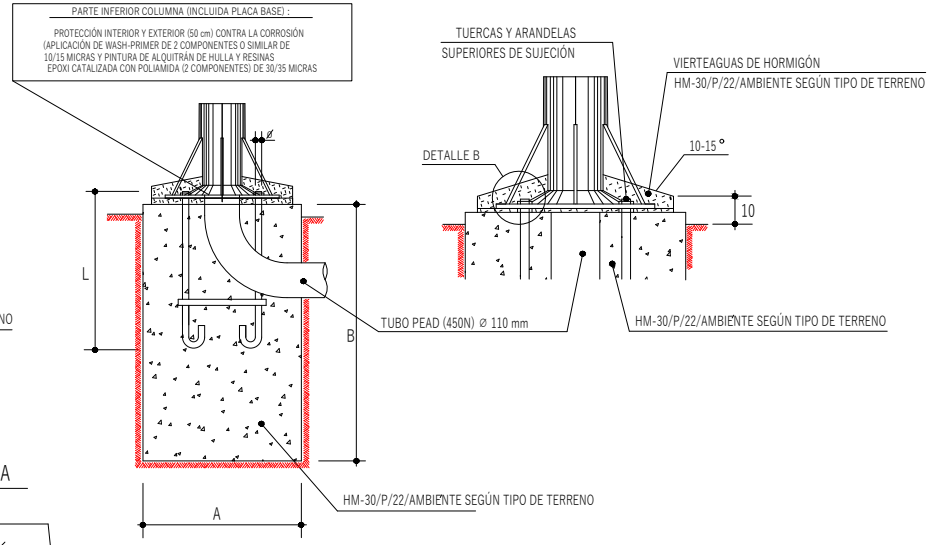
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

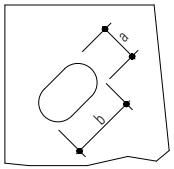
CIMENTACIONES EN ZONA DE ACERAS



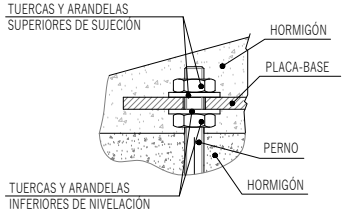
CIMENTACIONES EN ZONAS AJARDINANAS



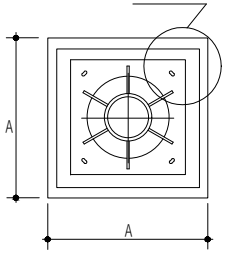
DETALLE A



DETALLE B



DETALLE A

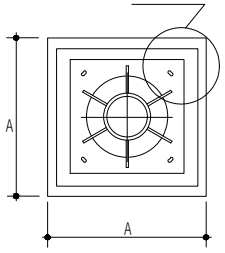


DIMENSIONES

H en m	A x A x B en m	L en mm	Ø en mm	a x b en mm
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACIÓN :
TUBO PEAD (450N) Ø 110 mm
SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACIÓN 30 cm

DETALLE A



DIMENSIONES

H en m	A x A x B en m	L en mm	Ø en mm	a x b en mm
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACIÓN :
TUBO PEAD (450N) Ø 110 mm
SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACIÓN 30 cm

Zaragoza

ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA
OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO

SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P.
ALBERTO GARZO CANTÍN

PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA

FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat
ESCALA: – ARCHIVO: 26105
ESCALA GRÁFICA:

PLANO : DETALLES ALUMBRADO

PLANO Nº 07.1

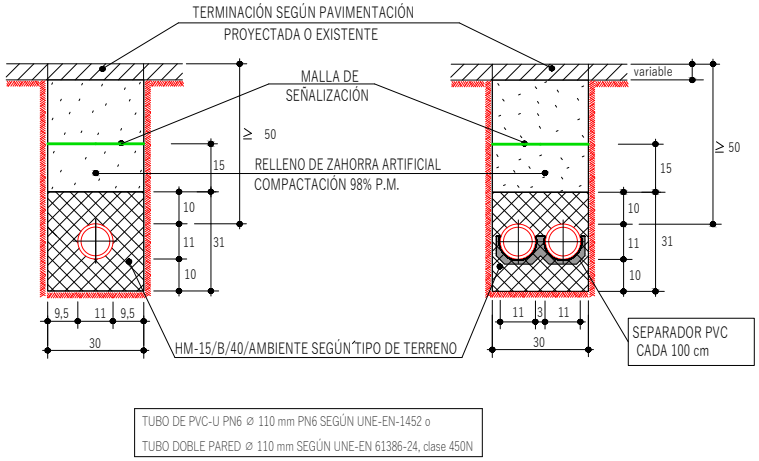
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

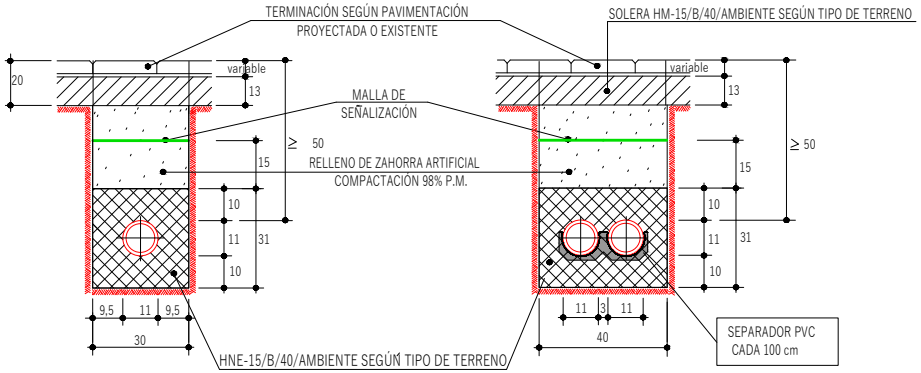
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ZANJAS TIPO JARDÍN O EN ZONAS DE REPOSICIÓN



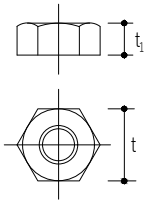
TUBO DE PVC-U PN6 ⌀ 110 mm PN6 SEGÚN UNE-EN-1452 o
TUBO DOBLE PARED ⌀ 110 mm SEGÚN UNE-EN 61386-24, clase 450N

ZANJAS TIPO ACERAS O EN ZONAS DE REPOSICIÓN



TUBO DE PVC-U PN6 ⌀ 110 mm PN6 SEGÚN UNE-EN-1452 o
TUBO DOBLE PARED ⌀ 110 mm SEGÚN UNE-EN 61386-24, clase 450N

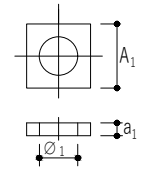
PERNOS - ARANDELAS - TUERCAS



TUERCAS MÉTRICAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
t	27	27	27	36	36	36	40	40	40	50
t_1	15	15	15	18.5	18.5	18.5	21.5	21.5	21.5	25

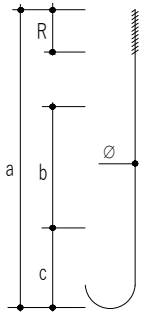
t DISTANCIAS ENTRE CARAS DE LA TUERCA MÉTRICA
t_1 ALTURA DE LA TUERCA MÉTRICA



ARANDELAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
A_1	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70
a_1	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8
$Ø_1$	18.5	18.5	18.5	24.5	24.5	24.5	27.5	27.5	27.5	33.5

A_1 LADO DE LA ARANDELA
a_1 ESPESOR DE LA ARANDELA
$Ø_1$ DIÁMETRO AGUJERO ARANDELA



PERNOS (ACERO S-235-JR/EN-10025-2)

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
a	500	500	500	700	700	700	900	900	900	1000
Ø	18	18	18	24	24	24	27	27	27	33
R	100	100	100	110	110	110	130	130	130	150
b	250	250	250	350	350	350	450	450	450	450
c	100	100	100	150	150	150	200	200	200	250

a LONGITUD DEL PERNO
Ø DIÁMETRO DEL PERNO
R LONGITUD DEL PERNO CON ROSCADO MÉTRICO
b DISTANCIA DEL ZUNCHADO INFERIOR AL SUPERIOR
c DISTANCIA DESDE LA PARTE INFERIOR DEL PERNO AL ZUNCHADO INFERIOR

Zaragoza

ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA
OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO

SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P.
ALBERTO GARZO CANTÍN

PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA

FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat
ESCALA: – ARCHIVO: 26105
ESCALA GRÁFICA:

PLANO : DETALLES ALUMBRADO

PLANO Nº 07.2

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

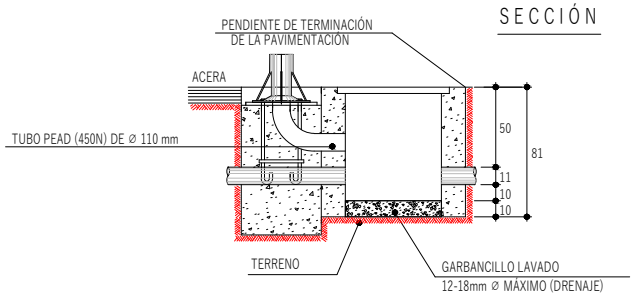
FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

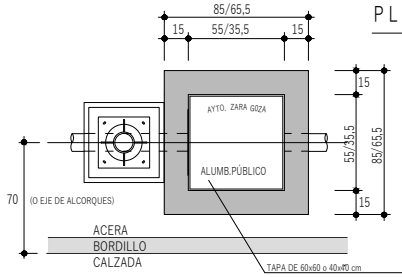
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ARQUETAS DERIVACIÓN (OBRA CIVIL) 1
DE PAREDES DE HORMIGÓN (TAPA 60x60 o 40x40)

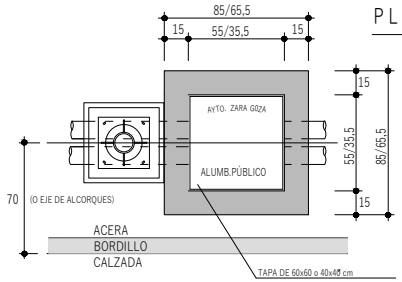
SECCIÓN



PLANTA



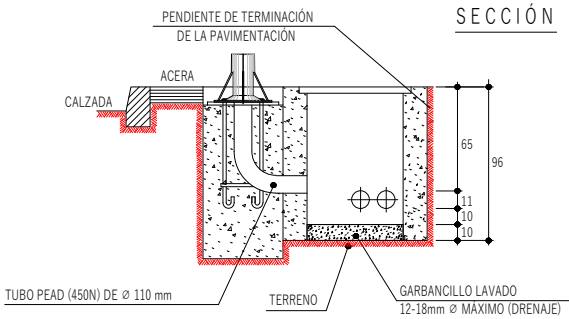
PLANTA



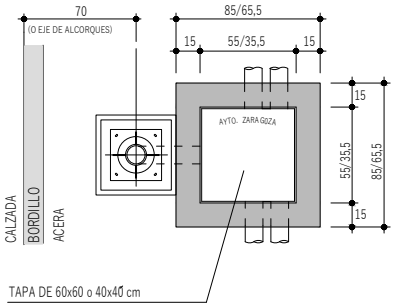
PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGÓN
HM-30/P/22/AMBIENTE SEGÚN TIPO DE TERRENO

ARQUETAS DERIVACIÓN (OBRA CIVIL) 2
DE PAREDES DE HORMIGÓN (TAPA 60x60 o 40x40)

SECCIÓN



PLANTA



PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGÓN
HM-30/P/22/AMBIENTE SEGÚN TIPO DE TERRENO

Zaragoza	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO		El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: – ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA:	PLANO : DETALLES ALUMBRADO	PLANO Nº 07.3

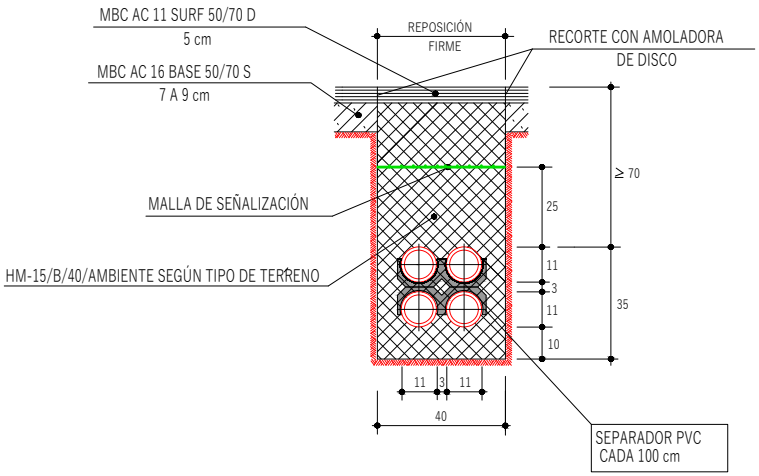
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

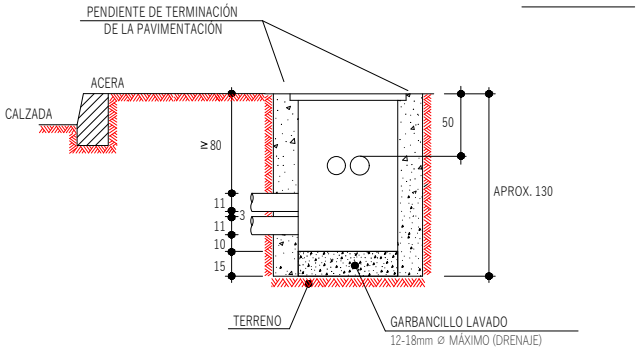
ZANJAS EN CRUCE DE CALZADAS EN FIRMES EXISTENTES



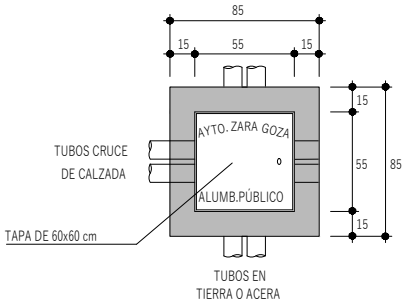
TUBO DE PVC-U PN6 ⌀ 110 mm PN6 SEGÚN UNE-EN-1452
TUBO DOBLE PARED ⌀ 110 mm SEGÚN UNE-EN 61386-24, clase 450N

ARQUETAS DE CRUCE (OBRA CIVIL) DE PAREDES DE HORMIGÓN (TAPA 60x60 cm)

SECCIÓN



PLANTA



PAREDES ARQUETA DE HORMIGÓN
HM-30/P/22/AMBIENTE SEGÚN TIPO DE TERRENO

Zaragoza	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO		El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: – ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA:	PLANO : DETALLES ALUMBRADO	PLANO Nº 07.4

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

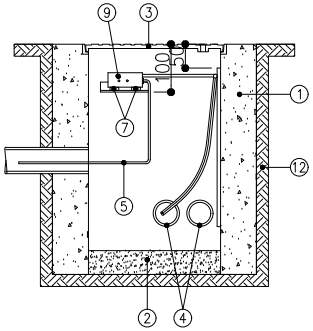
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 121 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

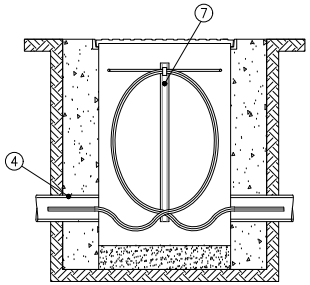
FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

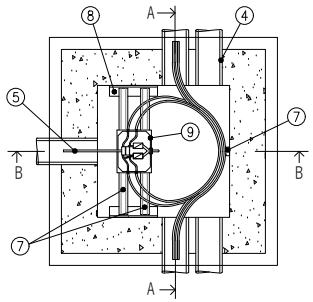
ARQUETAS DE HORMIGÓN (OBRA ELÉCTRICA)



SECCIÓN B-B



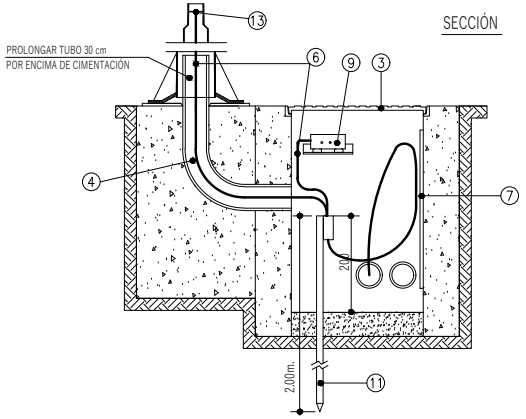
SECCIÓN A-A



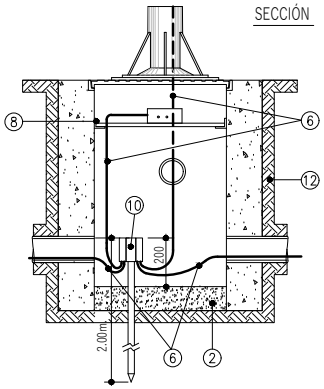
1	ARQUETA PAREDES HORMIGÓN HM–30/P/22/AMBIENTE SEGÚN TIPO DE TERRENO
2	GARBANCILLO LAVADO 12–18mm ø MÁXIMO (DRENAJE)
3	TAPA FUNDICIÓN NODULAR DE GRAFITO ESFEROIDAL
4	TUBO PEAD (450N) ø110mm
5	CONDUCTOR COBRE TIPO RZ1–K (AS) 0,6/1kV DE 3G2,5mm² (F+N+TT)
6	CONDUCTOR COBRE TIPO ES07Z1–K (AS) 450/750V A/V DE 16mm² (MÍNIMA)
7	TELERAIL PVC–M1 (U14x36) PERFORADO SUJECIÓN CAJA DERIVACIÓN (MEDIDAS VARIAS)
8	ESPERA ANGULAR PVC EN FORMA DE L DE 45x41.5mm DE 20cm
9	CAJA DERIVACIÓN DE POLIPROPILENO CON TAPA ALTA DE POLICARBONATO
10	GRAPA DOBLE DE PASO DE LATÓN ESTAMPADO
11	PICA DE TOMA DE TIERRA L=2m. ø14MM
12	TERRENO
13	PLETINA PERFORADA SUJECIÓN CONDUCTOR TOMA DE TIERRA SOPORTE

PUESTA A TIERRA EN COLUMNAS
ARQUETAS DE HORMIGÓN

SECCIÓN



SECCIÓN



Zaragoza	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO		El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: – ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA:	PLANO : DETALLES ALUMBRADO	PLANO Nº 07.5

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

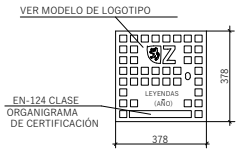
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 40cm

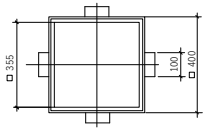
LEYENDAS Y AÑOS
- ALUMBRADO PÚBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO

NORMA EN-124/CLASE C-250
CALIDAD EN-1563
MATERIAL EN-GJS-500-7

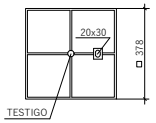
PLANTA TAPA (CARA SUPERIOR) E=1:20



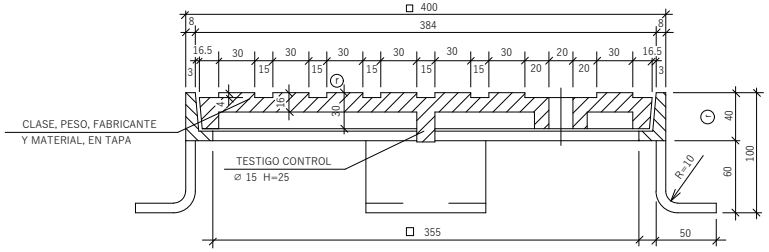
PLANTA MARCO



PLANTA TAPA (CARA INFERIOR)



SECCIÓN TAPA Y MARCO
E=1:4



NOTA :
-TODAS LAS COTAS EN mm
(r) = RECOMENDADO

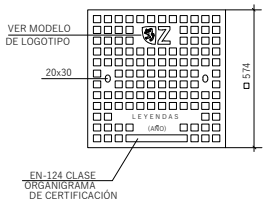
PESO MÍNIMO TAPA 13,6Kg
PESO MÍNIMO MARCO 6,4Kg
CARGA ROTURA 25-t

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 60cm

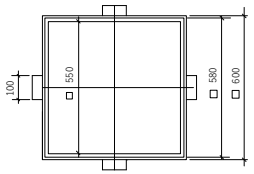
LEYENDAS Y AÑOS
- ALUMBRADO PÚBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO

NORMA EN-124/CLASE C-250
CALIDAD EN-1563
MATERIAL EN-GJS-500-7

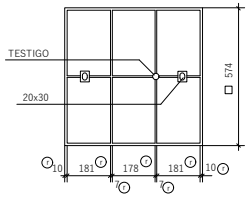
PLANTA TAPA (CARA SUPERIOR) E=1:20



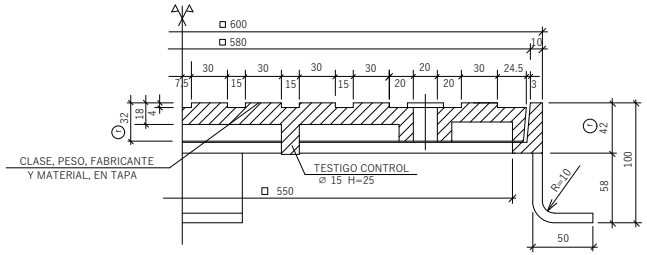
PLANTA MARCO



PLANTA TAPA (CARA INFERIOR)



SECCIÓN TAPA Y MARCO
E=1:4



NOTA :
-TODAS LAS COTAS EN mm
(r) = RECOMENDADO

PESO MÍNIMO TAPA 36,8Kg
PESO MÍNIMO MARCO 1 1,2Kg
CARGA ROTURA 25-t

Zaragoza	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO		El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: – ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA:	PLANO : DETALLES ALUMBRADO PLANO Nº 07.6

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ETIQUETA ADHESIVA DE CLORURO DE POLIVINILO

E=1:1



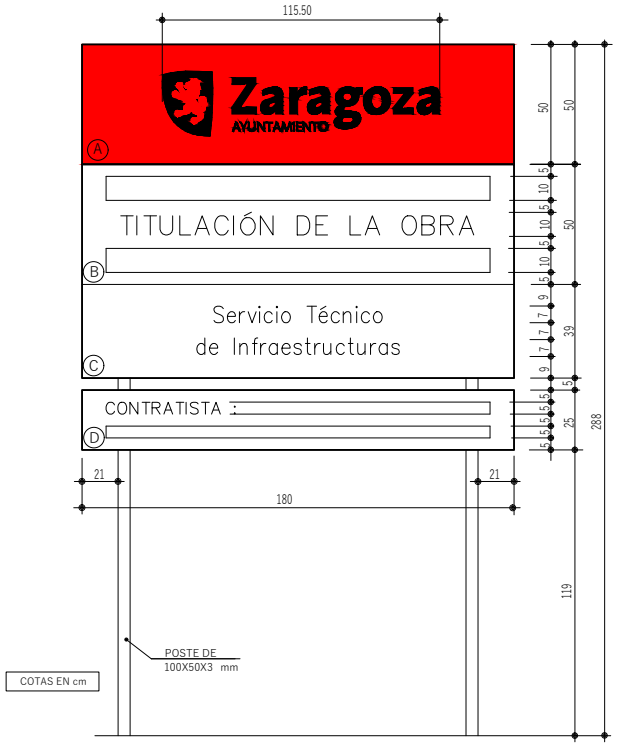
TIPO DE LETRA "HELVÉTICA CONDENSADA BOLD 115"

ALTURA DE COLOCACIÓN DE LAS ETIQUETAS EN EL SOPORTE SERÁ DE 3 m

NOTA : LA NOMENCLATURA DE LAS ETIQUETAS SERÁ DEFINIDA POR LA DIRECCIÓN DE LA OBRA

CARTEL DE OBRA MUNICIPAL

E=1:20



Ⓐ BANDEROLA BLANCA, FIGURA PANTONE 485
LETRA LINOTYPE AROMA BOLD, COLOR BLANCO : FONDO PANTONE 485

Ⓑ LETRA LINOTYPE AROMA REGULAR : FONDO BLANCO

Ⓒ LETRA LINOTYPE AROMA BOLD, COLOR PANTONE PROCESS BLACK : FONDO BLANCO

Ⓓ LETRA LINOTYPE AROMA REGULAR : FONDO BLANCO PODRÁ FIGURAR EL LOGOTIPO DE LA EMPRESA, UTE. O LO QUE CORRESPONDA, A LA IZQUIERDA Y PROPORCIONADO (PEQUEÑO): EL PROTAGONISMO VISUAL HA DE SER DEL LOGO DEL AYUNTAMIENTO

Zaragoza	ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO	SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO		El Ingeniero Técnico Industrial Sección de Proyectos de A.P. ALBERTO GARZO CANTÍN	PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA	FECHA: Abril-2026 DEL: M. Fillat ESCALA: – ARCHIVO: 26105 ESCALA GRÁFICA:	PLANO : DETALLES ALUMBRADO	PLANO Nº 07.7

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

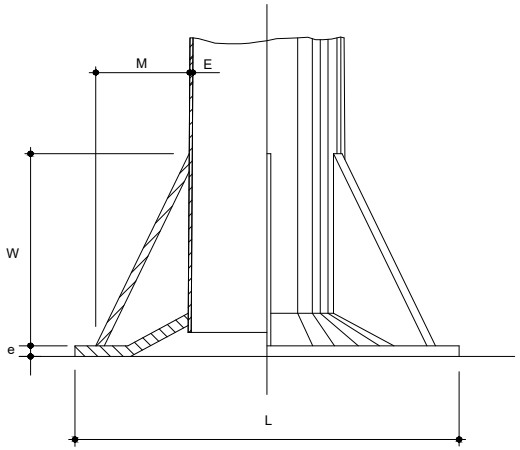
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA

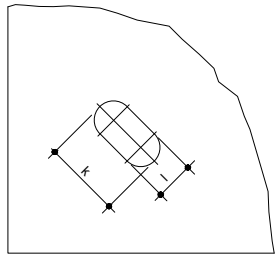
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

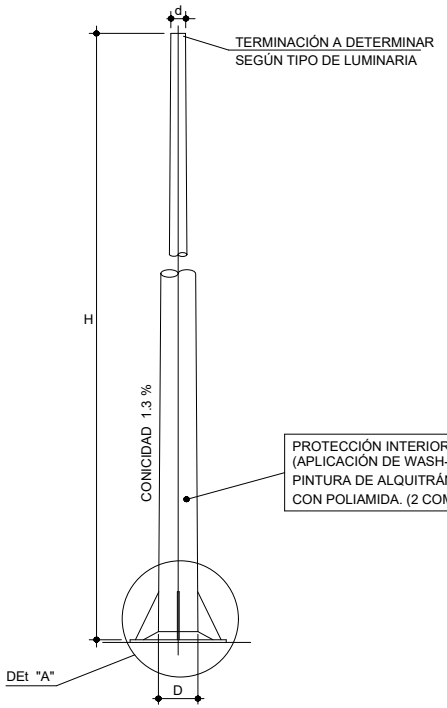
COLUMNAS AZ DE 4,5,6,7 y 8 m

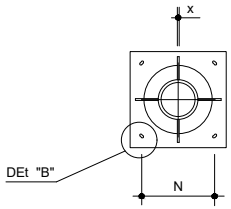


DEt "A"



DEt "B"





D I M E N S I O N E S

H (m)	E (mm)	d (mm)	D (mm)	e (mm)	L (mm)	N (mm)	x (mm)	W (mm)	M (mm)	l x k (mm)	Nº DE CARTABONES
4	3	60	112	8	350	258	8	150	100	22X40	4
5	3	60	125	8	350	258	8	150	100	22X40	4
6	3	60	138	8	350	258	8	150	100	22X40	4
7	3	60	151	10	400	283	8	200	100	30X45	4
8	4	76	180	10	400	283	8	200	100	30X45	6

Zaragoza

ÁREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, ENERGÍA Y VIVIENDA
OFICINA TÉCNICA DEL VIARIO PÚBLICO

SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Ingeniero Técnico Industrial
Sección de Proyectos de A.P.
ALBERTO GARZO CANTÍN

PROYECTO : AVDA. LA INDUSTRIA

FECHA: Abril-2026 | DEL: M. Fillat
ESCALA: – | ARCHIVO: 26105
ESCALA GRÁFICA:

PLANO : DETALLES ALUMBRADO

PLANO Nº 07.8

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*

FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

ÍNDICE

CAPITULO I.....1

CONDICIONES GENERALES.....1

Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego.....1
Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas y, Recomendaciones.....1
Artículo 1.3.- Medidas de Seguridad.....3
Artículo 1.4.- Seguridad del personal.....3
Artículo 1.5.- Estudio de Seguridad y Salud.....4
Artículo 1.6.- Disposiciones Aplicables.....4
Artículo 1.7.- Subcontratación.....4
Artículo 1.8.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras.....5
Artículo 1.9.- Domicilio del Contratista.....5
Artículo 1.10.- Obligaciones laborales del Contratista.....6
Artículo 1.11.- Señalización de las Obras durante su ejecución.....6
Artículo 1.12.- Medidas de protección y limpieza.....6
Artículo 1.13.- Limpieza Final de las Obras.....7
Artículo 1.14.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista.....7
Artículo 1.15.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto.....7
Artículo 1.16.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras.....7
Artículo 1.17.- Materiales, Pruebas y Ensayos.....8
Artículo 1.18.- Libro de Ordenes.....8

CAPITULO II.....10

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....10

Artículo 2.1.- Obras Comprendidas.....10
Artículo 2.2.- Obras Civiles.....10
Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas.....10
Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares.....11
Artículo 2.5.- Descripción de las Obras.....11

CAPITULO III.....13

CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....13

Artículo 3.1.- Admisión, Control, Reconocimiento y Retirada de Materiales.....13
Artículo 3.2.- Condiciones Generales de los Materiales y Unidades de la Obra Civil.....14
Artículo 3.3.- Condiciones Fotométricas y Luminotécnicas de la propuesta del Licitador.....14
Artículo 3.4.- Condiciones Particulares de los Materiales y Unidades de Obra de Alumbrado Público.....14
Artículo 3.4.1.- Luminarias.....15
Artículo 3.4.1.1.- Luminaria modelo funcional.....16
Artículo 3.4.1.2.- Luminaria modelo ambiental.....16
Artículo 3.4.1.3.- Luminaria modelo farol.....17
Artículo 3.4.1.4.- Luminaria modelo proyector.....18
Artículo 3.4.1.5.- Sistema Retrofit.....19
Artículo 3.4.1.6.- Componentes.....19
Artículo 3.4.1.6.1.- Fuente Luminosa tipo led.....19

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 3.4.1.6.2- Módulo led....19
Artículo 3.4.1.6.3.- Dispositivo de Alimentación y Control ("Driver")....20
Artículo 3.4.1.6.4.- Otros Dispositivos Eléctricos o Electrónicos....20
Artículo 3.4.1.6.5.- Condiciones técnicas mínimas a cumplir por el hardware del sistema de telegestión....21
Artículo 3.4.2.- Soportes....22
Artículo 3.4.2.1.- Columnas....24
Artículo 3.4.2.2.- Báculos....24
Artículo 3.4.2.3.- Brazos....24
Artículo 3.4.2.4.- Montaje de soportes....26
Artículo 3.4.2.5.- Tolerancias y Ensayos....26
Artículo 3.4.2.6.- Generalidades de las pinturas de aplicación sobre sustratos metálicos (especialmente acero galvanizado, fundición de hierro y de aluminio)....27
Artículo 3.4.2.6.1.- Limpieza y desengrasado de la superficie del acero galvanizado....27
Artículo 3.4.2.6.2.- Pintura Antioxidante de aplicación directa sobre Hierro o Acero....27
Artículo 3.4.2.7.- Pernos, Tuercas y Arandelas....28
Artículo 3.4.2.8.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro....29
Artículo 3.4.2.9.- Postes de hormigón....33
Artículo 3.4.3.- Hormigones....34
Artículo 3.4.3.1.- Control de Calidad....36
Artículo 3.4.4.- Cimentaciones....37
Artículo 3.4.5.- Zanjas....37
Artículo 3.4.5.1.- Zanjas en aceras, arcenes y medianas....37
Artículo 3.4.5.2.- Zanja en jardines....38
Artículo 3.4.5.3.- Zanja en cruces de calzada....39
Artículo 3.4.5.4.- Cruces con otras canalizaciones....39
Artículo 3.4.6.- Arquetas....40
Artículo 3.4.6.1.- Arqueta de derivación a punto de luz....40
Artículo 3.4.6.2.- Arqueta tipo cruce de calzada....41
Artículo 3.4.6.3.- Perfiles en arquetas....42
Artículo 3.4.6.4.- Ensayos....42
Artículo 3.4.7.- Conductores....42
Artículo 3.4.8.- Redes subterráneas....43
Artículo 3.4.9.- Redes aéreas....44
Artículo 3.4.10.- Cajas de conexión y protección....46
Artículo 3.4.11.- Líneas y puesta a tierra....47
Artículo 3.4.12.- Centros de mando y medida....48
Artículo 3.4.12.1.- Armarios....50
Artículo 3.4.12.2.- Obra civil de los centros de mando y medida....51
Artículo 3.4.12.3.- Características técnicas de la aparamenta....51

CAPITULO IV....55

CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....55

Artículo 4.1.- Obras....55
Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras....55
Artículo 4.3.- Procedimiento a seguir en la Ejecución de las Obras....55
Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra....57
Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios....58
Artículo 4.6.- Obras Accesorias....58
Artículo 4.7.- Detalles Omitidos....58
Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata....58

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 4.9.- Obras Defectuosas....58
Artículo 4.10.- Variaciones de Obra....59
Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación....59
Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos....60
Artículo 5.2.- Pruebas para la Recepción de las Obras e Instalaciones....62
Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras....64
Artículo 5.4.- Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones....64

CAPITULO VI....66

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS....66

Artículo 6.1.- Cuadros de Precios....66
Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas....67
Artículo 6.3.- Gastos por Administración....67
Artículo 6.4.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos....67
Artículo 6.5.- Medición y Abono de obras no incluidas....67
Artículo 6.6.- Valoración de Obras incompletas....68
Artículo 6.7.- Certificaciones....68
Artículo 6.8.- Revisiones de Precios....68
Artículo 6.8.1.- Certificaciones en las revisiones de precios....70
Artículo 6.9.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía....71
Artículo 6.10.- Materiales de Reposición....71

CAPITULO VII....72

DISPOSICIONES FINALES....72

Artículo 7.1.- Plazo de Garantía....72
Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución....72
Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales....72
Artículo 7.4.- Clasificación de Contratista....72
Artículo 7.5.- Presupuesto de las Obras e Instalaciones....73

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO I

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego.

El presente Pliego de Prescripciones, afectará a todas las obras que comprende el presente **Proyecto de Alumbrado Público para la mejora de la Accesibilidad en la Intersección entre la Avda. La Industria y Calle El Acierto de Zaragoza.**

En él, se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego, serán las mínimas aceptables.

Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas y, Recomendaciones.

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación con carácter general las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, aprobadas por el Excmo Ayuntamiento Pleno de Zaragoza en sesión ordinaria celebrada el 19 de mayo de 2003 (Expte Nº 64.609/03), siempre que no se contradigan con Normas de superior rango.

La Normativa legal vigente, que deberán cumplimentar los Proyectos, será la siguiente:

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto en el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba en Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- Guía Técnica de Aplicación: Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008) de mayo de 2013.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre en el que se regula las Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986, ambas para el cálculo y dimensionamiento de soportes metálicos.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de Diciembre por el que se establecen las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 130 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

aprobado el 6 de Febrero de 1976.

- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio por el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Criterios del Ayuntamiento para cada Polígono Luminotécnico del Término Municipal.

Con carácter complementario será igualmente de aplicación la siguiente normativa:

- Orden TMA/851/2021, por lo que la posición de los báculos o columnas no supondrán una barrera arquitectónica. Caso de no ser posible, la instalación de alumbrado deberá colocarse en la fachada de los edificios.
- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en todo lo que no contradiga a la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas – tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre.
- Orden de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidores de energía eléctrica, que bajo la marca ERZ ENDESA desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 256/2016 de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Decreto 236/2005 de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Norma Tecnológica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior" y Sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.

Asimismo deberán tenerse en cuenta las siguientes normas y recomendaciones:

- Normas EN, UNE y con carácter subsidiario las normas CEI, DIN, VDE y aquellas otras internacionales que se estimen de aplicación.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación, entre otras las siguientes:
  - Publicación CIE nº 37-1976.- Alumbrado Ornamental.
  - Publicación CIE nº 32/AB-1977.- Puntos Especiales en el Alumbrado Público.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 131 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Publicación CIE nº 33/AB-1977.- Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 34-1977.- Luminarias para Instalaciones de Alumbrado. Datos Fotométricos, Clasificación y Comportamiento.
- Publicación CIE nº 47-1979.- Alumbrado de Carreteras en Condiciones Mojadas.
- Publicación CIE nº 61-1984.- Iluminación entrada de Túneles: Fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE nº 66-1984.- Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Recomendaciones para la iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento.
- Publicación CIE nº 92-1992 - Guía para el Alumbrado de Áreas Urbanas.

Artículo 1.3.- Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Inspección Facultativa de la obra le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

Artículo 1.4.- Seguridad del personal.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tipo de tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

Artículo 1.5.- Estudio de Seguridad y Salud.

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto general como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quién corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 132 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

En todos los extremos no especificados en éste Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

Artículo 1.6.- Disposiciones Aplicables.

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo, según disposiciones vigentes, que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten. Asimismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

Artículo 1.7.- Subcontratación.

La subcontratación se regulará por lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su posterior desarrollo reglamentario.

En la obra cada Contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación.

Artículo 1.8.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o a una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata y las personas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el periodo de ejecución y hasta la recepción de las obras.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Inspección Facultativa de la obra de las mismas y colocarlo bajo su custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 133 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

y depósitos de agua, por defecto de los combustibles, aceites o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean precisas, sometiéndose en caso necesario a lo que ordene la Inspección Facultativa de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción pueden resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como de vehículos, será restituido en cada parte de la obra tan pronto como sea posible y en las debidas condiciones de seguridad.

Artículo 1.9.- Domicilio del Contratista.

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Inspección Facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo en la Ciudad de Zaragoza, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

Artículo 1.10.- Obligaciones laborales del Contratista.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 1.11.- Señalización de las Obras durante su ejecución.

El Contratista adjudicatario vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será de obligación del Contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 euros) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartel indicador de las obras en la situación que disponga la Inspección Facultativa de las mismas, y del modelo que se adjunta en los planos correspondientes. Cuando el presupuesto sea superior a seiscientos un mil doce euros (601.012 euros), deberá colocarse otro cartel al extremo de la obra. Se abonará al precio que figura en los cuadros de precios.

Los carteles publicitarios del Contratista sólo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Inspección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 134 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 1.12.- Medidas de protección y limpieza.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de ejecución y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

Artículo 1.13.- Limpieza Final de las Obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de tal forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el Contrato, y por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

Artículo 1.14.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el Contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar, así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Asimismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y materiales que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

Artículo 1.15.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 135 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, y que, por uso y costumbre deban ser estos realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

Artículo 1.16.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras.

La Inspección Facultativa de las obras corresponde al Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza, y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplimenten las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público que no estén en contradicción con normativa vigente de rango superior, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se pueden presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras y en general la inspección facultativa de las obras.

El Contratista no reconocerá otro facultativo que el Técnico del Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza, y se someterá al mismo para aclarar cualquier duda en la interpretación del Proyecto y problemas que se presenten en la ejecución de las obras, aceptando siempre sus decisiones.

La Dirección Ejecutiva de las obras corresponde al Contratista adjudicatario de las mismas, que deberá disponer de un equipo técnico, con un Técnico de Grado Medio, al menos, al frente del mismo, y que será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlos, así como de las consecuencias y responsabilidades imputables a dicha ejecución material.

No podrá comenzar ninguna obra sin que estén aprobados, por la Inspección Facultativa de la obra, los planos de replanteo general o parcial que sean precisos para su correcta ubicación y que en todo caso deberán confeccionarse por el Contratista, sobre la base del Proyecto.

Es obligación de la Contrata por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomando con el mayor detalle y en los plazos que la Inspección Facultativa de las Obras señale, toda clase de datos topográficos y de todo tipo, elaborando correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

Artículo 1.17.- Materiales, Pruebas y Ensayos.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y con carácter general lo determinado en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como unidades de obra, se ajustarán con carácter general a lo dispuesto en las mencionadas Normas Técnicas Municipales y demás normativa, con carácter específico, a lo señalado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los ensayos y pruebas de los materiales y unidades de obra civil de primera implantación, así como los correspondientes a reposición de pavimentos existentes, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en cada caso serán propuestos por el Contratista para su aceptación por la Inspección Facultativa de las Obras.

Los ensayos y pruebas con resultado negativo serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 136 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o pruebas de garantía.

Artículo 1.18.- Libro de Ordenes.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección Facultativa y del Técnico que asume la Dirección Ejecutiva de las Obras que representa al Contratista.

Artículo 1.19.- Producción y gestión de los residuos de Construcción y Demolición.

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo en el que se reflejarán las mediciones de las unidades de obra civil con generación de residuos contempladas en el Capítulo/s de obra civil del Presupuesto General de Alumbrado Público.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan en el que se indique cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 137 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 2.1.- Obras Comprendidas.

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la instalación de Alumbrado Público, así como para la conservación y reparación de las obras, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Inspección Facultativa de la Obra, cumplimentando el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre (Reglamento de Eficiencia Energética e Instrucciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, la Guía Técnica de Aplicación al Reglamento citado, las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y la Orden de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, que bajo la marca ENEL desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Artículo 2.2.- Obras Civiles.

a) Obras de tierra:

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la red de distribución en baja tensión, la acometida, la línea general de alimentación, la derivación individual y los circuitos de la red de Alumbrado Público.

b) Obras de fábrica:

Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la red de Distribución en Baja Tensión, de la red de Alumbrado Público, la construcción de las arquetas, cimentación de los puntos de luz, cimentación de los Centros de Mando, cimentación de las hornacinas de hormigón armado, la reposición de firmes y pavimentos de las demoliciones realizadas.

Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas.

La red de Alumbrado Público está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a iluminar artificialmente los viales de circulación rodada, viales peatonales o zonas ajardinadas.

La instalación comienza en los terminales de salida de los cables, bien a partir del cuadro general de protección de baja tensión (CBT) ubicados en los Centros de Transformación, de la Caja General de Protección cuya conexión se realiza en redes de distribución aéreas, del interruptor general automático magnetotérmico de protección en el cuadro de Baja Tensión en Centros de Transformación de propiedad municipal o desde hornacinas prefabricadas de hormigón armado donde se instalan la Caja de Seccionamiento (CS-400) y la Caja General de Protección (CGP-9) previa ejecución de la red de distribución o acometidas particulares que partirán desde el Centro de Transformación, todo ello en

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 138 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

cumplimiento de las Condiciones de Suministro previamente solicitadas a la Compañía Distribuidora de energía eléctrica para alimentar los Cuadros de Mando del Alumbrado Público.

Comprende la instalación de elementos como conductores subterráneos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, soportes (columnas, postes de hormigón o madera), luminarias, lámparas, equipos auxiliares de éstas, cuadro de mando, cajas de derivación o ramificación, protecciones eléctricas, materiales de conexión (bornas, etc) y demás elementos que se mencionan en las mediciones, redes de distribución o incluso acometidas a la red de suministro.

Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares.

Están incluidos en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, observación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones y centros de transformación, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas u otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbre que aparezcan en las excavaciones, etc.

Artículo 2.5.- Descripción de las Obras.

a) Red de Alumbrado Público viario.

La instalación de alumbrado público proyectada ha sido descrita en el punto 6 de la memoria y la red cuenta con las siguientes partidas a ejecutar:

- Obra Civil -
Según mediciones y presupuesto del proyecto.
- Obra Eléctrica -
Según mediciones y presupuesto del proyecto.
- Desmontajes -
Según mediciones y presupuesto del proyecto.
- Análisis y ensayos -
Según mediciones y presupuesto del proyecto.

b) Conservación del alumbrado público viario.

El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante el periodo de garantía a partir del Acta de Recepción del alumbrado público viario.

Dichas operaciones comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- El encendido y apagado en las horas que se determinen.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su mismo uso.
- La reposición de las lámparas fundidas en dicho período.
- La limpieza de la instalación, una vez en el periodo de garantía.
- La pintura de los soportes al terminar dicho periodo de garantía.

Y en general la correcta conservación y mantenimiento de la Obra Civil e Instalaciones de Alumbrado Público.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 139 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO III

CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Artículo 3.1.- Admisión, Control, Reconocimiento y Retirada de Materiales.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Cualquier mención a marcas de luminarias incluidas en los proyectos, solo podrá interpretarse como una referencia estética, siendo junto a las prescripciones técnicas incluidas en este pliego y las prestaciones fotométricas obtenidas de su estudio luminotécnico incluido en el proyecto, los valores que se tendrán en cuenta para su consideración como producto "equivalente" de cualquier luminaria ofertada por el licitador.

Cualquier mención a marcas de otros productos incluidas en los proyectos, solo se interpretarán como una referencia, siendo sus características técnicas, estéticas y prestacionales, los valores que se tendrán en cuenta para su consideración como producto "equivalente" de cualquier producto ofertado por el licitador.

Las luminarias que se propongan para la renovación de alumbrado deben ser únicamente de tecnología LED y para que la oferta sea valorada se deben adjuntar las hojas técnicas de las luminarias ofertadas y sus ficheros luminotécnicos.

No obstante, y dado que las luminarias son parte fundamental de la calidad de la obra de alumbrado exterior, las luminarias que se instalen cumplirán con los requisitos indicados en los proyectos.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de su instalación, la Dirección Facultativa podrá requerir al Contratista para que aporte cuantas certificaciones, documentación técnica, muestras de materiales, etc., se indican en el artículo 12 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público, siempre y cuando no estén disconformes con reglamentos de superior categoría, al objeto de garantizar la calidad de los distintos materiales, sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios oficialmente reconocidos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Inspección Facultativa. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Inspección Facultativa aún después de colocados si no cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y demás normativa vigente, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

Podrá ordenarse la realización de cuantos análisis y pruebas considere conveniente la Inspección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en Laboratorios oficialmente acreditados que elija la Dirección de Obra.

Artículo 3.2.- Condiciones Generales de los Materiales y Unidades de la Obra Civil.

Todos los materiales y unidades empleados en la obra civil de este Proyecto deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos del presente Pliego de Condiciones Particulares de Alumbrado Público.

Independientemente de estas especificaciones, la Dirección Facultativa podrá

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 140 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

ordenar los análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales y unidades de obra empleados.

Artículo 3.3.- Condiciones Fotométricas y Luminotécnicas de la propuesta del Licitador.

Todas las luminarias a instalar cumplirán los niveles lumínicos mínimos definidos en el proyecto de obra, debiendo cumplir al menos, con los estudios lumínicos de proyecto que deberán justificar los licitadores

Los cálculos lumínicos exigibles para el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. REEIAE (R.D.1890/2008, se justificarán las secciones indicadas en cada uno de los proyectos, con fotometrías reales, debiendo entregarse los resultados obtenidos por el programa DIALux completos y además se adjuntarán los plugins Dialux utilizados para la verificación de los resultados.

El tipo de luminaria (vial, villa, ornamental, parques/plazas/paseos o proyector), la potencia y tipo de óptica será definido por los estudios lumínicos que deberán incluirse obligatoriamente en la presentación de ofertas por parte de los licitadores. Las ofertas que no presenten dichos estudios lumínicos serán desestimadas automáticamente.

Sólo se considerarán los estudios lumínicos realizados con software de cálculo lumínico homologado (tipo DIALux) y que cumplan estrictamente con lo estipulado en el Real Decreto 1890/2008.

El Factor de Mantenimiento, espectrometría, y tipo de pavimento será el mismo que el utilizado en el proyecto.

Las propuestas de los ofertantes deberán ser concretas y firmes, indicando marca y modelo con el que se comprometen a realizar la obra. No se permitirá por parte de los ofertantes, falta de concreción en lo que respecta al modelo ofertado, con indicaciones "modelo o similar" o "modelo o equivalente", que abran la posibilidad de cambio de producto a posteriori de la adjudicación. Este tipo de referencias ambiguas serán motivo de exclusión inmediata.

Se deberá adjuntar el cuadro de características de cada luminaria ofertada, indicando que dicha luminaria cumple con las exigencias de este pliego y el proyecto de obra que lo complementa. Para ello, las empresas licitadoras presentarán:

1. Estudio luminotécnico completo de cada una de las secciones recogida en el proyecto de cada lote en formato pdf y fichero informático de los resultados fotométricos en formato .dlx.
2. Archivo fotométrico de cada luminaria ofertada en formato informático .ldt
3. Resumen de luminarias ofertadas y de los resultados obtenidos.

Artículo 3.4.- Condiciones Particulares de los Materiales y Unidades de Obra de Alumbrado Público.

Las luminarias, lámparas, equipos auxiliares, soportes, hormigones, cimentaciones, zanjas, arquetas, conductores, empalmes y derivaciones, líneas y puesta a tierra en redes subterráneas, redes aéreas, cuadros de medida y maniobra y aparellaje interior de accionamiento del alumbrado público y demás materiales y unidades de obra de las Instalaciones de Alumbrado Público, se ajustarán a las siguientes especificaciones:

Artículo 3.4.1.- Luminarias.

Las luminarias para alumbrado exterior, cumplirán las especificaciones de los "requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior", CEI-IDAE, siendo válida la última versión publicada a la fecha de aprobación del presente pliego. Tanto las luminarias nuevas como las reformas de las mismas al objeto de actualización a tecnología LED, deberán cumplir la norma UNE 60598.

La luminaria **vendrá equipada con un conector-desconector de corriente eléctrica**, de modo que cuando se abra la tapa, el operador trabaje sin tensión durante las labores de mantenimiento preventivo o correctivo.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 141 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

La carcasa de la luminaria **deberá disponer de un sistema de bisagra de seguridad de apertura**, asegurando que la tapa queda en una posición de apertura adecuada con un ángulo superior a los 60º, para llevar a cabo las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo en condiciones seguras.

Todas las luminarias **tendrán que ser de apertura sin herramientas**.

Posibilidad de sustitución independiente de los sistemas integrantes, compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares (Drivers).

Grado de estanqueidad IP66 certificado incluso con el zócalo ZHAGA BOOK 18 instalado.

Grado de protección ante impactos en la luminaria mínimo IK09.

Rango mínimo de temperatura de funcionamiento -10ºC a 35ºC.

Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (3000K).

La temperatura de color en K solicitada en cada tipo de luminaria, deberá proporcionarla el LED directamente, **sin utilizar lentes ni filtros añadidos sobre él.**

Clase Eléctrica II o Clase Eléctrica I (la cual requerirá justificación de conexión a tierra).

Factor de potencia (θ) a plena carga >0.95 y >0.90 a media carga (50%).

Número mínimo de distribuciones fotométricas y de utilización de la luminaria, en función del tipo.

Se priorizará la elección de bloques ópticos que no precisen hacer funcionar al driver por encima de 500 mA con las regulaciones que más tiempo vayan a ser usadas.

CRI ≥ 70 para todas las luminarias.

Zócalo tipo ZHAGA BOOK 18 integrado en la carcasa de la luminaria para conexión de nodos externos, con el grado de estanqueidad IP66 certificado. Podrá ir dentro de la luminaria si ésta está construida con materiales no conductores de la electricidad.

La luminaria deberá estar equipada con una etiqueta NFC que deberán ser del tipo **NTAG215 con 544 Bytes** de capacidad útil, colocada donde la Dirección Facultativa determine, (**si no se indica lo contrario, será detrás de la etiqueta de la matrícula**), que permitirá, mediante un lector NFC de radiofrecuencias, registrar la posición GPS con detección automática de la ubicación:

- ID de la luminaria (matrícula)
- CM al que pertenece
- Circuito del que cuelga
- Marca y modelo de la luminaria con la óptica definida
- Tipo de soporte
- Acoplamiento/adaptador
- Altura de la luminaria
- Dirección de su ubicación
- Potencia de la luminaria
- Coordenadas
- Temperatura de color
- Tipo de lámpara

Cada modelo concreto de luminaria cumplirá adicionalmente lo especificado en su partida presupuestaria.

Las ópticas son determinantes para la eficiencia de las luminarias, ya que, aumentan el rendimiento de las mismas y mejoran el control de la luz para dirigirlo a las zonas deseadas.

Éstas deberán cumplir con las distribuciones fotométricas necesarias en cada zona y vial, así como iluminancias mínimas y máximas, y uniformidades que se precisen, según el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Así mismo, deberán evitar deslumbramientos no deseados a los usuarios de las vías y minimizar la luz intrusa en viviendas y la contaminación lumínica del cielo nocturno.

Los documentos a presentar por las luminarias según el tipo de aplicación serán:

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 142 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 3.4.1.1.- Luminaria modelo funcional.

• Marca y modelo
• Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
• Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
• MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/ T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de estas aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran escritas de menor a mayor contenido de Cu.
• Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.
• Grado de protección de la luminaria IP66, El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que, aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.
• Grado de protección mínimo de la luminaria IK09.
• La luminaria deberá disponer de al menos 5 distribuciones fotométricas diferentes.
• Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHSinst) <= 3%, con excepción de zonas clasificadas.
• Rango de funcionamiento para temperaturas ambiente desde -10°C a 35°C.
• Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.

• A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25ºC, especificando en todo momento la L90 y B10.

Artículo 3.4.1.2.- Luminaria modelo ambiental.

• Marca y modelo
• Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
• Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
• MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC 43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran escritas de menor a mayor contenido de Cu.
• Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 143 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

equipos auxiliares.
• Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento, IP66.
• Grado de protección mínimo de la luminaria IK09.
• La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.
• Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) <= 3%, con excepción de zonas clasificadas.
• A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25ºC, especificando en todo momento la L90 y B10.

Artículo 3.4.1.3.- Luminaria modelo farol.

• Marca y modelo
• Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
• Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
• MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizados a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran escritas de menor a mayor contenido de Cu.
• Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.
• Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento, IP66.
• Grado de protección mínimo de la luminaria IK09.
• La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.
• Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) <= 3%, con excepción de zonas clasificadas.
• Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):
• A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25ºC, especificando en todo momento la L95 y B10.

Artículo 3.4.1.4.- Luminaria modelo proyector.

• Marca y modelo
• Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
• Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
• MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC 43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 144 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

utilización de aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran escritas de menor a mayor contenido de Cu.

• Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.

• La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes con al menos 1 asimétrica frontal.

• Grado de protección de luminaria de IP66*.

• Grado de protección mínimo de la luminaria IK09.

• Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) = 3%, con excepción de zonas clasificadas.

• Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

• A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25ºC, especificando en todo momento la L90 y B10.

Artículo 3.4.1.5.- Sistema Retrofit.

• El Sistema Retrofit normalmente es aplicable a luminarias especiales que por su diseño, forma, características y materiales empleados en su construcción no puedan ser reemplazados y que requieran de esta solución.

• Grado de protección (IP) grupo óptico y del resto de componentes eléctricos o su compartimento IP66*.

• Grado de protección (IK) mínimo de la luminaria 08.

• La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.

• Su eficacia mínima será la correspondiente al modelo de luminaria que vaya a sustituir.

• La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándolo a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED "sustitución del sistema óptico" o "sistema LED Retrofit") implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente). Esto compromete la seguridad y las características de la luminaria original y puede generar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, compatibilidad electromagnética, marcado legal, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

• En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de esta, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada. Todo fabricante de retrofits debe entregar una hoja de instrucciones que señalará como se debe instalar el kit en la luminaria en concreto.

Artículo 3.4.1.6.- Componentes.

Artículo 3.4.1.6.1.- Fuente Luminosa tipo led.

Los LEDs utilizados para conformar el compartimento óptico de la luminaria deberán presentar la siguiente documentación:

• Marca, modelo y fabricante del LED. Se adjuntará siempre la ficha técnica del LED utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento, flujo luminoso, reproducción cromática, temperatura de color, curva espectral a la temperatura de color empleada, y características eléctricas.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 145 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 3.4.1.6.2- Módulo led.

El módulo LED de la luminaria se deberá conformar con los LEDs antes mencionados. Para su correcta identificación, se deberá presentar la siguiente información:

- Número de LEDs dispuestos en cada uno de los módulos propuestos con la luminaria.
- Temperatura de color, curva espectral e IRC > 80% utilizados en la luminaria presentada, siendo recomendadas las siguientes:
  - Entre 1800 y 3000K con una tolerancia de ± 300K
- El flujo luminoso deberá ser el que proporcione **el motor de iluminación LED, no el de la luminaria. Porque el flujo luminoso de la luminaria siempre será menor al del motor de iluminación LED, ya que, siempre hay pérdidas solamente con el recubrimiento de vidrio.**
- Corriente de alimentación del módulo LED para la luminaria propuesta.
- Marcado CE: Declaración de conformidad.
- Los detalles constructivos deberán ajustarse a las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.
- **Los LEDs serán individuales, de base cerámica y de alta potencia (mayores de 1 W)**, no admitiéndose LEDs múltiples y LED tipo COB (Chip on Board).
- El motor fotométrico de las luminarias LEDs estará basado en un sistema de principio de óptica con PCB mediante el principio de adición fotométrica, con el uso de múltiples fuentes de luz tipo LED. Cada uno de estos LEDs estará asociado a una lente específica, y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada. De esta manera, la calidad y mantenimiento dela fotometría queda garantizada ante el fallo de uno o varios LEDs.

Artículo 3.4.1.6.3.- Dispositivo de Alimentación y Control ("Driver")

El Driver, o dispositivo de alimentación y control empleado en la luminaria para su uso sobre el módulo luminoso, debe ser elementos independientes y siempre con posibilidad de su reemplazo independiente. Además, se aportarán los datos y se cumplirán las características técnicas dadas a continuación:

- Marca, modelo y fabricante.
- Se adjuntará siempre la ficha técnica del "Driver" utilizado, en la que aparecerán todas sus
- características de funcionamiento.
- Marcado CE: Declaración de Conformidad.
- Protecciones de sobretensiones que equipa el led.
- Los driver de alimentación a los LEDs de las luminarias serán programables inalámbricamente con tecnología bluetooth como mínimo, compatibles con controladores 1-10V, DALI2-D4i, regulación autónoma programable de hasta 5 ramos horarios como mínimo, salida de luz constante o con los regulares estabilizadores en cabecera de línea.
- Aportará al Servicio de Alumbrado, el interfaz de programación compatible con los driver instalados en las luminarias proyectadas así como el correspondiente certificado de garantía del fabricante de las luminarias de LEDs instaladas, como mínimo de 10 años, manteniendo un rendimiento y vida útil de las mismas, mínimo de L90 B10 100.000 tg=25ºC.
- Para la implantación de alumbrado reducido o de media noche en la instalación de alumbrado viario, los driver de las luminarias de LEDs se programarán individualmente en cuatro tramos horarios, con las siguientes potencias para cada uno de ellos.
  - TRAMOS HORARIOS
    - Tramol 1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 146 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

    - Del encendido a las 23,00 h → 100%
  - Tramo 2
    - De las 23,00 h a las 01,00 h → 75%
  - Tramo 3
    - De las 01,00 h a las 06,00 h → 60%
  - Tramo 4
    - De las 06,00 h al apagado → 75%
- El factor de potencia (θ) a plena carga deberá > 0.95 y > 0.90 a media carga (50%).

Artículo 3.4.1.6.4.- Otros Dispositivos Eléctricos o Electrónicos.

El avance tecnológico de las luminarias de alumbrado exterior hace posible el hecho de que se integren otros dispositivos, ya sean de protección eléctrica o de control para su telegestión, siendo necesario especificar estos dispositivos, así como incluir en la documentación a presentar sobre las luminarias, tanto la ficha técnica como el marcado CE de cada uno de dichos dispositivos.

Las luminarias en alumbrado exterior deberán estar protegidas contra sobretensiones transitorias a través de la red de hasta 6kV/3kA en modo diferencial (entre fase y neutro) en el caso de luminarias Clase II y de hasta 10kV/10kA en modo común (entre fase/neutro y tierra) en el caso de que exista un punto de la luminaria conectada a tierra.

Según el REBT todos los cuadros eléctricos en los que ser instalen luminarias LED estén datados de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias.

Debido a la carga electrostática, se recomienda que en las instalaciones que se realicen sobre postes de material aislante (plástico, hormigón y madera) las luminarias estén dotadas de un dispositivo de protección contra descargas electrostáticas (excepto cuando las luminarias sean completamente de material aislante en cuyo caso esta protección no es necesaria).

Estos otros dispositivos que se incorporen deberán aportar la siguiente documentación:

- Marca, modelo y fabricante.
- Se adjuntará siempre la ficha técnica, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento.
- Marcado CE: Declaración de Conformidad.

Artículo 3.4.1.6.5.- Condiciones técnicas mínimas a cumplir por el hardware del sistema de telegestión.

El sistema de telegestión para el control de las luminarias y gestión de las incidencias estará compuesto, por un lado, por un hardware basado en un elemento actuador inteligente (controlador) o varios, similar a un autómata programable, que deberá ir instalado en el centro de mando que se actúe, **para que se conecte a un software integrado en una plataforma web que dispone el Ayuntamiento de Zaragoza**.

Los elementos actuadores inteligentes (controladores), cumplirán las siguientes características obligatoriamente:

- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio del presupuesto.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a Internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas, aunque también podrá funcionar sin conexión a Internet en modo off line para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 147 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM y banda ancha 4G y 5G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el centro de mando.

- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier Driver de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mandos. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de grantía.
- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y avisos, de forma que sustituya el reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.
- Posibilitará encender/apagar el centro de mando remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en App desde Smartphone autorizado o en un equipo informático conectado a Internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concrto su ITC-BT-09.
- Funcionará mediante software basado en una aplicación web con acceso pro usuario y contraseña, con posibilidad de definir distintos perfiles con distintos permisos.
- Todos los controladores podrán ser gestionados a través de una aplicación para plataformas móviles iOS y Android, los cuales deberán aparecer con información del estado de conexión y la opción de encendido y apagado de cada centro de mando.

Mediante la App móvil, se podrá interactuar con el controlador de telegestión según las opciones disponibles para cada tipo de perfil de usuario. Se podrá visualizar en qué estado se encuentra el controlador y los datos de su consumo energético, lectura de los sensores de los que disponga, así como consultar históricos de consumo, horas de funcionamiento, y cualquier otro dato registrable por él.

Todo el hardware necesario para realizar las funciones de telegestión descritas, se entenderá totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API. En el precio de la telegestión de cada centro de mando estará incluida la tarjeta/s SIM o eSIM para comunicación así como todas las cuotas necesarias con la operadora de telefonía y contrato de telecomunicaciones **durante 10 años**, sin ser necesario en estos 10 años posteriores ningún otro abono o cargo por este concepto.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 148 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 3.4.2.- Soportes.

Por razones de seguridad tanto eléctrica como mecánica los soportes "columnas y báculos de alumbrado" de chapa de acero que no sobre pasen los 20mts de altura y báculos que no sobrepasen los 18mts de altura, deberán cumplimentar la norma UNE-EN 40, para alturas mayores cumplimentarán lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, Real Decreto 401/89 de 18 de diciembre, y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989.

Los soportes cumplirán las prescripciones técnicas y legislación vigente en cuanto marcado CE, siendo el fabricante o su representante autorizado el responsable del marcado CE.

El símbolo CE debe ser conforme a la Directiva 93/68/CEE y los soportes llevarán las marcas o indicaciones de acuerdo a la norma UNE-EN 40-5:2003. El marcado CE y la información que lo acompaña deben colocarse, al menos, en uno de los siguientes lugares:

- En el propio producto.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su embalaje.
- En la documentación comercial adjunta.

Si estos requisitos no se cumplieran, la Dirección Facultativa, optará por la retirada en su totalidad de los soportes colocados, corriendo a cargo de la empresa contratista los gastos que se originen por ésta causa.

En cualquier caso los soportes carecerán de portezuela o registro.

Las planchas y chapas de acero deberán cumplimentar una serie de normas y ser adecuadas para la galvanización en caliente, cuando se requiera tal protección superficial.

No se debe utilizar acero efervescente.

Las planchas y chapa de acero cumplirán las normas EN-10025 (excepto el tipo S185), EN 10149-1 y EN 10149-2.

Los tubos de acero terminado en caliente cumplirán la norma EN 10210-1 y 10210-2.

Los tubos de acero conformado en frío cumplirán la norma EN 10219-1 y 10219-2.

Los aceros inoxidables cumplirán la norma EN 10088-1,10088-2 y 10088-3.

Las características se acreditan mediante análisis de colada facilitado por el proveedor mediante análisis realizado según las normas UNE-EN ISO 377, 7019, 7029 y 7349.

Se establecen dos tipos de soportes, las columnas y los báculos, que serán de forma troncocónica y conicidad de 1,25 %, con una tolerancia de ± 0,1.

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

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

La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

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

El soldeo por arco de aceros ferríticos debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-2.

El soldeo por arco de aceros inoxidables debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-3.

Los procedimientos para el soldeo deben cumplir con las Normas UNE-EN ISO 15607 y EN 288-2.

Los procedimientos de soldadura deben verificarse según los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 15614-1

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según Norma UNE-EN 12517/A1 y tendrán unas características mecánicas superiores a las de material base.

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

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 149 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

alimentación del punto de luz.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 600 gr/m^2 de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 84 micras.

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

El dimensionamiento de los soportes cumplimentará lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989, norma UNE-EN 40-3-1, norma MV-103, norma UNE-EN 40-3-2 y norma UNE-EN 40-3-3.

Las dimensiones mínimas de los soportes se ajustarán a los cuadros que para columnas y báculos se establecen en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza.

Artículo 3.4.2.1.- Columnas.

El espesor E de la chapa del fuste, los diámetros D en la base y d en punta, el espesor e de la chapa base, su dimensión g, distancia entre agujeros f, número de cartabones z, su espesor q, dimensiones m y o de los mismos, así como las magnitudes l y k de los agujeros de la placa base, se establecen en función de la altura h de la columna, de acuerdo con el cuadro de dimensiones mínimas admisibles establecido en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público.

Artículo 3.4.2.2.- Báculos.

A excepción del saliente del brazo w y del radio de curvatura r, ambas dimensiones expresadas en m, el resto de magnitudes responde a idéntica nomenclatura que las columnas, y se establecen en función de la altura h del báculo, de conformidad con el siguiente cuadro de dimensiones mínimas admisibles establecido en la mencionada Norma Técnica Municipal.

El extremo del báculo presentará una inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria, el cual no será superior a 5.

Los báculos de doble brazo se ajustarán a las dimensiones mínimas especificadas en el cuadro establecido en la citada Norma Técnica Municipal.

Tanto en los báculos sencillos como de doble brazo, a excepción del de 8m de altura nominal h, en el resto se establecen los tipos de saliente de brazo W, lo cual implica dimensiones diferentes para el diámetro de la base D y el radio de curvatura r.

Para soportes de altura superior a 14m, o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso realizando previamente los cálculos. En todo caso, para su implantación se necesitará aprobación expresa.

En el caso de alumbrado público en Parques y Jardines, como son sus accesos, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, se podrán instalar columnas de baja altura, es decir, entre los 4 y los 6m, debiendo cumplimentar los niveles establecidos como Vías Tipo E, según requerimiento de la ITC-EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

En vías enclavadas en zonas monumentales, históricas o artísticas, podrán autorizarse soportes de carácter artístico, en consonancia con los aparatos de alumbrado histórico o artístico que se integren en el entorno y paisaje urbano. Así mismo en vías peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán preverse soportes especiales para aparatos de alumbrado tipo futurista dando cumplimiento a las especificaciones de la AIT-EA-04, además de cumplimentar los niveles establecidos como Vías Tipo E, según requerimiento de la ITC-EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

En todos los casos el dimensionamiento de soportes especiales no contemplados en los cuadros de las columnas y báculos, requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en las Normas UNE-EN 40-3-1, 40-3-2 y 40-3-3, cuando sean columnas de

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 150 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

alumbrado de acero además deberán cumplimentar la Norma UNE-EN 40-5 y en relación a las columnas de alumbrado de aluminio la Norma UNE-EN 40-6.

Artículo 3.4.2.3.- Brazos.

Los brazos curvos tanto murales como para implantar en postes de hormigón, serán de tubo de acero estirado sin soldadura, según Norma DIN 2440/61. El acero del tubo será del tipo St-35 según Norma DIN 1629 y estará embutido a la placa base con unión mediante cordones de soldadura interior continua, siendo la placa base de acero de calidad mínima A-360 grado B, según Norma UNE-36080-1985, primera parte.

Las dimensiones mínimas de los brazos, en lo que respecta al espesor E del tubo, el diámetro D del mismo, el espesor e de la placa base, sus dimensiones L y B, la distancia F entre agujeros superiores de dicha placa, y la distancia vertical c entre los mismos, se determinan en función del vuelo V del brazo de acuerdo con el siguiente cuadro:

	DIMENSIONES DE LOS BRAZOS		
VUELO	1m.	1,5m.	2m.
E en mm.	3	3	3,5
D en mm.	48	48	50
e en mm.	10	10	10
L en mm.	160	160	160
B en mm.	225	225	225
F en mm.	110	110	110
C en mm.	175	175	175

El diámetro de curvatura de los brazos será idéntico al señalado para báculos, con un diámetro en los agujeros de placa base de 20mm, siendo de los pernos de anclaje de acero con unas propiedades mecánicas mínimas que deben cumplir según los requisitos de la norma EN 10025 del tipo S-235-JR con un diámetro de 18mm y una longitud conveniente para cada uno de los tres tipos de brazos y del material de soporte al que se van a anclar.

Al objeto de evitar la corrosión de los brazos, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 600 gr/m^2 de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 84 micras.

Los brazos a situar en postes de hormigón tendrán idénticas características a las señaladas en el caso de brazos murales, a excepción de la placa base, tendrá una forma y dimensiones adecuadas para su adaptación a la curvatura del poste, previéndose su anclaje al mismo, mediante pernos, bridas, abrazaderas, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir el movimiento de cabeceo o rotaciones alrededor del poste, provocados por el viento, para lo cual se preverá como placa base una UPN-80 laminada en caliente, unida al poste mediante abrazaderas de pletina de 30x5mm.

Todos los brazos, placa base, soldaduras, abrazaderas, UPN y pernos de anclaje, se galvanizarán en caliente por inmersión, según Norma UNE-EN ISO 1461, con un espesor mínimo de 84 micras y de conformidad con lo establecido en el epígrafe 3 de la presente Instrucción.

Las arandelas serán de placa torneada zincada o cadmiada, siendo las dimensiones de las tuercas métricas, así mismo zincadas o cadmiadas, las siguientes: Distancia entre caras 24mm y la altura 13mm.

En el caso de brazos murales, se realizarán los anclajes con las máximas garantías de seguridad, fijándose los brazos en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. Se abrirán los agujeros en las fachadas en los sitios idóneos, llevándose a cabo la abertura de los mismos con los elementos más apropiados para causar el mínimo deterioro posible, colocándose los correspondientes anclajes de sujeción, operaciones que se realizarán con una plantilla o sistema adecuado al objeto de evitar movimientos o variaciones en la posición de los mismos. Los anclajes serán

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 151 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

recibidos con mortero de cemento de 500 Kg/m^3 de dosificación, pudiéndose emplear cemento rápido con adiciones de productos que aceleren el fraguado, siempre que no disminuya la resistencia del mortero. La sujeción de los brazos a las fachadas ser hará, siempre que sea posible, por medio de tacos de acero o tacos químicos.

En consonancia con la tipología de la vía a iluminar, como es el caso de zonas monumentales, históricas o artísticas, calles peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán implantarse otro tipo de brazos, cuyo dimensionamiento requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en la legislación estatal específica en la materia, y para su implantación será necesaria autorización expresa.

Los brazos rectos cumplirán las especificaciones establecidas y sus dimensiones se adaptarán a las exigencias de cada instalación.

Artículo 3.4.2.4.- Montaje de soportes.

Siempre que luminotécnicamente sea posible, se adoptarán como soportes de los puntos de luz columnas rectas, al objeto de evitar vibraciones, en razón de las especiales condiciones de la comunidad Autónoma (vientos fuertes), y debido así mismo a condicionantes estéticos.

En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de aproximadamente 0,70m del bordillo de la acera o en su caso alineado con el eje de los alcorques para la plantación de arbolado, si los hubiera.

Con carácter previo al izado y colocación de los soportes, se instalarán en el interior de los mismos los conductores de alimentación del punto de luz y de toma de tierra, pasando los mismos hasta la arqueta. Se buscará la posición correcta, nivelación y verticalidad de los soportes, efectuándose de forma idónea y con esmero las cimentaciones.

Se prohíbe el uso de todo tipo de cuñas o calzos para la nivelación de los soportes, así como el rasgado de los agujeros de la placa base de los mismos.

No podrán perforarse los soportes, y en el caso de tener que utilizarse para la colocación de carteles, banderas, etc., deberá realizarse mediante las correspondientes abrazaderas, sin que en ningún caso se dañe el galvanizado ni la chapa del fuste de los soportes, requiriéndose previa autorización.

En el caso de puntos de luz ubicados en las medianas estrechas de calzada, o situaciones de tráfico previsiblemente conflictivas, se protegerán los soportes mediante biondas o protecciones adecuadas.

Artículo 3.4.2.5.- Tolerancias y Ensayos.

Las tolerancias admisibles en las dimensiones básicas de los soportes, para la rectitud, altura nominal, vuelo, ángulo de inclinación y sección, serán las establecidas en la Norma UNE EN 40-2:2006. A estos efectos, la altura nominal de los báculos con ángulo de inclinación distinto de 0º, se incrementará con una altura adicional de Δh = r cos α, considerándose las tolerancias sobre la altura nominal incrementada.

La tolerancia admisible en el radio de los báculos, calculado a partir de la longitud del arco que forma la directriz del báculo, será de ± 5 % respecto al valor nominal.

Las tolerancias admisibles para todas las dimensiones sobre los valores nominales de las dimensiones serán de ± 5 % sobre el valor nominal, excepto en el espesor de la placa que será de ± 10 %.

La profundidad del embutido será, como mínimo, 20mm.

El diámetro inscrito al límite superior de la embutición será, como mínimo, igual al diámetro exterior del fuste.

Las características químicas del acero se acreditarán mediante el análisis de colada facilitada por el proveedor, o mediante análisis realizados según las Normas UNE-EN ISO 377:1998, 1950, 1951 y 1976.

Las características mecánicas del acero se comprobarán mediante ensayo de tracción según la Norma UNE-EN 10.002-1:2002.

A los efectos de contrastación y verificación de los soportes, así como garantía de

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 152 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

calidad y seguridad, podrá exigirse certificado de homologación de soldaduras extendido por el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), así como la pertinente y reglamentaria calificación de los soldadores.

En relación con la verificación de los soportes mediante ensayos respecto a los cálculos de resistencia de materiales, se cumplimentará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 40-3-2.

El galvanizado de los soportes deberá estar homologado o con certificado de conformidad expedido por la Comisión de vigilancia y Certificación del Ministerio de Industria y Energía. Se ensayará el espesor medio del galvanizado, bien por el método gravimétrico o por el método magnético, de conformidad con lo establecido en la norma UNE-EN 40-5 y en el Real Decreto 2.531/1985, de 18 de Diciembre.

Artículo 3.4.2.6.- Generalidades de las pinturas de aplicación sobre sustratos metálicos (especialmente acero galvanizado, fundición de hierro y de aluminio).

Artículo 3.4.2.6.1.- Limpieza y desengrasado de la superficie del acero galvanizado.

Todo material que haya estado más de 24 horas en el taller del galvanizador una vez galvanizado o haya sido transportado a otro lugar, para aplicar "in situ" la pintura, será necesario previo a las aplicaciones de los sistemas de pintado del soporte, realizar las siguientes operaciones de limpieza y desengrasado del mismo mediante una disolución amoniacal obtenida por disolución en 10 litros de agua de 0,5 litros de amoníaco del 25%, a la que se añaden 25ml de un detergente líquido, lavando posteriormente con abundante agua.

Artículo 3.4.2.6.2.- Pintura Antioxidante de aplicación directa sobre Hierro o Acero.

Se definen como pinturas antioxidantes de aplicación directa sobre superficies de materiales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en las presentes Prescripciones:

I.- Definición.

I) Poder aplicarse sobre las superficies de hierro o acero ya sean nuevas u oxidadas, sin la necesidad de utilizar ninguna imprimación previa a la capa de acabado y que proporcione un acabado de larga duración tanto en exteriores como interiores.

II) Tener una gama de alta calidad en distintos acabados y de rápido secado.

III) Capaz dar al metal oxidado o no,la propiedad de repeler el agua y la suciedad.

IV) Proporcionar un acabado brillante sin necesidad de aplicar ninguna imprimación, capa intermedia y una capa de acabado por separado. Proporcionar una excelente protección contra la corrosión y un atractivo acabado, tanto con brocha como con rodillo o pistola.

II.- Descripción.

I) Debe estar formulada con resinas de alta calidad, pigmentos fotorresistentes y partículas de vidrio termoendurecidas, aglomerado con un disolvente de rápido secado. Estas resinas proporcionarán al producto un brillo que de un acabado resistente a la suciedad y al agua. Debe secar transcurrida una hora de su aplicación.

II) Debe adherirse fuertemente a la superficie del metal oxidado o hierro nuevo, evitando que la corrosicón prosiga su curso, mientras que las partículas de vidrio laminares forman una barrera adicional contra la penetración de la humedad.

III) No debe contener aditivos de plomo, cromo u otro colorante metálico, de forma que pueda considerarse atóxica cuando esté seca.

IV) El repintado se realizará antes de las 8 horas siguientes de haber sido aplicado.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 153 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Transcurrido dicho periodo tendrá que esperare 15 días hasta la aplicación de una nueva capa.

V) La temperatura de trabajo óptima estará entre 15 - 30 ºC. La humedad relativa máxima será del 85% y la temperatura del metal 3ºC por encima del punto de condensación

III.- Especificación.

Deberá cumplir con los parámetro indicados en la tabla siguiente:

TABLA I

Propiedades	Resultados
Resistencia a la intemperie	Excelente
Resistencia a la cámara salina	1000 horas (ASTM B117)
Adherencia	Excelente (ASTM D-3359:5B)
Resistencia al impacto	Excelente (BS 3900 E7-DIN 53156)
Resistencia al amarilleamiento	300 horas al xenotest
Brillo	Muy alto
Resistencia a la temperatura	de -20ºC hasta 150ºC
Contenido en sólidos	50 %
Peso específico	0.97 - 1.17 kg/l
Punto de inflamación	23 ºC
Disolvente en formulación	Xileno
Espesor mínimo	50 micras (0,050 mm) film seco
Secado	1 hora
Repintado	Hasta 8 horas, o a los 15 días
Rendimiento	4.5 m^2/l según substrato
Aplicación	Rodillo, brocha o pistola
Disolvente aplicación	Xileno
Envejecimiento acelerado	350 horas (ASTM G-53)
Dureza	135 s Persoz (ASTM D-4366)

Artículo 3.4.2.7.- Pernos, Tuercas y Arandelas.

- **Pernos**:

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma UNE-EN 10025-1 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y que llevarán doble zunchado con redondo de 8mm de diámetro soldado a los pernos.

Las dimensiones mínimas de los pernos se determinan en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, respondiendo a la nomenclatura de los planos del Proyecto.

- **Tuercas**:

Las dimensiones mínimas de las tuercas métricas zincadas o cadmiadas se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en los planos correspondientes del Proyecto.

- **Arandelas**:

Las dimensiones mínimas de las arandelas que serán cuadradas, de acero y galvanizadas, se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustaran al cuadro establecido en los correspondientes planos del Proyecto.

En el caso de soportes de altura superior a 14 mts., o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 154 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

concreto realizando los cálculos pertinentes, requiriendo para su implantación aprobación expresa.

El control de materiales y de la ejecución de las cimentaciones así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite elástico y del alargamiento, según la Norma UNE-EN 10.002-1:2002.

Artículo 3.4.2.8.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro.

Con independencia del diseño y dimensionamiento, dichas columnas cumplimentarán las exigencias técnicas que a continuación se especifican, que deberán ser verificadas mediante el correspondiente control de calidad.

I.1.- CALIDAD METALURGICA.

Las columnas serán de fundición de hierro gris perlítica con grafito laminar, del Tipo EN-GJL-200 según Norma UNE-EN 1559-1 (Fundición: Condiciones Técnicas de suministro-Parte 1.Generalidades) y UNE-EN 1561 (Fundición. Fundición gris), conformadas por moldeado en una o en dos piezas. Las columnas que estén constituidas por dos piezas de fundición, estarán perfectamente ensambladas mediante adecuada sujeción con tornillería de acero inoxidable, previa idónea mecanización (refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado).

En el caso que se prevea la instalación de banderolas, pancartas, etc. que originen cargas superiores, las columnas serán de fundición nodular de grafito esferoidal de conformidad con la Norma UNE-EN 1563 y material con características mecánicas determinadas en la denominación EN-GJS-500-7, así como las condiciones técnicas de suministro para las piezas moldeadas de fundición de grafito esferoidal según las normas EN 1559-1 y EN 1559-3.

En ningún caso se admitirá fundición de aluminio en la propia columna para alumbrado, pudiendo cuando así se especifique utilizarse dicha fundición para los brazos.

En un campo de observación de 100 aumentos la microestructura de la fundición de hierro gris Tipo FG-20, estará constituida por una matriz con más de un 90 % de perlita y, por tanto, menos de un 10 % de ferrita y carbono libre en forma de grafito laminar, con los siguientes contenidos máximos:

- Azufre..... 0,18 %
- Fósforo..... 0,20 %

El grafito laminar corresponderá con Iª Forma I, con una distribución preferentemente del Tipo A, aun cuando se permitirá el Tipo B, con un tamaño de las láminas de grafito comprendido entre los números 5, 6, y 7 admitiéndose, en su caso, el tamaño correspondiente al nº 4. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 945 (Clasificación del Grafito en las Fundiciones).

El contenido en cementita será inferior al 4 %. No se admitirá la presencia de cristales de cementita o steadita en forma de red continua, con independencia del tamaño de dichos cristales.

I.2.- RESISTENCIA A LA TRACCION Y DUREZA.

De conformidad con la Norma UNE-EN 15591, las columnas serán de fundición gris perlítica con grafito laminar Tipo FG-20 y tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la Tracción 20 Kgf/mm² 200 N/mm².
- Dureza entre 175 y 235 Unidades Brinell.

En el caso de fundición nodular y de acuerdo con la Norma UNE-EN 1563, tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la Tracción 500 N/mm².

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 155 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Límite convencional de elasticidad	320 N/mm^2.
Alargamiento	7%
Dureza Brinell (EN-GJS-500-7)	entre 160 y 210 HB

I.3.- DIMENSIONAMIENTO.

Con independencia del diseño de las columnas, especificado en los correspondientes planos, su dimensionamiento se ejecutará ajustándose a lo preceptuado en los Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, 105/1.988 de 12 de Febrero y 401/1.989 de 14 de Abril, Ordenes Ministeriales de 11 de Julio de 1.986, 16 de Mayo y 12 de Junio de 1.989, y demás disposiciones concordantes en la materia, en relación con la Norma NBE-MV-101, Norma Tecnológica NTE-ECV y Normas UNE-EN 40-3-1 (Candelabros: Cálculo de cargas), y UNE-EN 40-3-2 (Candelabros: Verificación del Proyecto mediante Ensayos).

I.4.- ESPESORES Y PESO.

En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán de acuerdo con el dimensionamiento de las mismas, en concordancia con la normativa señalada en el epígrafe anterior. Todo ello, en función de la altura y diámetros de la columna, número de aparatos de alumbrado a instalar, así como superficie al viento de los mismos y de la propia columna.

De conformidad con los diámetros de las columnas, con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la base y del fuste, entendiendo por tal la parte superior de menos sección de la columna con forma generalmente cilíndrica o troncocónica, siendo el resto la base hasta la placa de anclaje.

DIAMETRO COLUMNA (mm). (punto de medida)	ESPESOR PAREDES (mm).	
	BASE	FUSTE
⌀ < 100	20 - 25	15
100 < ⌀ < 200	15 - 20	12
⌀ > 200	12 - 15	10 - 12

En todos los casos, los espesores de las paredes, de las columnas serán como mínimo de 10 mm. y en su diseño se procurará evitar cambios bruscos de sección y los ángulos salientes muy agudos. Los espesores mínimos establecidos se cumplirán en todas las partes de las paredes de las columnas.

En la zona crítica de anclaje o placa base de las columnas, que soporta esfuerzos de flexión, se reforzará el espesor de dicha placa o bien se preverán cartabones, o ambas soluciones a la vez. El tamaño de la placa de anclaje será el adecuado y su espesor mínimo será de 25 mm.

En cualquier caso, además de la verificación dimensional, se controlarán los espesores de las columnas efectuando su medición en las distintas secciones, y en todos los supuestos se pesarán las columnas, dado que el incumplimiento del peso, pondrá en evidencia la carencia de los espesores correctos.

I.5.- LIMPIEZA.

Vaciado el macho y efectuado el desmoldeo, se someterá a la columna a una limpieza mediante chorro abrasivo de granallado con bola de acero. Posteriormente se procederá a la eliminación de rebarbas y sistemas de eliminación por rebarbado manual. Las zonas interiores estarán libres de armaduras, puntas, etc.

Una vez fundida la columna, no se efectuará sobre ella operaciones que puedan modificar o alterar sus características físicas o físico - metalúrgicas, tales como reparaciones o recargues de soldadura, etc.

I.6.- MECANIZACION.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 156 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Cuando las columnas tengan una altura superior a 4 metros y se requiera el ensamblaje de dos piezas, ambas se someterán a una previa mecanización, mediante las correspondientes operaciones de refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado, efectuándose la sujeción de las mismas por medio de sistema adecuado, como mínima con 3 tornillos prisioneros situados a 120º en un plano y de igual forma en otro plano distinto para la buena sujeción de ambas piezas Toda la tornillería será de acero inoxidable.

I.7.- ACABADO.

Las columnas deberán estar libres de poros, coqueras, rechupes o cualquier otro defecto que impida la correcta utilización de las mismas. El acabado superficial deberá ser idóneo.

Una vez limpia y exenta de polvo la columna, se procederá a extender una capa de 70 micras de espesor de imprimación anticorrosiva de epoxi o clorocaucho, según se especifique. Los pigmentos anticorrosivos utilizados en la imprimación serán fosfatos de cinc y deberán estar exentos de cromatos y plomo.

Transcurridas 24 horas, se dará una capa de pintura de acabado de epoxi o clorocaucho, de acuerdo con la imprimación anticorrosiva realizada, con un espesor mínimo de 60 micras de película seca.

En caso de efectuarse mecanizado, antes del mismo se extenderá la capa de imprimación anticorrosiva, luego se efectuará el mecanizado y, por último, se dará la capa de pintura de acabado.

En consonancia con las prescripciones establecidas en los epígrafes anteriores, corresponderá al Fundidor la responsabilidad en el cumplimiento de las mismas en lo referente a la composición química, microestructura, características mecánicas, dimensionamiento, espesores y peso, así como limpieza, mecanización y acabado de las columnas de fundición.

I.8.- IMPLANTACIÓN DE COLUMNAS.

Ejecutada la cimentación se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Luego se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación de la columna manipulando las tuercas inferiores.

Posteriormente se rellenará convenientemente con hormigón HM-25 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y la placa de anclaje de la columna. La parte superior de los pernos se cubrirá con la cota final de pavimentación.

I.9.- CONTROL DE CALIDAD.

Deberá indicarse la procedencia de las columnas, concretando el Fundidor o Empresa Fundidora fabricante de las mismas.

Así mismo, se personalizarán las columnas una a una, mediante marcado en el modelo antes de fundir.

Se agruparán las columnas por coladas, señalando el número de colada y la cantidad de columnas o piezas fundidas por colada.

El Fundidor o Empresa Fundidora entregará las columnas por coladas acompañando para cada una de ellas, la siguiente documentación:

- Nombre o razón social de la Empresa Fundidora.
- Responsable del Certificado de Especificaciones Técnicas o de Resistencia a la Tracción.
- Número de columnas o piezas fabricadas en la colada.
- Modelo y cantidad de columnas o piezas que certifica en la colada, detallando las correspondientes identificaciones.
- Espesores de las distintas secciones de una columna adecuadamente identificada.
- Certificado de Especificaciones Técnicas conteniendo:
- Análisis de la composición química determinando cinco elementos (carbono,

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 157 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

silicio, manganeso, azufre y fósforo).

* Dureza.
* Microestructura.
* Forma y tamaño del grafito.

-Certificado de Resistencia a la Tracción que tendrá carácter optativo al Certificado de Especificaciones Técnicas, al considerarse suficiente.

El Fundidor o Empresa Fundidora aportará probetas de cada colada, identificándolas en el modelo antes de fundir, al objeto de que un Laboratorio independiente realice las pruebas que estime convenientes, antes de dar su conformidad.

Con el fin de poder ejecutar, en su caso, los ensayos de comprobación que se estimen pertinentes, todas las columnas o piezas dispondrán en la placa base de un testigo de control, en forma de mamelón cilíndrico de 30 mm de diámetro y longitud suficiente.

Si se considera procedente, se verificarán los diámetros, cotas y en general, las dimensiones de las columnas, efectuándose posteriormente el pesaje de las mismas y comprobando los espesores de las paredes de las mismas, así como el posible desplazamiento del macho.

Se examinará, en su caso, la mecanización de las uniones, así como el sistema de ensamblaje, terminación, limpieza y pintura, mediante inspección visual, medida de espesores y ensayos de adherencia de las capas de pintura.

Los ensayos y mediciones se realizarán sobre un lote de columnas determinado por los criterios de muestreo que establece la Norma UNE-66.020-1:2001, 66.020-1ERRATUM y 66.020-2, correspondiente a la Tabla MIL-STD 105 D-NCA=1, es decir, con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cuando el resultado de los ensayos resulte desfavorable, para el resto de columnas a suministrar, como mínimo se realizarán ensayos de control de calidad a una columna por colada. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de la totalidad de las columnas de fundición suministradas correspondientes a la colada.

Aún cuando se cumplimente todo lo anterior, podrá girarse visita de inspección a la Empresa Fundidora donde se constatará la calidad del modelo, el sistema de moldeo y el proceso de elaboración de la fundición de hierro.

Artículo 3.4.2.9.- Postes de hormigón.

Los postes de hormigón podrán ser de hormigón armado centrifugado o de hormigón armado vibrado, los primeros serán de forma troncocónica y los segundos de forma rectangular y lo más esbeltos posible, y cumplimentarán la Norma UNE 21080 y las recomendaciones UNESA 6703 A y B, siendo los esfuerzos en punta de los postes, los necesarios para absorber las tensiones de los conductores, fiadores, brazos y luminarias u otros aparatos de alumbrado.

Los postes de hormigón armado y de hormigón pretensado cumplirán lo dispuesto en la norma UNE-EN 40-4.

Para la ejecución de la cimentación y una vez realizada la excavación de forma cuadrada y profundidad según la altura del poste, en el fondo de la misma se prepara un lecho de hormigón de limpieza HM-15 de 10cm de espesor, con tamaño máximo del árido de 40 mm. Una vez implantado el poste de hormigón dentro de un tubo de fibrocemento de diámetro suficiente, de acuerdo con el diámetro de la base del poste, se rellenará la excavación con hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 20 mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (x0) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (XA2), de resistencia característica 30 N/mm^2 y el espacio entre el tubo de fibrocemento y el poste se rellenará con arena de río lavada y retacada hasta 10 cms antes de la superficie del terreno existente, finalizando la cimentación con una capa de mortero de cemento M-30.

La profundidad “h” mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado centrifugado, está en función de la altura total del poste “H”, y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = (H / 15) + 0{,}7 \text{ mts}$$

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 158 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

La profundidad "h" mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado vibrado, está en función de la altura total del poste "H", y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = (H / 15) + 0{,}5 \text{ mts}$$

En las dimensiones de la excavación deberá tener en cuenta, las características del terreno donde se prevé ejecutar la cimentación.

Se preverá este tipo de cimentación para poder recuperar en su momento los postes de hormigón.

No obstante, cuando las solicitaciones y esfuerzos en punta lo requieran, en dimensionamiento de la cimentación requerirá la realización de los correspondientes cálculos.

Para postes de hormigón de altura total superior a 16 mts o que sustentan más de dos luminarias, o que están implantados en ángulo y, en general, aquellas cuyas solicitaciones exijan absorber un esfuerzo superior al establecido en el cuadro anterior, las dimensiones se fijarán realizando los pertinentes cálculos de acuerdo con lo indicado en la normativa específica al efecto.

La fijación de los brazos a los postes de hormigón se realizará de la forma descrita en las Normas Técnicas Municipales, y en el caso de brazos murales así mismo se cumplirá lo establecido en la mencionadas Normas.

Los puntos de luz, tanto los implantados en brazos murales como en postes de hormigón, estarán perfectamente alineados y a la misma altura (siempre que sea posible), a tales efectos, en la cimentación de los postes de hormigón se buscará su perfecta verticalidad, no anclando brazos, ni cables fiadores hasta que hayan transcurrido como mínimo diez días, asimismo, no implantando los brazos murales hasta que los anclajes de las fachadas estén perfectamente asentados.

Artículo 3.4.3.- Hormigones.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta en el Código Estructural

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras son los siguientes:

TIPO	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO en (mm)	RESISTENCIA CARACTERIST. COMP. (28días) en (N/mm^2)
Armado: HA-35 HA-30 HA-25	 20 20 20	 35 30 25
En masa estructural: HM-30 HM-25 HM-20	 20 20 20	 30 25 20
En masa no estructural: HM-15	40	15

El cemento a emplear será CEM II-42,5 R (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio,), por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), que a efectos del Código Estructural se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60. Este tipo de cemento podrá ser sustituido por otro tipo mediante justificación y aprobación de la Dirección Facultativa de la Obra.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 159 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	0,5	0,5	0,45	0,5
	Armado	0,65	0,6	0,6	0,55	0,55	0,5	0,5	0,45	0,5

El mínimo contenido de cemento en función de la base de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Contenido mín. Cemento (kg/cm²)	Masa	200	-	-	-	-	275	300	325	300
	Armado	250	275	275	300	300	325	350	350	325

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (500 Kg/m^3). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rígolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 Kgs/m^3).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Resistencia característica (N/mm²)	Masa	20	-	-	-	-	30	30	35	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

a) Hormigón HM-30 /P/20/XA2 con una resistencia de 30 N/mm^2, según la agresividad del terreno:

- Arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de paredes de hormigón de 355x355 mm de dimensiones interiores (tapa de 378x378 mm) y de 550x550 mm de dimensiones interiores (tapa de 574x574 mm.

b) Hormigón HM-30 /P/20/XA2 con una resistencia de 30 N/mm^2, según la agresividad del terreno:

- Cimentaciones de los soportes y de los cuadros de medida y maniobra u hornacinas para envolventes de CS-400 y CGP-9.

c) Hormigón HM-15 /B/40/XA2 con una resistencia de 15 N/mm^2, según la agresividad del terreno:

- Envuelta de los conductos de alumbrado público de PVC-U liso tipo de presión PN-6 o de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso de 110mm de diámetro, en las canalizaciones a ejecutar en acera, tierra o cruce de calzada, o conductos para redes de

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 160 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

distribución de energía eléctrica en Baja Tensión.

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Porland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO_4 de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%), o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido de SO_4 sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será CEM II-42,5 R (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio).

La consistencia de todos los hormigones estructurales que se utilicen, salvo circunstancia justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica correspondiente a un asiento del cono de Abrahams comprendido entre tres (3) cms y cinco (5) cms con una tolerancia de ±1.

En zanjas, relleno de trasdós, etc. de hormigones no estructurales serán de consistencia blanda (asiento 6-9 cms) e incluso fluida (asiento 10-15 cms).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 ½ h).

Los hormigones de central transportados por cubas giratorias, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será la siguiente:

CLASE DE EXPOSICIÓN	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Recubrimiento (mm)	35	40	40	40	45	65	70	75	45

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo, el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1mts). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40ºC) y siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0ºC).

Artículo 3.4.3.1.- Control de Calidad.

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGON	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Normal	Consistencia Resistencia	γ_c = 1,50
EJECUCION		Normal		γ_g = 1,60 γ_g* = 1,80 γ_q = 1,80

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino,

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 161 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm²)
M-7,5	7,5 N/mm²
M-10	7,5 N/mm²
M-20	20 N/mm²
M-30	30 N/mm²

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

En cuanto al mortero de cemento a utilizar en las terminaciones de las arquetas o de las cimentaciones de los soportes y del cuadro de maniobra con el pavimento de terminación, será del tipo M-250 Kgs/m^3.

Artículo 3.4.4.- Cimentaciones.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 20 mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (X0) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (XA2), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.3), determinándose las dimensiones A y B del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con el cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

En el caso de soportes que sustenten más de dos luminarias que tengan altura superior a 14 m o que se implanten en terrenos de baja resistencia, deberá realizarse el cálculo de la cimentación y su implantación requerirá autorización expresa.

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán 4 pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los 4 pernos.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos, dejando una distancia aproximada de 10 cm entre la parte superior de los pernos y la cota del pavimento de terminación, colocando correctamente y con la curvatura idónea entre los cuatro o más pernos, el tubo para que pasen holgadamente los conductores será de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no
se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas superiores y las tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 162 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiéndose instalar, en su caso, contratuercas.

Todas las tuercas y arandelas serán idénticas y terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con mortero de hormigón M-7,5 (N/mm²) de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte. Las terminaciones se realizarán de acuerdo con los Planos de Proyecto.

Artículo 3.4.5.- Zanjas.

Se considerarán tres tipos de zanjas: en primer término en aceras, arcenes y medianas, en segundo lugar en jardines, y finalmente en los cruces de calzadas.

Artículo 3.4.5.1.- Zanjas en aceras, arcenes y medianas.

La zanja bajo aceras, arcenes y medianas, pavimentadas o de suelo de tierra, tendrán una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cms, de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cms por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40 cms, pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 30 cms en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de la zanja de dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores PVC tipo telefónica, cada 100 cms, y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón no estructural HM-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (X0) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (XA2), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.3) y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de material plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y de 30cm en zanja de 30cm.

Se completará la terminación de la zanja reponiendo la solera de la acera con 13cm de espesor de hormigón no estructural HM-15/B/40/X0 o XA2 y el pavimento de reposición existente o proyectado con mortero de cemento M-7,5 (N/mm²) con un espesor total aproximado de 7cm.

Artículo 3.4.5.2.- Zanja en jardines.

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines, tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71cm de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50cm por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped y una anchura de 40cm, admitiéndose una anchura de 30cm en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando dos tubos de

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 163 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre si de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón no estructural HM-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (X0 + XA2), de resistencia característica 15 N/mm^2 (según el artículo 3.4.3) y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. En el caso de un único tubo de plástico se realizará la misma operación pero con la anchura de zanja de 30cm.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentra el tubo o tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y 30cm en zanja de 30cm. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o tierra de labor existente inicialmente o proyectado.

Artículo 3.4.5.3.- Zanja en cruces de calzada.

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105cm, de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próxima a la calzada se encuentre a una distancia de 70cm por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40cm. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (X0 o XA2), de resistencia característica 15 N/mm^2 de 10cm de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 a 3cm de distancia entre si, e instalando sobre dichos tubos, apoyados en el lecho de hormigón, separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los mencionados anteriormente sobre los citados separadores, a una distancia mínima entre si así mismo de 3cm, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (X0 o XA2), de resistencia característica 15 N/mm^2 (según el artículo 3.4.3) y un espesor de 15cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de material plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de anchura.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

Se completará la terminación de la zanja en zonas fuera del ámbito de actuación, mediante la ejecución de una solera de 20cm de espesor de hormigón no estructural HNE-15/B/40/X0 o XA2 y la capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 11 SURF 50/70D.

Artículo 3.4.5.4.- Cruces con otras canalizaciones.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado,

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 164 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mmde diámetro y 2,7mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (X0 + XA2), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.3), de 10cm de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de plástico de 20cm por lo menos.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas, se adoptarán tubos de plástico liso de diámetro adecuado, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21. Así mismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán las soluciones más idóneas. Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de plástico liso de PVC-U del tipo de presión de 6 atmósferas como mínimo (PN6) y respecto a ensayos, cumplimentarán lo dictaminado en la norma UNE-EN-1452 o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4.

Artículo 3.4.6.- Arquetas.

Se consideran de dos tipos, las de derivación a punto de luz o de paso de conductores, tanto en zanjas, aceras, arcenes y medianas, así como en zanjas en jardines, y las arquetas tipo cruce de calzada. En todos los casos se dará una pequeña inclinación a las caras superiores con el fin de evitar la entrada de agua.

Artículo 3.4.6.1.- Arqueta de derivación a punto de luz.

Las arquetas de derivación a punto de luz o paso que se construyan de hormigón serán del tipo HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 20 mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (X0) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (XA2), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.3), con un espesor de las paredes de la misma de 15cm, siendo las dimensiones interiores en caso de zanjas de aceras, arcenes o medianas de 55x55cm, pudiéndose admitir de 35,5x35,5cm en determinadas circunstancias, ambas con una profundidad de 81cm, mientras que en zanjas en jardines las dimensiones interiores serán de 35,5x35,5cm, siempre y cuando las arquetas no deriven a tres o cuatro ramales o la sección de los conductores sean igual o mayor de 16 mm², en cuyo serán de 55x55x81cm En todo caso, la parte inferior de los tubos de plástico liso estará siempre a 10cm sobre el fondo permeable o capa de drenaje (garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo) de la arqueta.

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5mm hasta una altura de 60cm y de 3mm en los 20 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm. Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Los orificios que deberán realizarse en las paredes de las arquetas para el paso de los conductos de PVC-U o PEAD serán los imprescindibles en cada una de ellas y del diámetro adecuado al tubo a colocar.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y Clase/C-250 según la norma UNE-EN-124, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15mm salida 3º. El anclaje del marco solidario con él mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 165 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

de cada cara, de 5cm de profundidad, 5cm de saliente y 10cm de anchura, con un peso de tape de 36,8 Kg y de marco 11,2 Kg para arquetas de 60x60cm y de 13,6 y 6,4 Kg respectivamente para tape y marco en arquetas de 40x40cm, según los planos del Proyecto.

El tape de la arqueta tendrá dos agujeros la arqueta de 574x574mm y un agujero la de 378x378mm, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Ayuntamiento de Zaragoza - Alumbrado Público", y en el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier resto de hormigón, para facilitar el drenaje se dejará un lecho de garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo de 10cm de espesor. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5cm de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5cm, al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros o mediante taladro con taco de plástico, un perfil de PVC (telerail) acanalado y ranurado en forma de doble S y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujetacables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20cm de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, perfil idéntico mencionado con anterioridad (telerail) de longitud adecuada, según las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a unas piezas de PVC en forma de L de dimensiones 45x41,5 mm, 100mm de longitud y 3mm de espesor (perforados en su parte más larga), que se sujeta mediante tornillos o tiros adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación a punto de luz, de características adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

La caja de derivación será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Cuando varíe la sección de los conductores, y al objeto de proteger las líneas en la arqueta correspondiente, se instalará sobre el perfil indicado una caja de protección de similares características a las indicadas en el caso de derivación a punto de luz, dotada así mismo de fichas de conexión y fusibles calibrados.

Si se produjera una derivación o ramal a instalación aérea, en el punto de dicha conexión se procederá a proteger en dicho punto el cambio de sección portafusibles modulares 50A. TeSys tipo DF14 3C con c/c calibrados para la intensidad máxima admisible del conductor aéreo de menor sección instalado (4 mm^2) o la intensidad admisible de acuerdo con los cálculos eléctricos establecidos en el Anejo correspondiente dando cumplimiento al R.E.B.T.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

Artículo 3.4.6.2.- Arqueta tipo cruce de calzada.

Las arquetas de cruce de calzada que se construyan de hormigón, deberá ser del tipo HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 20 mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (XA2), de resistencia característica 30 N/mm^2 (según el artículo 3.4.3), con un espesor de las paredes de la misma de 15 cm, siendo sus dimensiones interiores de 55x55 cm y una profundidad de 130cm En todo caso, la parte inferior de los tubos de plástico liso más profundos estará siempre a 10cm sobre el fondo permeable de la arqueta o capa de drenaje (garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo), dicha capa tendrá un espesor de 15cm. El marco y tape de éste tipo de arquetas tendrá las mismas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 166 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Las arquetas de cruce de calzada que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5 mm hasta una altura de 60cm y de 3mm en los 60 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm.

Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Los orificios que deberán realizarse en las paredes de las arquetas para el paso de los conductos de PVC-U o PEAD serán los imprescindibles en cada una de ellas y del diámetro adecuado al tubo a colocar.

En casos especiales, podrá autorizarse la utilización de la arqueta de cruce para derivación de punto de luz, instalando en la misma las piezas de polipropileno reforzado en forma de L y el perfil de PVC, la caja de derivación a punto de luz, según lo previsto en las arquetas de derivación a punto de luz o con perfiles de polipropileno en el caso de arquetas de éste tipo.

Artículo 3.4.6.3.- Perfiles en arquetas.

En las arquetas que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, las escuadras o salientes estarán incluidas en la propia pieza de las que se componen la arqueta, mientras que las escuadras en forma de L en las arquetas de paredes de hormigón serán de PVC de 45x41,5mm con una longitud de 100mm, respecto a los perfiles longitudinales y transversales en ambas arquetas serán de PVC del tipo (telerail) al igual que los tornillos y las tuercas de sujeción entre ellos, excepto en las arquetas con paredes de hormigón en que las escuadras o perfiles se sujetarán a las paredes de hormigón con tornillos de acero inoxidable A4.

Artículo 3.4.6.4.- Ensayos.

El control de materiales de ejecución de las zanjas y arquetas, así como los ensayos a realizar se ajustará a lo dispuesto en la instrucción de hormigón estructural EHE-08. Se realizarán ensayos de compactación de todas las zanjas, no pudiéndose ejecutar su terminación hasta tanto se verifique que las densidades de compactación sean como mínimo el 98 por ciento del Proctor modificado.

Las arquetas que se realicen con material termoplástico, polipropileno reforzado con cargas, cumplimentarán los métodos de ensayo según las siguientes normas UNE-EN ISO: 178, 180, 527, 1133 y 1183.

Mediante análisis metalográfico del testigo de control o mamelón troncocónico de los tapes de arqueta, o en su caso de un tape, se comprobará que el tipo de fundición se ajusta a las características exigidas. Cuando se estime necesario, un tape de arqueta tomado al azar de un lote, se someterá a ensayo de compresión.

Artículo 3.4.7.- Conductores.

Los conductores utilizados en las instalaciones de alumbrado público serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de utilización industrial según la norma UNE 20003, serán unipolares, multipolares o trenzados en haz según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (instalaciones subterráneas o aéreas posadas en fachadas o sobre fiador) y de las siguientes características:

- Para las redes de alumbrado público en instalaciones subterráneas bajo tubo, los conductores serán unipolares, salvo excepciones ocasionalmente puntuales (previa autorización) que podrán ser multipolares, de Clase 5 según la norma UNE-EN 60228, de tensión nominal 0,6/1KV según la norma UNE 21123-4, denominación RZ1-K (AS) con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliofelina libre de halogenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) y reacción

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 167 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575.
- Para las redes en instalaciones aéreas posadas en fachada o sobre fiador los conductores serán Clase 2 según la norma UNE-EN 60228, de tensión nominal 0,6/1KV según la norma UNE 21030-2, denominación RZ (cables en haz trenzado a derechas con aislamiento de polietileno reticulado (R) y reacción al fuego Fca, a1 según la norma UNE-EN 50575.

El conductor neutro será en todos los casos de la misma sección que las fases o conductores activos.

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

Las siglas en la designación de los conductores de las prestaciones de reacción al fuego, según la CPR, son las siguientes:

- Cca - Cumple con la no propagación de la llama ni del incendio y límites de calor emitidos
- s1b - Emisión reducida de humos y transmitancia superior al 60%.
- d1 - Partículas inflamables, sin caída de gotas/partículas inflamadas que persistan más de 10sg durante los 1.00sg del ensayo.
- a1 - Acidez y corrosividad de gases emitidos reducida (conductividad <2,5µS/mm y pH>4,3)
- Fca - Clase para conductores que no cumplen el ensayo de no propagación de la llama.

La clasificación de conductor viene dada por el resultado de los ensayos obtenidos bajo la norma EN 50339:

- Del ensayo de fuego según la norma EN 50399.
- Del ensayo de no propagación de la llama, según la norma EN 60332-1-2.
- De una clasificación complementaria:
  - Transmitancia observada en la prueba de determinación de la opacidad de los humos, de acuerdo a la norma EN 61034-2.
  - Producción de partículas incandescentes o gotas observadas durante la combustión del cable en ensayo según la norma EN 50399.
  - Grado de acidez y conductividad de los humos liberados, según lo establecido en la norma EN 60754-1.

Artículo 3.4.8.- Redes subterráneas.

En instalaciones subterráneas bajo tubo, la sección de los conductores unipolares del tipo RZ1-K (AS) será la del resultado de los cálculos eléctricos realizados con una sección mínima del conductor de 6mm^2 de acuerdo con la ITC-BT-09 y estarán constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico, sobreintensidades en el arranque y armónicos que se presentan en el caso de lámparas de descarga, todo ello de conformidad la reglamentación vigente.

A los efectos de posibles ampliaciones en las instalaciones de alumbrado público, se considera recomendable sobredimensionar las secciones de los conductores de las acometidas o derivaciones individuales de los centros de mando a los centros de transformación o redes de distribución de la Compañía suministradora de acuerdo con las condiciones de suministro solicitadas.

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm^2 (3G2,5 mm^2 correspondiendo a F+N+TT). Dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas y báculos, deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes y en las luminarias, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas, ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo, en las

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 168 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

arquetas de cruce, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

Las cajas de derivación donde se realizan las conexiones serán de paredes lisas de polipropileno con tapa de policarbonato IK10 libre de halógenos, resistente a los rayos ultravioleta y retardante a la llama de 650ºC, la estanqueidad mínima de las cajas será IP66 y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

El paso de los conductores al interior de las cajas de derivación, se realizará mediante la ejecución de orificios adecuados de diámetros varios, en las paredes de la misma para la colocación de prensaestopas de poliamida rosca métrica con contratuerca, libre de halógenos y resistente a los rayos ultravioleta IP68, manteniendo de la estanqueidad de la caja.

La sujeción de las cajas a los perfiles de PVC en las arquetas de derivación en instalaciones subterráneas, se realizará con tornillos y tuercas de material plástico sin perforar la caja, manteniendo su estanqueidad.

En cualquier caso la estanqueidad de la caja no sufrirá ningún cambio respecto a la estanqueidad de la misma, tanto en instalaciones subterráneas como aéreas.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se deberán instalar fusibles calibrados en los cambios de sección del mismo siempre y cuando se requiera (según cálculos eléctricos), situados en la línea de menor sección en la arqueta donde se produzca dicho cambio y en el interior de una caja de derivación.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado público de cajas de derivación de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra con la intensidad adecuada en los interruptores automáticos magnetotérmicos de acuerdo a los resultados obtenidos en los cálculos eléctricos realizados en el Anejo correspondiente.

De acuerdo con la ITC-BT-09 cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz se instalará una caja de conexión donde se incorporará un portafusible UTE tipo gG tamaño 8,5x31,5 construido en material aislante de 20amps (como mínimo) con su fusible UTE tipo gG de la intensidad adecuada.

La Dirección de Obra, podrá exigir informe por escrito del nombre del fabricante de los conductores, tensiones de servicio, secciones y envío de una muestra de los mismos. No se admitirán conductores cuyo aislante presente desperfectos superficiales.

Artículo 3.4.9.- Redes aéreas.

Las instalaciones aéreas de alumbrado público se consideran de dos tipos: posadas sobre fachada o aéreas sobre fiador. Los conductores serán unipolares en haz trenzados a derechas del tipo RZ de 5x1x6 mm2 de sección mínima, en la uno de los cuales servirá de tierra y tendrá la misma sección que los conductores de fase y neutro.

Respecto a las ramificaciones de los circuitos en las reconversiones subterráneo/aéreas o viceversa o en las superficiales protegidas por tubos de acero galvanizado o similares, los conductores serán multipolares del tipo RZ1-K (AS), mangueras de 5G6 mm2 de sección mínima, en la que uno de los cuales servirá de tierra y tendrá la misma sección que los conductores de fase y neutro.

La Dirección de Obra, podrá exigir informe por escrito del nombre del fabricante de los conductores, tensiones de servicio, secciones y envío de una muestra de los mismos.

Si el conductor no reúne la suficiente garantía a juicio del Técnico Encargado, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un Laboratorio Oficial. No se admitirán conductores cuyo aislante presente desperfectos superficiales.

Las cajas de derivación donde se realizan las conexiones serán de paredes lisas de polipropileno con tapa de policarbonato IK10 libre de halógenos, resistente a los rayos ultravioleta y retardante a la llama de 650ºC, la estanqueidad mínima de las cajas será IP66 y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

El paso de los conductores al interior de las cajas de derivación, se realizará mediante la ejecución de orificios adecuados de diámetros varios, en las paredes de la

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 169 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

misma para la colocación de prensaestopas de poliamida rosca métrica con contratuerca, libre de halógenos y resistente a los rayos ultravioleta IP68, manteniendo su estanqueidad.

La sujeción de las cajas de derivación a las fachadas, postes, etc., se realizará con tornillos adecuados al tipo de material donde se van a sujetar, sin perforar la caja y manteniendo la estanqueidad de la misma.

De conformidad con la ITC-BT-09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortacircuitos, por lo que en cada uno se instalará una caja de derivación, dotada de bornes de conexión, portafusible UTE tipo gG tamaño 8,5x31,5 construido en material aislante como mínimo de 20amps con su fusible UTE tipo gG calibrado con la intensidad adecuada, sujeto a la caja de derivación que cumplimente la norma UNE-EN 60269-1-2, situada en las proximidades de los puntos de luz.

Se procurará evitar la proliferación en las instalaciones aéreas de alumbrado, cajas de protección de líneas por cambios de sección, por lo que siempre se procurará que la protección de los conductores se realice en el cuadro de maniobra (circuitos de salida).

Los conductores que han de ir colocados en las fachadas desde la salida del subterráneo, o caja de derivación, deberán ir acoplados a las fachadas siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, de modo que se vean lo menos posible, y se sujetarán por medio de grapas metálicas resistentes a las acciones de la intemperie y que no deterioren la cubierta del conductor, ancladas en las fachadas a partir de tacos de plástico con taladro o empleando tacos sin plástico, de longitud adecuada para cada tipo de paramento y sólo en casos imprescindibles se empleará tiro con pistola. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en los que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole, procurando que las curvaturas de los mismos sean inferiores a las admisibles para cada tipo de conductor.

En las instalaciones aéreas, la entrada y salida del conductor de alimentación en las cajas de conexión, se realizarán siempre por la parte inferior de la caja para evitar la entrada de agua de condensación. La derivación al punto de luz se situará siempre por la parte inferior y nunca por la superior.

Para llevar a efecto los taladros en las fachadas se hará uso de una cuerda atirantada que marque la alineación, buscando esta en la zona de fachada que menos curvas sean preciso efectuar y más se aproxime a la base de los brazos. En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 25cm. Los conductores se fijarán de una parte a otra en los cambios de dirección y en la proximidad de su entrada a cajas de derivación o en otros dispositivos.

Se evitará el paso de conductores por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones. Deberán respetarse las distancias mínimas exigibles en la ITC-BT-06.

En caso de transición de la instalación aérea a subterránea o viceversa, los conductores se protegerán mediante tubo de acero galvanizado grapado a la fachada con un diámetro interior igual al exterior del conductor o conductores, multiplicado por el factor 1,5 y un mínimo de 2,5 de altura sobre rasante y aproximadamente 0,5m bajo ella por el interior de un tubo de PEAD (450N) de 110mm de diámetro hormigonado hasta la arqueta más próxima, y en la parte superior llevará un codo o protección adecuada para evitar la entrada de agua.

El tubo de protección del conductor de acero galvanizado estará conectado a tierra.

En los cruzamientos con redes aéreas de baja tensión, cables, palomillas, etc., se implantarán los puntos de luz en fachadas, protegiendo el brazo mural, estableciendo unas distancias de seguridad y, en su caso, un aislamiento adicional adecuado. En los cruzamientos de redes aéreas entre postes de hormigón o muros, se establecerán las distancias de seguridad de acuerdo con las prescripciones determinadas en los vigentes Reglamentos Electrotécnicos, caso de no poder respetar éstas se realizarán los cruces subterráneos, ateniéndose a las normas de los mismos.

Cuando el tendido aéreo de conductores se efectúe entre postes de hormigón o muros, no se considerarán los mismos como elemento resistente, utilizándose sirgas de acero galvanizado de secciones convenientes y cuya resistencia de rotura será, como mínimo, de 800 daN y a los que se fijarán los conductores aislados mediante abrazaderas, soportes plastificados u otros dispositivos adecuados y a la distancia conveniente. Las sirgas irán tensadas entre piezas especiales colocadas adecuadamente sobre postes o

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 170 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

muros, de manera que el conductor no sufra tensiones mecánicas y no se produzcan combas en los vanos.

Los cruces de calzada si están pavimentados deberán ser siempre subterráneos, por lo que se procurará no ejecutar cruces aéreos. En caso de adoptarse, el conductor se situará a una distancia mínima del suelo de 6m, no obstante la Dirección de Obra determinará la solución a emplear en caso de adoptar otra alternativa.

Artículo 3.4.10.- Cajas de conexión y protección.

Las cajas de conexión tienen la finalidad de proteger la línea de derivación al punto de luz y se instalarán siempre sea cual sea la red de los circuitos al que se conectan tanto en instalación subterránea bajo tubo como en instalación aérea.

En las instalaciones subterráneas, las cajas se instalarán en las arquetas de derivación (en algunos casos podrán coincidir con las arquetas de cruce de calzada), tal y como señalan las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público.

Las cajas se sujetarán a una pletina en forma de C de material plástico PVC y a su vez ésta a dos perfiles angulares en forma de L de PVC que a la vez se sujetan a las paredes de hormigón de la arqueta con tornillos de acero inoxidable. La sujeción entre la caja de conexión y el perfil de C y a su vez con los perfiles angulares, se realizará con tornillos y tuercas métrica 6 de material plástico.

En instalaciones subterráneas bajo tubo y para puntos de luz de una lámpara, únicamente se cortarán en las cajas una fase y el neutro (F+N) en instalaciones de 3x230/400V, pasando las otras dos fases por la arqueta sin cortar y formando un bucle conjuntamente con la fase y neutro cortados. Caso de ramificaciones en T o en X o conexionado de puntos de luz múltiples, se cortarán las tres fases y el neutro (3F+N). En las cajas de derivación además de las bornas para la F+N se colocará una borna de iguales características, marcada adecuadamente, para la toma de tierra, conectando la misma con la línea de enlace con tierra y desde donde se conecta la toma de tierra del soporte, mediante conductor de 1x16 mm^2 de sección tipo V-750 de color amarillo-verde.

En el interior de las cajas de conexión se colocarán las bornas con unas dimensiones mínimas para la conexión de 2 conductores de 25mm^2 de sección, el o los portafusibles UTE tipo gG de material aislante con los fusibles Tipo gG de 8,5x31,5mm, cumplimentando la normativa actual en vigor.

Por el contrario, en las instalaciones aéreas las cajas se colocarán sobre los postes de madera u hormigón o sobre la fachada de los edificios, según sea la instalación aérea sobre fiador o posada o grapada por la fachada. En éste tipo de instalaciones se cortarán las tres fases, el neutro y la tierra (3F+N+TT), y las bornas serán como mínimo de dimensiones adecuadas para conectar dos conductores de 16 mm^2 de sección.

La elección de la conexión de las fases, se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga, dejando marcada en cada una de las cajas, la fase de conexión con rotulador indeleble.

Las conexiones se realizarán a presión con el mayor cuidado, a fin de que tanto mecánica como eléctricamente responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea de alimentación.

Las cajas de derivación donde se realizan las conexiones serán de material aislante, capaces de soportar solicitaciones mecánicas y térmicas, serán de paredes lisas de polipropileno con tapa de policarbonato IK10 libre de halógenos, resistente a los rayos ultravioleta y retardante a la llama de 650ºC. La estanqueidad mínima de las cajas será IP66 y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

El paso de los conductores al interior de las cajas de derivación, se realizará mediante la ejecución de orificios adecuados de diámetros varios, en las paredes de la misma para la colocación de prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración de rosca métrica y junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, libre de halógenos y resistente a los rayos ultravioleta IP68, manteniendo la estanqueidad de la caja.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09 y 21 y demás instrucciones que le sean de aplicación.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 171 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 3.4.11.- Líneas y puesta a tierra.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles a la instalación.

Cuando la instalación sea subterránea, la toma de tierra de los soportes se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre unipolar de Clase 5 (K) según la norma UNE-EN 60228, de tensión asignada 450/750V según la norma UNE 211025, de denominación ES07Z1-K (AS) con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)) y reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, de color amarillo-verde de 16mm^2 de sección mínima cuando la sección de los conductores activos sea ≤ 35mm^2 y la mitad de la sección cuando la sección de dichos conductores sea mayor 35mm^2, en cumplimiento al artículo 10 de la ITC-BT-09 y 18. También podrá ser de conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección mínima.

Las luminarias Clase I se conectarán a tierra desde el punto de la toma de tierra del soporte, para ello se unirá mediante conductor de cobre de 1x16mm2 de sección tipo V-750 de color a/v, la grapa doble de latón estampado de latón de la pica de toma de tierra o grapa adecuada de la línea de enlace con tierra (conexión de la TT del soporte) con su borna en la caja de derivación marcada a tal efecto y desde donde mediante conductor multipolar tipo RZ1-K (AS) de 3G2,5mm2, tensión asignada 0,6/1kV (F+N+TT) se conectará la alimentación del equipo de auxiliares eléctricos o drivers y la toma de tierra de la luminaria Clase I, según el art. 9 de la ITC-BT-09.

En instalaciones aéreas posadas sobre fachada o sobre fiador, el conductor de toma de tierra estará integrado en el conductor designado para ese tipo de instalaciones (unipolares de haz trenzado a derechas) con sus características, en la que uno de los conductores hace de red de enlace con tierra con una sección mínima de 6mm^2 e igual a la de los conductores activos del circuito.

Se instalará una o más picas de tierra, hincada en las arquetas cada tres soportes metálicos, o las necesarias para conseguir la resistencia adecuada en la arqueta correspondiente y siempre en el primer y último soporte de cada circuito, teniendo especial precaución en los primeros puntos junto al cuadro, debiendo cumplimentar el punto 11 de la ITC-BT-18.

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga 20cm de la superficie del drenaje de garbancillo lavado de 12-18mm. La red de tierrra formará un bucle con el conductor de tierra del soporte de 16mm^2 de sección, sujetándose ambas al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la red de tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de alto punto de fusión o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la red de tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas.

Las picas serán de 2 m. de longitud mínima y 14,6 mm. de diámetro mínimo, cumpliendo con las especificaciones contenidas en la norma UNE 21056.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores, elevados o túneles se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos se colocarán sendas picas, aunque lo normal es que se instalen placas de cobre de 0,5mm^2 de superficie mínima y 3mm de espesor, en posición vertical. La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 30 ohmios, no obstante se procurará que la resistencia a tierra sea del menor valor posible, para la selección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales rearmables de los circuitos establecidos en el cuadro de maniobra.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 172 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 3.4.12.- Centros de mando y medida.

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas, se instalarán los centros de mando que se consideren necesario, cuyos emplazamientos figurarán en los planos de proyecto.

El número de cuadros será el menor posible, haciendo esta exigencia compatible con los cálculos de sección de los conductores, no superando una caída de tensión superior al 3%, ni secciones superiores a 25 mm^2, excepto en casos excepcionales que podrá llegar a 35 mm^2 y en caso de que se prevea su instalación a la potencia máxima del regulador que como máximo será de 60kVA.

La previsión de reducción del alumbrado público, a efectos de ahorro energético, podrá ser realizada, bien de forma puntual mediante la instalación en las luminarias de reactancias de dos niveles de potencia o de balastos electrónicos o bien de forma generalizada mediante la instalación de regulador estabilizador en cabecera de línea en el cuadro o bien cualquier otro sistema que sea verificado y comprobada su fiabilidad y correcto funcionamiento.

Se instalará el sistema de gestión centralizada o telegestión para facilitar el mantenimiento preventivo con el objeto de obtener una información fiable, completa y continua del estado de los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado, un tipo de telegestión, está orientada hacia la instalación eléctrica (telegestión por cuadro) mientras que la otra más enfocada en la luminaria (telegestión punto a punto), por lo que el cuadro deberá contar con un espacio suficiente para incorporar dicha telegestión.

El cuadro deberá contar con un espacio suficiente para incorporar los equipos (autómatas de control, analizadores de redes y fuentes de alimentación propias) que permitirán dicha telegestión por cuadro.

La potencia máxima a considerar para los cuadros de mando será de 43,64kW o de 55,42kW a una tensión de 3x230/400V (3F+N) y el número de salidas a tener en cuenta será como mínimo de seis (6) dejando si es posible una salida libre en previsión.

Los cuadros de mando no estarán sujetos a servidumbres y serán accesibles sin permiso de terceras personas.

La aparamenta de los cuadros de mando se instalará en cajas modulares con tapas de policarbonato transparente. Los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control (automáticos, diferenciales rearmables, conmutadores, contactor, interruptor horario, toma de corriente, interruptor punto de luz del cuadro, etc).

El control automático de los encendidos y apagados de las instalaciones de alumbrado público, se realizará preferentemente mediante el autómata programable integrado en el sistema de telegestión, aunque también se dispondrá de un interruptor horario digital astronómico de emergencia para el caso de fallo en el autómata.

Los cuadros de mando llevarán incorporado en un recinto con puerta independiente y cierre normalizado según el criterio establecido por la empresa distribuidora, un módulo de protección con zócalos porta fusibles y cortacircuitos de alto poder de ruptura y a continuación el equipo de medida.

El reloj horario digital astronómico tendrá doble circuito, uno para el encendido y apagado solar y el otro para el discrecional, es decir, encendido solar y apagado voluntario como puede ser el alumbrado ornamental, deberá tener además autonomía mínima de funcionamiento de 150 horas, en previsión de cortes de energía. En ambos circuitos se podrá varias su regulación como mínimo ±59 minutos. La precisión del interruptor horario, será superior a 1sg/día y su funcionamiento normal entre -10 y 45ºC, en funcionamiento extremo entre -20 y 55ºC

El cambio de horario oficial en el periodo de verano se adecuará de forma automática en las fechas legalmente establecidas.

Los cuadros de mando llevarán incorporado en recinto con puerta independiente y cierre normalizado según el criterio establecido por la empresa distribuidora, un módulo de protección con zócalos porta fusibles y cortacircuitos de alto poder de ruptura y a continuación el equipo de medida.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 173 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

En recinto de maniobra en compartimento separado del de medida, para realizar el encendido y apagado del alumbrado además de salida para el circuito voluntario irá provisto de reloj horario digital astronómico, instalándose además la siguiente aparamenta:

- Interruptor general automático (I.G.A.).
- Protector contra sobretensiones permanentes y transitorias.
- Conmutador III de tres posiciones con dos contactos auxiliares.
- Contactor III de accionamiento electromagnético.
- Contactor II de accionamiento de línea de mando (si se previera).
- Conmutador I (3 posiciones)
- Contactor IV por cada circuito de salida.
- Interruptor diferencial rearmable por cada salida o circuito independiente tipo
- VRU-10 RAL.
- Central de diferenciales regulables en tiempo y sensibilidad mínimo para 4 circuitos.
- Termostato ambiente.
- Punto de luz de tecnología LEDs.
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Interruptor Automático Magnetotérmico I (3 por circuito) de potencia
- adecuada a la instalación.
- Bornas de conexión para los circuitos (3F+N) cuatro por salida.
- Interruptores Automáticos Magnetotérmicos de protección maniobra, etc.
- Interruptores diferenciales, etc.
- Base II+TT tipo suko

El aparallaje de los centro de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, cofret, interruptor automático de control de potencia, conmutadores,contactores de maniobras, interruptor fotoeléctrico y horario, contadores, bornes de conexión y pequeño material.

Se exigirán cuantas certificaciones de calidad se consideren necesarias, realizándose ensayos de aislamiento, tensión, verificación de temperatura, etc., respecto al aparellaje de los centros de mando y medida y cuantas otras pruebas y comprobaciones establecen las normas UNE, DIN, VDE, UNESA, CEI, UFC, etc.

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación y arqueta del centro de mando y medida así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, que se aprueba el Código Estructural.

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite y el alargamiento, según norma UNE-36401, previa toma de muestras de acuerdo con la norma UNE-36401.

Los ensayos en relación a las características de la chapa de los armarios, las soldaduras y el galvanizado de los mismos, se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción Técnica A-IT.07 de la Orden de 8 de abril de 1987 del Dpto .de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.

Todos los elementos del cuadro de mando y medida cumplirán con lo indicado en la Instrucción Técnica A-IT-11 de la Orden de 8 de abril de 1987 del Dpto.de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A., publicada en el B.O.A. de 27 de mayo de 1987 y en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza publicado en BOPZ (Boletín Oficial de la Provincia de Zaragoza).

En el caso de colocar un estabilizador – regulador en cabecera de línea, su instalación se realizará en compartimento superior con acceso independiente situado encima de cuadro de medida y maniobra.

Los cuadros de medida y maniobra deberán llevar el marcado CE, por lo que deberán cumplimentar la siguiente normativa:

- Directiva de Baja Tensión 93/68 CEE de 22 de julio de 1993. DOCE L-220.30-

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 174 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

08-1993 (anterior Directiva 73/23 CEE)

- Norma EN 61439-1. Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión.
- Norma EN 61439-5. Requisitos particulares para los conjuntos destinados a ser instalados al exterior en lugares públicos.
- Norma EN 20324. Grados de protección de los envolventes de material eléctrico de Baja Tensión (IP).
- Norma EN 50102. Grados de protección de los envolventes de material eléctrico de Baja Tensión (IK).
- Normas EN 10088-1, EN 10088-2 y EN10088-3. Aceros inoxidables, condiciones técnicas de suministro de acero y semiproductos para aplicación en general.
- Exigencias mínimas de seguridad en cuanto a Inmunidad y Emisión que define la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 89/336 CEE.
- La empresa deberá disponer de un sistema de aseguramiento de la Calidad basado en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000.

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando, se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desco
89nector en carga con sus correspondientes cortacircuitos. Los conductores de la acometida al centro de mando, situado en las proximidades del centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

Los sistemas de protección en las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09, 22 y 23.

La protección del cuadro de medida y maniobra así como el equipo de medida necesario se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica y en compartimento con puerta independiente y cierre normalizado por la citada Compañía, dando cumplimiento a la Orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria , Comercio y Turismo de la D.G.A.. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar y seguidamente los dispositivos de protección contra sobretensiones permanentes (carácter obligatorio) y transitorias según la ITC-BT-23 del REBT.

Artículo 3.4.12.1.- Armarios.

Los armarios serán metálicos tipo intemperie, constituidos por bastidores de perfil metálico, cerrados por paneles de chapa de acero inoxidable del tipo AISI 304 de 2mm de espesor en acabado mate, cumplimentando la norma EN 10088-1-2-3, pintura de textura rugosa normalizada RAL 6009, puertas plegadas en todo su perímetro, con espárragos roscados M 4 para las conexiones del conductor de tierra, tejado para la protección de lluvia, cerraduras de triple acción con varilla de acero inoxidable y maneta metálica provista de llave normalizada por la compañía suministradora de energía y soporte para bloquear con candado, puerta de dos hojas con cerradura electrificada tipo Ayuntamiento de Zaragoza y mecanismo mandado por mando a distancia con receptor RU2 de la zona de conservación correspondiente, cáncamos de transporte desmontables y zócalo con anclaje reforzado con pernos M 16.

Con el objeto de unificar el modelo de cuadro para las distintas potencias a instalar para el equipo de medida directo, el armario estará compuesto por dos compartimentos, uno con puerta de acceso independiente para Compañía suministradora de energía eléctrica, donde se instalan los módulos de protección y de medida directa y el otro separado del anterior mediante tabique metálico, con dos puertas donde se instalan los módulos para realizar la maniobra del alumbrado.

Como se ha mencionado anteriormente, en caso de prever un estabilizador regulador en cabecera de línea la instalación se realizará en compartimento independiente situado encima de los dos compartimentos anteriores (medida y maniobra). El remate del cuadro se realizará mediante la colocación de un tejadillo curvado desmontable con voladizos laterales y frontales.

Las bisagras serán interiores y las puertas se encajarán en el marco.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 175 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

El armario metálico estará conectado a tierra, así como sus partes móviles (puertas, etc), mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo-verde de 16 mm^2 de sección. La tierra del armario se conectará con la tierra equipotencial de los soportes.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima del conjunto IP55 según la norma EN 60529 y UNE 20324 y un grado de protección al impacto de IK10 según la norma EN 50102, en cumplimiento de la ITC-BT-09. Las medidas del cuadro serán suficientes para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria para su funcionamiento.

La ubicación de la instalación del armario será lo más cercana posible al punto de suministro.

Artículo 3.4.12.2.- Obra civil de los centros de mando y medida.

La cimentación de los centros de mando, será hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 20mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (X0) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (XA2), de resistencia característica 30 N/mm^2 (según el artículo 3.4.3), determinándose las dimensiones de la misma en función del tipo de armario, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje (6) de acero tipo S-235-JR según norma EN 10025, M-16 y una longitud de 600 mm,12 tuercas y 12 arandelas y doble zunchado con pletina o redondo de dimensiones adecuadas soldado a los seis pernos, según modelo correspondiente, accesorios, así como en su caso la construcción de una arqueta de paso de 60x60 cm de dimensiones mínimas para hincar las picas o placas de toma de tierra.

En la cimentación del cuadro de medida y maniobra, se utilizará un mínimo de 4 pernos de anclaje (preferiblemente 6), que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con pletina de 5mm de espesor soldado a los pernos.

En cada caso, de acuerdo a las condiciones de suministro establecidas por la empresa distribuidora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del centro de mando, características de su implantación y tipo concreto a instalar, fijándose su ubicación.

Artículo 3.4.12.3.- Características técnicas de la aparamenta.

La aparamenta de los centros de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, el interruptor automático de control de potencia I.C.P., I.G.A., los conmutadores III, el contactor III de potencia, los contactores IV, los interruptores diferenciales rearmables, el interruptor digital horario astronómico, bornes de conexión, pequeño material, etc.

Toda la aparamenta del cuadro se instalará en cajas modulares.

- Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia.

Los zócalos o bases cortacircuitos tendrá un calibre que será 1,8 veces la intensidad nominal a proteger, y el neutro dispondrá de cuchilla seccionable.

TAMAÑO ZOCALO	TAMAÑO FUSIBLE	In (A)	Un (V)	Poder de corte (kA)
AC - 100	00	50 a 160	690	80
AC – 160	0	50 a 160	500 690	120 80

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 176 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

AC – 250	1	125 a 250	500 690	120 80
AC - 400	2	200 a 400	500 690	120 80
AC – 630	3	315 a 630	500 690	120 80
AC - 1250	4	400 a 1250	500	120

Para calibres superiores, el poder de corte será igual o superior a 50 kA.

El poder de ruptura de los fusibles de protección tipo NH clases gG y gL, será de 120 kA para tensiones de 500 V.

Los zócalos y los fusibles cumplirán la norma UNE-21103 parte 1 y 2, recomendación Unesa RU 6303 B, EN-60269-1, IEC-269-2-1/87, VDE-0636/21/22.

Se preverán placas separadoras aislantes entre los zócalos y construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible, cumplimentando la norma UNE 20672-2-3.

- Cofres o módulos.

Serán de material aislante, las bases de poliéster termoestable armado con fibra de vidrio y las tapas transparentes de policarbonato estabilizado a los rayos ultravioleta, estando previstas para un intervalo de temperaturas de utilización entre -30 y +120 grados C., auto extinguible según la norma UNE 53315, resistencia al impacto IK 10 (20 julios) según la EN 50-102, grado de protección IP-65 según norma IEC 529 (EN 60529), rigidez dieléctrica superior a 5000 Voltios y una resistencia de aislamiento mayor de 5 MΦ.

Las tapas de los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control.

- Interruptores de sobretensiones transitorias y permanentes.

La tensión de empleo del interruptor de sobretensiones está prescrito en las líneas de alimentación principal 230/400 V en CA.

Los interruptores deberán proteger contra sobretensiones transitorias y permanentes.

Debe ser capaz de soportar las corrientes de descarga especificadas durante la aplicación de la máxima tensión de funcionamiento continuo U_c sin cambios inaceptables en sus características.

. En la elección de los interruptores de sobretensiones se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-09 A e ITC-BT-23.
- Norma UNE-EN 61643-11

- Interruptores diferenciales rearmables.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, media en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω.

No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA a 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

En la elección de los interruptores diferenciales se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-09 A e ITC-BT-24.
- Norma UNE-EN-61008.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 177 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

- Interruptores automáticos magnetotérmicos.

La tensión de empleo de los interruptores automáticos será de 230/400 V CA.

Los interruptores magnetotérmicos se ajustarán a las normas CEI 947/2 y UNE-EN 60898.

En la elección de los interruptores automáticos magnetotérmicos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Norma UNE-20317-88 y UNESA 6101-C con un poder de corte mínimo de 6kA (CURVA M). La conexión mediante bornes de caja para cable de cobre de 25 mm^2 de sección para conductores rígidos y calibres 25A y de 35 mm^2 de sección para calibres 25A
- Norma UNE-EN 60947-2 con un poder de corte mínimo de 15 kA (CURVAS B o C). La conexión mediante bornes de caja para cable de cobre de 25 mm^2 de sección para conductores rígidos y calibres 25 A, de 35 mm^2 de sección para calibres de 32 a 63 A y de 50 mm^2 de sección de conductor de cobre rígido de 50 mm^2 para calibres de 80 a 125 A.
- Los interruptores automáticos magnetotérmicos (CURVAS B o C) permitirán el acoplamiento de auxiliares.
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, para calibrar la corriente de uso del circuito.
- La corriente de cortocircuito de la instalación para determinar el poder de corte.

- Conmutadores.

Los conmutadores serán de clase D1 con tensión nominal hasta 600 V. y cumplirán la norma UNE-EN 60947-1-2-3. Serán tripolares conmutando las tres fases, con accionamiento de tres posiciones 1-0-2 y con los contactos auxiliares necesarios.

- Contactor general de maniobra y contactores por circuitos.

El calibre en su selección será 1,8 veces el de la intensidad nominal y los bornes deberán ir numerados, con una cifra los principales y con dos los auxiliares.

El contactor general será tripolar seccionando las tres fases, mientras que los contactores de salida por circuito serán tetrapolares seccionando las tres fases y el neutro.

La categoría será AC-1, podrán funcionar en cualquier posición de montaje, los contactos serán con superficie de planta y su intensidad nominal referida a 40º C.

La bobina de accionamiento tendrá unos márgenes de 0,8 a 1,1 Un. y cumplirá la norma CEI-158-1.

- Interruptor horario astronómico digital.

El interruptor horario astronómico digital tendrá una reserva de marcha de duración ≥30 días tras 48 horas de conexión ininterrumpida, poder de ruptura 2x10A (2)A / 250Vc.a., índice de protección IP20 según norma EN-60529, Clase II según norma EN 60335, cambio automático en horario de invierno - verano, tensión de funcionamiento 120/230 voltios a 50 Hz con precisión de marcha 1 seg/día entre 20 ºC y 30ºC, dos circuitos, uno astronómico y otro programable con posibilidad de discriminación de fines de semana, festivos y vísperas de festivos, conmutación manual encendido / apagado de los dos circuitos, corrección de encendido-apagado de ± 99 minutos, etc.

- Interruptor fotoeléctrico.

Será de primera calidad y estará compuesto por célula fotoconductora de sulfuro de

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 178 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

cadmio, con una superficie mínima sensible a la luz de 1,8 cm^2 y de un elemento a instalar en el centro de mando y medida para control de la iluminación solar y accionamiento regulado de un conmutador magnético de los contactores de maniobra del centro. La célula será totalmente hermética y la cubierta exterior soportará sin deterioro el ataque de los agentes atmosféricos.

Posibilidad de regulación entre 4 y 50 lux y un retardo mínimo de funcionamiento de 1sg contra luces parásitas. Cumplirá la norma UNE-EN 60669-2-1.

- **Contadores.**

Los contadores y transformadores de intensidad, si se precisan, serán normalizados y se ajustarán a lo establecido por la empresa distribuidora de energía eléctrica, instalándose aquellos equipos de medida que se precisen para la aplicación de la tarifa de energía más idónea para el ahorro energético.

Se instalarán contadores electrónicos digitales para la medida de la energía eléctrica de activa y reactiva, serán trifásicos a cuatro hilos de 100 V. a 400 V. para la intensidad requerida, en medida directa de 10(80)A y serán en régimen de alquiler con la Compañía Distribuidora de energía eléctrica. La contratación se realizará con máximetro ajustándose en lo posible a la potencia instalada en el cuadro de alumbrado público, así mismo y en su caso, transformadores de intensidad normalizados para equipos de medida indirectos, todo ello siguiendo las Condiciones Particulares de la Compañía de Distribución Eléctrica (en régimen de alquiler).

En cualquier caso los equipos de medida se alojarán en módulos de material aislante clase A, autoextinguibles (s/UNE 53315), provistos de tapas transparentes precintables, inalterables y tratadas contra los rayos ultravioletas. Los conjuntos montados presentarán un grado de protección IP-559 y las características de doble aislamiento, contarán con dispositivos de ventilación que, sin reducir sus condiciones anteriormente definidas, eviten las condensaciones interiores de agua. Se instalarán dos módulos de 270 x 540 mm para los contadores (activa y reserva reactiva) y otro módulo de 270 x 360 mm para el interruptor horario, sus fusibles de protección y la regleta de comprobación. Los módulos dispondrán de placas de montaje aislante y autoextinguibles.

Si existe equipo de medida de doble tarifa, el cuadro contará con un equipo complementario constituido por los fusibles de protección del interruptor horario y por la regleta de comprobación.

La alimentación del interruptor horario se protegerá con dos fusibles a.p.r. de 6 A, colocados sobre bases portafusibles unipolares seccionables del tipo UTE, alojadas en el mismo módulo que contiene al interruptor.

Por último, en el módulo del interruptor horario se colocará un regleta de comprobación que permita a la Compañía Suministradora la conexión de los aparatos de comprobación de los parámetros del suministro (amperímetro, voltímetro, vatímetro y frecuencímetro), así como la apertura de los circuitos en tensión para la manipulación sin peligro de equipo de medida. La regleta irá acompañada de su esquema de conexionado y de las instrucciones de manipulación plastificadas.

La conexión de los contadores se realizará mediante conductores unipolares, rígidos de cobre de la sección que corresponda y aislamiento de tensión asignada 0,6/1kV. Cada uno de los conductores presentará en su extremo de conexión al contador una etiqueta adhesiva que determine, de forma perdurable, su polaridad (R, S, T o N) y el sentido de corriente (“E” para los de entrada y “S” para los de salida).

El interruptor horario de conmutación de tarifas (si existe) se conectará mediante conductores unipolares, rígidos, de cobre, de 4 mm^2 de sección y aislamiento de tipo HO7V-U. Los conductores se señalizarán como se indica en el párrafo anterior.

Todos los conductores utilizados para el cableado del equipo de medida deberán discurrir, íntegramente, bajo módulos precintados y contarán, en su extremos de conexión, con terminales de cobre adecuados (punto larga para conexión a contadores).

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 179 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

- **Bornas de conexión.**

Serán de primera calidad y tendrán la sección suficiente para los cables a contener. La presión se conseguirá mediante rosca y el aislamiento será para 1.000 V., y serán de material resistente a la rotura y a la temperatura.

- **Pequeño material y cableado.**

Comprenden los interruptores del reloj y la célula fotoeléctrica ó reloj horario digital astronómico, alumbrado del cuadro, resistencia eléctrica, termostato, lámpara, empuñadura de maniobra, para extracción y colocación de cartuchos fusibles, cableado, terminales, tornillería, fichas de conexión, candado de seguridad para cierre del centro de mando y medida de tipo unificado, si no lleva cerradura normalizada por mando de apertura/cierre electromecánica, repaso de pintura, etc.

Los interruptores serán de ejecución estanca con IP-55 y una intensidad nominal de 16 A, con soporte aislante de esteatita o porcelana.

La resistencia eléctrica será blindada en funda de bronce o inoxidable, de 150 W., para desecación de ambiente del centro de mando y medida, a una temperatura máxima de 200 grados C. más temperatura ambiente, instalándose un termostato ambiente regulable entre 10 y 30 grados C.

Se instalará una regleta (carcasa, tapas y difusor) de policarbonato con lámpara fluorescente TL5 de 14w/840 con interruptor incorporado.

El cableado del circuito de maniobra se realizará con conductores unipolares, flexibles, de cobre, de 1.5 mm^2 de sección y aislamiento del tipo H07V-K.

Los circuitos de potencia se realizarán con conductores con conductores unipolares, rígidos, de cobre, de la sección que corresponda y aislamiento de tipo HO7V-U o R.

Los conductores discurrirán, siempre que sea posible, por el interior de los módulos, debiendo estar convenientemente protegidos en los casos en que esta condición no pueda cumplirse (canaleras o tubos). En cualquier caso los conductores se agruparán, formando haces, por medio de bridas adecuadas.

Cada uno de los elementos que integran el armario deberá estar plenamente identificado. Para ello deberá cumplirse:

- Sobre cualquier elemento accesible se fijará una etiqueta que permita averiguar su misión.
- Sobre cada conductor se colocarán anillas plásticas convenientemente numeradas.
- En el interior del armario se dejará un copia plastificada del esquema eléctrico.
- En el armario se indicarán los datos completos identificativos del instalador.

- **Ensayos.**

Se exigirán cuantas certificaciones de calidad se consideren necesarias, realizándose ensayos de aislamiento, verificación de temperatura, tensión, etc., respecto al aparellaje de los centros de mando y medida y cuantas otras pruebas y comprobaciones establecen las normas EN, UNE, DIN, VDE, UNESA, CEI, UFC, etc.

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación del centro de mando y medida y de los soportes y arquetas de derivación, de paso o cruce de calzada, así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la instrucción EHE-08 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Las características mecánicas mínimas del acero utilizado para los pernos de anclaje deben cumplir con los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 180 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO IV

CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 4.1.- Obras.

Tanto el orden de los trabajos como el replanteo y marcha de las obras, se ajustarán a lo señalado en los artículos 18, 19, 20, 21, 22 y 23 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director Ejecutivo, previa autorización de la Inspección Facultativa que resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución.

La Inspección Facultativa suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas, y establecerá el orden de ejecución de los trabajos que será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento de la Inspección Facultativa y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras, deberán cumplir en todo caso, las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y comprobados, en su caso, por la Inspección Facultativa.
- Después de aprobado un equipo por la Inspección Facultativa, deberá mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras, se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

Artículo 4.3.- Procedimiento a seguir en la Ejecución de las Obras.

De conformidad con lo dispuesto en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de alumbrado público, el procedimiento a seguir en la ejecución de las instalaciones será el siguiente:

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Instalador Adjudicatario en el plazo máximo de 15 días a contar desde la notificación de la adjudicación, comunicarán al Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento, la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas la comunicaciones que se le dirijan en relación con las

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	181 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE — FECHA FIRMA

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* — 11 de mayo de 2026

instalaciones contratadas y el nombre del Director Ejecutivo de las mismas.

Con carácter previo al Acta de Replanteo, la Inspección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario, para su examen y comprobación, la presentación de los prototipos, aparatos y materiales que se estimen convenientes.

En el plazo máximo de 30 días a contar desde la notificación de la adjudicación de las instalaciones, se realizará el replanteo de las obras en presencia de la Inspección Facultativa que supervisará dicho replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto. El Instalador Adjudicatario remitirá un ejemplar del Acta de Replanteo al Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento.

Oída la Dirección Ejecutiva de las Instalaciones, la Inspección Facultativa dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras, y en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesario introducir, por lo que deberá aportar la documentación necesaria y suficiente así como el informe preceptivo de la Inspección Facultativa que autorice dichas modificaciones y presentarlas en el correspondiente certificado de final de obra para la puesta en marcha de al instalación, una vez concluida la obra.

A los efectos de controlar la ejecución de las instalaciones, y con carácter complementario del control y vigilancia que ejerza la Inspección Facultativa, un Auxiliar Técnico del Servicio de Alumbrado Público inspeccionará el desarrollo de las instalaciones, permaneciendo a pie de obra con la frecuencia necesaria, entregando periódicamente a la Inspección Facultativa los partes correspondientes a la marcha de las mismas.

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen y unidades de obra que se ejecuten, la Inspección Facultativa podrá ordenar se realicen cuantas pruebas y ensayos se consideren necesarios.

No podrán cambiarse los materiales y aparatos ni modificarse las unidades de obra del Proyecto, sin la autorización expresa de la Inspección Facultativa, emitiendo el informe preceptivo correspondiente en caso de modificación. Si durante el transcurso de las obras se observaran cambios de materiales y aparatos, o modificaciones de las unidades de obra no aprobadas por la Inspección Facultativa, o deficiente ejecución de las obras, y requerido el Instalador Adjudicatario y el Director Ejecutivo para subsanar las deficiencias observadas, o la justificación técnica de los cambios y modificaciones introducidas, sin que se cumplimentasen los requerimientos haciendo caso omiso de los mismos, el Ayuntamiento, a instancia de la Inspección Facultativa y previas las comprobaciones pertinentes, podrá ordenar la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se corrijan las deficiencias y vicios de las mismas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas, sin perjuicio del tanto de culpa que corresponda al Instalador Adjudicatario, y a las sanciones que pueda imponerle el Ayuntamiento.

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción de las mismas y con independencia de las pruebas y ensayos realizados en el transcurso de las obras, se realizarán las pruebas previstas en el artículo 24 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y de lo establecido en la ITC-EA 05 (apartado 2.2) y de la ITC-EA 07 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos de las instalaciones de entre las previstas en el Capítulo V del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como pruebas de la obra civil de primera implantación y reposición de pavimentos existentes, que serán realizadas por Laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, considere necesario la Inspección Facultativa deban llevarse a cabo. Las pruebas de las instalaciones se ejecutarán en presencia de la Inspección Facultativa que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Los ensayos y pruebas tendrán que dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo en las pruebas de instalaciones, las diferencias señaladas en el Artículo 25 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y en lo concerniente a las medidas luminotécnicas deberá cumplirse lo señalado en la ITC-EA 07 del R.D. 1890/2008.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista tendrá que ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras e instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar finalizadas en el plazo fijado por la Inspección Facultativa.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 182 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción de las Obras, el Contratista deberá presentar en el Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, la liquidación de las obras y los planos finales de obra en papel y en soporte informático compatible con el del Ayuntamiento, en los que consten como mínimo los planos de la red general de zanjas y el de conductores o circuitos, así como la documentación necesaria y suficiente de las modificaciones habidas con respecto al proyecto (cambio de luminarias, nuevos soportes, estudios luminotécnicos, etc.), y que como se ha mencionado con anterioridad deberá aportarse en el correspondiente certificado final de obra.

Subsanadas todas las deficiencias y ejecutadas las reparaciones y reposiciones, y verificadas las comprobaciones pertinentes por parte de la Inspección Facultativa en presencia del Contratista, de la Dirección Ejecutiva y del representante de la Empresa Concesionaria del Servicio de Conservación y Mantenimiento del Alumbrado Público donde se han ejecutado las instalaciones, que suscribirán su conformidad en un ejemplar del Acta de Recepción de las Instalaciones, que se remitirá al Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

Una vez recibidas las obras, y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo de dos (2) años, a contar desde la fecha del Acta de Recepción, la labor de conservación y mantenimiento de las instalaciones de Alumbrado Público, correrá a cargo del Contratista, que subsanará cuantas deficiencias de todo tipo se observen, reparando o reponiendo en su caso, aquellos materiales y unidades de obra que puedan ser dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso. A tales efectos el Contratista establecerá la correspondiente vigilancia de las Instalaciones.

Transcurrido el periodo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, en cuyo caso responderá éste a los daños y perjuicios durante el término de 15 años a contar desde la Recepción.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación así como de las pruebas y ensayos que la inspección Facultativa estime oportunas realizar. Caso de observar deficiencias en las Instalaciones, la Inspección Facultativa comunicará las mismas al Contratista para que en un plazo determinado proceda a subsanarlas.

Acabado el periodo de garantía, sin observar deficiencias, las instalaciones de alumbrado público pasarán para su conservación y mantenimiento a la Empresa Concesionaria, en las condiciones señaladas en la Concesión, bajo la supervisión del Servicio de Alumbrado Público del Excmo Ayuntamiento de Zaragoza, por lo que se deberá establecer, las operaciones necesarias de mantenimiento para dicha instalación en cumplimiento de la ITC-EA-06 del Real Decreto 1890 /2008.

Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra.

Los materiales y unidades de obra serán los regulados en el Capítulo III del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ajustándose su ejecución a lo dispuesto en el mismo, cumplimentando las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 183 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico tanto de peatones como rodado será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible.

Artículo 4.6.- Obras Accesorias.

Será obligación de la Contrata la ejecución de las obras de recibido de aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el Presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas la instalaciones cuya liquidación se hará de forma que se detalla en el capítulo correspondiente.

Artículo 4.7.- Detalles Omitidos.

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Inspección Facultativa de las Obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata.

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aun después de la recepción de la obra, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Inspección Facultativa. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata y el Director Ejecutivo se responsabilizarán ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

Artículo 4.9.- Obras Defectuosas.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción e instalación, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

Artículo 4.10.- Variaciones de Obra.

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación.

El Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precisa para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

Artículo 4.12.- Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 184 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Caso de que las obras de albañilería u obra civil se realicen conjunta o simultáneamente con obras de ejecución o reforma viaria, aquellas unidades de obra que en los presupuestos se dupliquen o figuren en ambos, en la medición y liquidación de las mismas serán desglosadas con arreglo a los cuadros de precios y presupuestos parciales y deducidos, para su abono por una y única vez y abonadas al Contratista que ejecute su realización.

Artículo 4.13.- Cruces y Paralelismos con Conducciones de Gas y Líneas Eléctricas y Telefónicas.

En los cruces y paralelismos con conducciones de gas y líneas eléctricas y telefónicas se dará cumplimiento al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias ITC-BT-06 apartado 3.9 e ITC-BT-07 apartado 2.2.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 185 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO V

PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Inspección Facultativa todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes previstas para cada una de las unidades de obra proyectadas.

La ejecución de los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de la obra.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios nº 1. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Los prototipos, aparatos y materiales de Alumbrado Público, podrán someterse entre otros a las siguientes pruebas y ensayos:

Ensayos para luminarias:

- Verificación del grado de hermeticidad.
- Verificación del espesor de la carcasa.
- Verificación del grado de pureza del aluminio del reflector.
- Verificación del espesor de la capa de alúmina.
- Medición del poder reflectante total y especular del reflector.
- Medición de la transmitancia de radiación visible del protector.
- Comprobación de las características de la cubeta de vidrio templado y curvada.
- Punto de reblandecimiento Vicata del protector de metacrilato.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas intermitentes.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas continuas.
- Ensayo de resistencia de la junta frente a los hidrocarburos.
- Ensayo de resistencia de la junta al ozono.
- Verificación del rendimiento de la luminaria.
- Verificación de la distribución luminosa de la luminaria (Matriz de intensidad).

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 186 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Verificación del FHS en posición de trabajo.

Ensayos para equipos de encendido:

Reactancias: - Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de aislamiento.

Arrancadores - Impulso de tensión conjunto reactancia – arrancador.
- Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Ensayo de calentamiento.

Condensadores:- Ensayo de aislamiento.
- Ensayo de sobretensión.
- Ensayo de duración.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Ensayo para Lámparas:

- Verificación de flujo luminoso.

Ensayo para Soportes:

- Verificación del espesor de chapa.
- Resistencia a los esfuerzos estáticos.
- Resistencia a los esfuerzos dinámicos.
- Verificación del peso del recubrimiento.
- Verificación de la continuidad del recubrimiento.

Ensayos para Pernos:

- Ensayo de resistencia a la rotura a tracción.
- Verificación del límite elástico.
- Verificación del alargamiento.

Ensayos para Conductores:

- Medida de resistencia ohmnica.
- Ensayos de aislamiento.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.
- Ensayo de propagación de la llama.

Ensayos para la Pintura de los soportes:

- Medida de espesor de pintura.
- Ensayos de adherencia por corte enrejado.
- Tiempo de secado.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Ensayo de corrosión en cámara de niebla salina
- Ensayo de envejecimiento acelerado.
- Medida de color, coordenadas cromáticas.

Entre otras pruebas y ensayos a realizar para comprobar la idoneidad de los

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 187 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

materiales y ejecución de unidades de obra civil, la Inspección Facultativa podrá ordenar la toma de muestras y posteriores análisis y ensayos realizados por Laboratorio oficialmente acreditado, de hormigones, mezclas bituminosas, baldosas, etc., pruebas de compactación en zanjas y estado de reposición de pavimentos.

Otros Ensayos:

La dirección de obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales y en el momento que lo considere adecuado.

Artículo 5.2.- Pruebas para la Recepción de las Obras e Instalaciones.

Previamente a la Recepción de las Obras, una vez terminadas, la Inspección Facultativa procederá en presencia del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas con los informes preceptivos y a las órdenes de dicha Inspección. El procedimiento a seguir será el señalado en el artículo 4.3 del presente Pliego de Condiciones.

Asimismo, podrán efectuarse las pruebas y ensayos señalados en las ITC-EA-05 y 07 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior y en los artículos 24 y 25 de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Para la recepción de las obras e instalaciones, se realizarán entre otras, las siguientes pruebas:

Comprobaciones Eléctricas:

- **Caída de Tensión**, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizadas, se medirá la tensión a la entrada del cuadro de maniobra y en los puntos más lejanos de cada uno de los circuitos con sus ramales respectivos, no admitiéndose valores superiores al 3% de diferencia.
- **Equilibrio de Cargas**, se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.
- **Medición de la resistencia de Aislamiento**, se medirá el aislamiento de todos los circuitos entre fases, entre fases con neutro y entre fases y neutro con tierra. Los valores obtenidos serán iguales o superiores a 0,5 MΩ, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-19 del REBT.
- **Medición de la resistencia de puesta a tierra**, de los centros de mando y al menos en dos puntos elegidos al azar de cada circuito. En ningún caso, su valor será superior a 10Ω en redes equipotenciales y a 30 Ω con tierras aisladas en instalaciones existentes. Para regulaciones de sensibilidad mayores a 300mA, el valor se ajustará a lo señalado en la ITC-BT-09 del REBT.
- **Continuidad del circuito de protección**, del principio al final de la instalación de todos los circuitos y del 100% de los puntos instalados-
- **Medición de Factor de Potencia**, deberá realizarse en las tres fases con todos los circuitos y lámparas funcionando y en régimen estabilizado y deberá estar comprendido $0,95 \leq \cos \theta \leq 1$.
- **Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos**.
- **Comprobación de conexiones**, deberá realizarse en toda la instalación un mínimo de un 25% de los puntos instalados.
- **Verificación** de la actuación de los **Interruptores Diferenciales** y su perfecto funcionamiento.
- **Verificación** de la actuación de los **Interruptores Magnetotérmicos**.
- **Comprobación del calibrado de los fusibles**, de protección en las derivaciones a los puntos de luz.

Comprobaciones Fotométricas:

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 188 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Medición de iluminancia (E) y determinación del coeficiente de uniformidad (U_o) (una medición por cada tipo de vial).
- Medición de luminancia (L), una medición por cada tipo de vial.

Otras mediciones:

- Separación entre puntos de luz.
- Verticalidad de los puntos de luz.
- Horizontalidad de los puntos de luz.
- Identificación de las fases (marcado en las cajas de derivación)
- Comprobación de capas de pintura (imprimación, intermedia y acabado) espesor de pintura.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Inspección Facultativa, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto, a los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Complementarias del mismo, ni superiores a los marcados en la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE).

Las mediciones a efectuar deberán ser realizadas según las siguientes especificaciones:

- **Medición de Iluminancia (E)**, según el punto 4 de la ITC-EA-7 del REEIAE.
- **Medición de Luminancia (L)**, según el punto 3 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- **Deslumbramiento Perturbador (TI)**, según el punto 6 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- **Relación de Entorno**, según el punto 7 de la ITC-EA-07 del REEIAE (caso de ser necesario).
- **Previo a la realización de las medidas luminotécnicas**, se dará cumplimiento al punto 2 de la ITC-EA-07 del REEIAE, entre las que se encuentran: la geometría de la instalación, la tensión de suministro, influencia de otras instalaciones y las condiciones meteorológicas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se comprobarán los materiales y unidades de obra civil de primera implantación y muy especialmente la Inspección Facultativa examinará y confrontará el estado de reposiciones de firmes y pavimentos de calzadas y aceras, zonas de tierra y jardines y que deberán ajustarse a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones, y con carácter complementario a lo señalado en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras.

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Inspección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, y no sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada completamente de modo correcto.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores utilizados.
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales, factor de potencia, aislamientos, estado de tierras y caídas de tensión.
- Acabado del estado de los soportes y armarios de los centros de mando del alumbrado público.
- Acabado de la pintura de los soportes previa aplicación según el Artículo 3.3.4.6.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 189 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Estado final de las unidades de obra civil de nueva implantación según los modelos establecidos en los planos correspondientes y correcta ejecución de las reposiciones de firmes y pavimentos en calzadas y aceras.

Artículo 5.4.- Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones.

Se realizará en acto formal y positivo de Recepción, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la Recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración, representante de éste, el facultativo encargado de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para subsanar aquellas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

De la Recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación, así como las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar, subsanando los defectos observados y fijando un plazo para su reparación.

Documentación a presentar para la recepción de las obras e instalaciones:

- Certificado de la instalación eléctrica (en instalaciones de más de 5,5kW.
- Certificado del cumplimiento del REEIAE (en instalaciones de más de 5,5kW)
- Protocolo de la red de tierras, firmado y sellado por la empresa instaladora.
- Planos final de obra en papel y soporte digital (en formato dwg o dgn y en tif o pdf) de toda la red de alumbrado exterior. Los símbolos utilizados en los planos de alumbrado público (obra civil y obra eléctrica) serán los descritos en el proyecto así como los modificados o ampliados. Se indicarán el tipo, altura de montaje, tipos de luminarias, potencia de lámparas, secciones y protecciones de los conductores instalados.
- Punto de conexión de la acometida eléctrica del centro de medida y maniobra.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 190 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO VI

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 6.1.- Cuadros de Precios.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1 y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Cuadro nº 1, se consideran incluidos:

a) Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

b) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

c) En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.

d) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos se cifran en un porcentaje fijo de la suma de los a), b) y c).

La medición y abono, al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Inspección Facultativa. Solamente en casos excepcionales, se incluirán obras incompletas y acopios de materiales, que figura en el Cuadro de Precios nº 2. Los materiales acopiados, se abonarán, como máximo a las 3/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios del Cuadro.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Cuadro de Precios nº 2 intervengan otras unidades que también figuren en los Cuadros de Precios, éstas últimas, en cuanto integrante de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Inspección Facultativa y el Contratista, siendo de cuenta de este último todos los gastos que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº 1, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los
Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa.

Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completas y

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 191 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partida alzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

La partida alzada que figura en el Presupuesto por el concepto de Imprevistos, será a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y, en caso contrario, con precios contradictorios.

Artículo 6.3.- Gastos por Administración.

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Inspección de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor según el Convenio del Sector de Instaladores Eléctricos y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, aplicándose sobre esta suma un diecinueve por ciento (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas, estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (excluido I.V.A.), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornadas y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose por tanto, que a las mismas no se aplicará la baja ni el diecinueve por ciento (19%) de contrata. Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

Artículo 6.4.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos.

No serán de abono independientes:

- Los medios y obras auxiliares a que se refiere el Artículo 2.4.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Inspección Facultativa juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas. No obstante, estos gastos, deberán ser pagados por el Contratista, con las limitaciones señaladas en los Artículos 1.12 y 5.1 del presente Pliego de Condiciones.

Artículo 6.5.- Medición y Abono de obras no incluidas.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego de Condiciones, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuren en el Cuadro de Precios Nº 1.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuren en este Proyecto.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 192 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 6.6.- Valoración de Obras incompletas.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.

No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas se valorarán según el Cuadro de Precios nº 2.

Artículo 6.7.- Certificaciones.

La Inspección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Inspección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las certificaciones de obras se realizarán mensualmente y será expedida por la Inspección Facultativa.

Artículo 6.8.- Revisiones de Precios.

La revisión de precios será de aplicación cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20% de su importe y haya transcurrido 1 año desde su adjudicación de tal modo que ni el porcentaje del 20% ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión, según el Título III (Capítulo II) Artículos 103 y sucesivos de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público.

En todo caso, la revisión de precios deberá llevarse a cabo conforme al Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre que aprueba la relación de materiales básicos y de formulas – tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras incluidos en el ámbito de aplicación de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público

Serán de aplicación las fórmulas números ciento veintiuno (121) y trescientos ochenta y dos (382), aprobadas en el Real decreto 1359/2011 de 7 de octubre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo para el ámbito de obras en entornos urbanos.

Fórmula 121. De aplicación para la iluminación de viales.

$$K_t=0{,}03(A_t/A_o)+0{,}04(C_t/C_o)+0{,}06(E_t/E_o)+0{,}09(F_t/F_o)+0{,}03(P_t/P_o)+0{,}03(R_t/R_o)+0{,}18(S_t/S_o)+0{,}02(T_t/T_o)+0{,}22(U_t/U_o)+0{,}3$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución “t”.
A_t = Indice de coste del aluminio para el momento de ejecución “t”.
A_o = Indice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
C_t = Indice de coste del cemento para el momento de ejecución “t”.
C_o = Indice de coste del cemento en la fecha de licitación.
E_t = Indice de coste de la energía para el momento de ejecución “t”.
E_o = Indice de coste de la energía en la fecha de licitación.
F_t = Indice de coste de focos y luminarias para el momento de ejecución “t”.
F_o = Indice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.
P_t = Indice de coste de productos plásticos para el momento de ejecución “t”.
P_o = Indice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.
R_t = Indice de coste de áridos y rocas para el momento de ejecución “t”.
R_o = Indice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.
S_t = Indice de coste de materiales siderúrgicos para el momento de ejecución “t”.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 193 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

S_o = Indice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
T_t = Indice de coste de materiales electrónicos para el momento de ejecución "t".
T_o = Indice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.
U_t = Indice de coste del cobre para el momento de ejecución "t".
U_o = Indice de coste del cobre en la fecha de licitación.

Fórmula 382. De urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0{,}03(B_t/B_o) + 0{,}12(C_t/C_o) + 0{,}02(E_t/E_o) + 0{,}08(F_t/F_o) + 0{,}09(M_t/M_o) + 0{,}03(O_t/O_o) + 0{,}03(P_t/P_o) + 0{,}14(R_t/R_o) + 0{,}12(S_t/S_o) + 0{,}01(T_t/T_o) + 0{,}01(U_t/U_o) + 0{,}32$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".

A_t = Indice de coste del aluminio para el momento de ejecución "t".
A_o = Indice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
B_t = Indice de coste de materiales bituminosos para el momento de ejecución "t".
B_o = Indice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.
C_t = Indice de coste del cemento para el momento de ejecución "t".
C_o = Indice de coste del cemento en la fecha de licitación.
E_t = Indice de coste de la energía para el momento de ejecución "t".
E_o = Indice de coste de la energía en la fecha de licitación.
F_t = Indice de coste de focos y luminarias para el momento de ejecución "t".
F_o = Indice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.
M_t = Indice de coste de la madera para el momento de ejecución "t".
M_o = Indice de coste de la madera en la fecha de licitación.
O_t = Indice de coste de las plantas para el momento de ejecución "t".
O_o = Indice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
P_t = Indice de coste de productos plásticos para el momento de ejecución "t".
P_o = Indice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.
R_t = Indice de coste de áridos y rocas para el momento de ejecución "t".
R_o = Indice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.
S_t = Indice de coste de materiales siderúrgicos para el momento de ejecución "t".
S_o = Indice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
T_t = Indice de coste de materiales electrónicos para el momento de ejecución "t".
T_o = Indice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.
U_t = Indice de coste del cobre para el momento de ejecución "t".
U_o = Indice de coste del cobre en la fecha de licitación.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista, deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia,, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

No habrá lugar a revisión hasta que no se haya certificado al menos un veinte por ciento (20%) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión.

En los contratos de las obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el Contratista no tendrá derecho a aquella, hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 194 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20%) del de adjudicación y el veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente.

Artículo 6.8.1.- Certificaciones en las revisiones de precios.

A) Los coeficientes de aplicación a las certificaciones (Kt) se obtendrán al sustituir las letras de las fórmulas polinómicas por los valores de los índices correspondientes en los meses de adjudicación y certificación.

B) La revisión se hará sobre el importe de la obra ejecutada y de los abonos a cuenta por acopio de materiales e instalaciones no recuperables que se hayan incluido en la certificación mensual.

C) En las certificaciones que se expidan, de acuerdo con las condiciones del contrato, en plazos no mensuales, el coeficiente Kt de revisión será la media aritmética de los coeficientes Kt para todos y cada uno de los meses comprendidos en dichos plazos, y siempre que durante estos periodos no haya sido suspendida administrativamente la obra.

D) El saldo de la liquidación de las obras, deducido el veinte por ciento (20 %) del adicional de la liquidación, si lo hubiere, se revisará aplicando como coeficiente de revisión un valor medio que se calculará por el cociente de dividir la suma de las certificaciones revisadas por la suma de aquellas sin revisar, a partir de la que estuvo ejecutado un veinte por ciento (20 %) de la obra. A estos efectos, se tendrán en cuenta todas las certificaciones de dicho periodo, aunque no hayan dado lugar a importes de revisión.

En todos los extremos no especificados en el presente artículo, referentes a la revisión de precios, se estará a lo establecido por el Decreto 1757/1974 de 31 de mayo, por el que se regula la revisión de precios en los contratos de las Corporaciones Locales, y por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Artículo 6.9.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía.

Todas aquellas reparaciones que sea preciso realizar durante el periodo de garantía, por averías o roturas imputables o causadas por terceras personas, serán reparadas por el Contratista adjudicatario de las obras y responsable de la garantía, en el plazo máximo que marque la Inspección Facultativa de la obra. Dichos trabajos se abonarán de acuerdo a los precios que han servido de base para la realización de las obras, afectados por la baja habida en la adjudicación.

Artículo 6.10.- Materiales de Reposición.

La Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto constituye un Servicio Público que requiere un funcionamiento permanente, correspondiendo durante el periodo de garantía el mantenimiento y conservación de las instalaciones a la Empresa Adjudicataria de las obras. Una vez finalizado el periodo de garantía (2 años) y sin que se observaran deficiencias corresponde al Ayuntamiento atender a la reposición de materiales, teniendo en cuenta además que los mismos pueden ser dañados ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso en el transcurso del tiempo.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 195 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

En consecuencia y al objeto de poder proceder municipalmente a la necesaria reposición de materiales, a la terminación de las obras e instalaciones y siempre que las disponibilidades económicas del presupuesto de adjudicación de las mismas lo permitan y con cargo a dicho presupuesto, por la Inspección Facultativa se ordenará a la Empresa Adjudicataria de las obras que proceda al acopio de diversos materiales de alumbrado público, tales como soportes, luminarias, lámparas, equipos, conductores, etc., que serán entregados al Almacén Municipal correspondiente para su disponibilidad inmediata. El abono de los materiales de reposición se incluirá en la última Certificación de Obras.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 196 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CAPITULO VII

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 7.1.- Plazo de Garantía.

El plazo de garantía, será de dos (2) años a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las Obras e Instalaciones, plazo considerado suficiente y en consonancia con la naturaleza de la obra a ejecutar.

Transcurrido el plazo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimiento del contrato por parte del Contratista, en cuyo caso responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será el definido en el Proyecto General de la Obra del que forma parte integral y cuyas obras se sincronizan y ejecutan coordinadamente con el mismo.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de los artículos 193 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales.

El plazo de acopio de materiales y presentación de muestras a la Dirección de la Obra, será de **UN (1) MES**, a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de las obras, (Acta de replanteo).

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 197 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 7.4.- Clasificación de Contratista.

Con carácter general, para contratar con el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza la ejecución de una obra de presupuesto igual o superior a quinientos mil euros (500.000 €), será requisito indispensable que el contratista se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas, de acuerdo con lo dispuesto en este sentido el art. 77 y sucesivos de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas y sus modificaciones.

Cuando el contrato sea inferior a 500.000 euros, la clasificación del contratista en el grupo o subgrupo de clasificación que en función del objeto de contrato corresponda, con la categoría de clasificación que por su valor anual medio corresponda, acreditará su solvencia económica y financiera y su solvencia técnica para contratar.

En tales casos, el contratista acreditará su solvencia indistintamente mediante su clasificación, o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en los pliegos del contrato y en su defecto con los requisitos y por los medios que se establecen a continuación:

Para los contratos no sujetos al requisito de clasificación y no exentos del requisito de acreditación de la solvencia económica y financiera o de la solvencia técnica o profesional, cuando los pliegos no concreten los criterios y requisitos mínimos para su acreditación los licitadores o candidatos que no dispongan de la clasificación que en su caso corresponda al contrato acreditarán su solvencia económica y financiera, técnica y profesional por los siguientes criterios, requisitos mínimos y medios de acreditación:

a) El criterio para la acreditación de la solvencia económica y financiera será el volumen anual de negocios del licitador o candidato, que referido al año de mayor volumen de negocio de los tres últimos concluidos deberá ser al menos una vez y media el valor estimado del contrato cuando su duración no sea superior a un año, y al menos una vez y media el valor anual medio del contrato si su duración es superior a un año.

b) El criterio para la acreditación de la solvencia técnica y profesional será el de la experiencia en la realización de los trabajos del mismo tipo o naturaleza al que corresponda el objeto de contrato, que se acreditarás mediante la relación de trabajos efectuados por el interesado en el curso de los diez últimos años y el requisito mínimo será que el importe acumulado en el año de mayor ejecución sea igual o superior al 70% del valor estimado del contrato o de su anualidad media si esta es inferior al valor estimado del contrato.

Salvo que en los pliegos del contrato se establezca de modo expreso su exigencia, los licitadores o candidatos estarán exentos de los requisitos de acreditación de la solvencia económica y financiera y de la acreditación de la solvencia técnica y profesional para los contratos de obras cuyo valor estimado no exceda de 80.000 euros y para los contratos de los demás tipos cuyo valor estimado no exceda de 35.000 euros.

En cualquier caso, la exigencia de clasificación deberá aparecer recogida en el Pliego de Cláusulas Económico - Administrativas de la correspondiente licitación.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
I	9	1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 198 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Artículo 7.5.- Presupuesto de las Obras e Instalaciones.

Aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones resultantes de las diferentes unidades de obra que integran la ejecución del presente proyecto, precios que, por otro lado, entendemos corresponden a costes reales, obtenemos un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras, que asciende a la cantidad de **TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (39.295,44 €)**, y que se refiere al costo directo de las obras.

Incrementando la cantidad anterior en el porcentaje del **13%** en concepto de gastos generales, financieros y fiscales, así como demás costos, tasas, impuestos y gravámenes e incrementando igualmente el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras en otro **6%** en concepto de Beneficio Industrial, obtenemos el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. que asciende a la cantidad de **CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (46.761,58 €)** sobre la que se aplicará el **21%** en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, para obtener PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. de las obras, que asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (56.581,51 €)**, que servirá de base para la licitación de las mismas.

I. C. de Zaragoza, abril de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial de la
Sección de Proyectos de A.P.

Fdo: Alberto Garzo Cantín

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Proyecto tomo alumbrado	ID FIRMA	15837414	PÁGINA	199 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

PRESUPUESTO

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

MEDICIONES

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

MEDICIONES

Alumbrado Público de Avda. de la Industria

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	**Alumbrado Provisional**					
1.1	**Obra Civil.**					
S0A00	**m Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.**					

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

						1,000

V0P00	**ud Cimentación portátil formada por dado HA-25/P/22/X0 de 120x120x100 cm.**					

Cimentación portátil formada por dado de hormigón armado HA-25/P/22 (ambiente según tipo de terreno), de dimensiones 120 x 100 x 100 cm, con un tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior, y 4 tubos de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior, armaduras, canales inferiores para el paso de conductores con refuerzos laterales inferiores con perfil laminado en caliente de 100 x 100 x 6 mm, totalmente terminada según planos, a pie de obra.

						5,000
1.2	**Obra eléctrica de alumbrado provisional.**					
V0P01	**ud Punto de luz Alumbrado Provisional, poste madera de 9 m altura y brazo 0,30 m.**					

Instalación de punto de luz del Alumbrado Provisional compuesto por poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10º de inclinación formado por tubo de 60,3x2,3mm y placa base UPN100 (según planos), sujeción a poste mediante dos tornillos pasantes, luminaria de dimensiones 788x439x119 mm modelo TECEO-2 o de características equivalentes o superiores, Clase I, pintada en color a definir por la Dirección de Obra, formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica (5117), de 80 Led de alta potencia con una temperatura de color de 2700ºK (blanco cálido), corriente de

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	alimentación de 500mA, flujo nominal 14.472 lm,111W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria mínimo de L90 B10 90.000 horas tq=25ºC, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de hasta 10kV, driver electrónicos programable compatible con controladores DALI, 1-10V, bajada de tensión, hasta 5 tramos horarios, etc., o equivalente de las mismas prestaciones, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada al 100% de la potencia total (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LEDS del fabricante por fallo superior a L90, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), conductores de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, incluso pequeño material y parte proporcional de cuñas de sujeción de poste a cimentación móvil y relleno de hueco con arena así como accesorios para la sujeción de la sirga fiador, completamente instalado y puesto en servicio. El precio incluye el traslado e instalación hasta 5 veces a lo largo del periodo de la obra.					
						5,000
V0P02	**ml Instalación tubo acero flexible de 32 con abrazaderas.** Instalación de tubo de acero flexible de 32 con abrazaderas, tornillos de sujeción a poste de madera, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz del alumbrado provisional, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.					
						1,000
V0B20	**ml Instalación eléctrica subterránea 4x1x10 mm²** Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.					
						1,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 205 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
V0P04	ml Instalación eléctrica aérea sobre fiador, conductor multipolar de 5x10 mm2					
	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x10 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, incluso parte proporcional de sujetacables, tensor, ojos de riostra, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.					
						160,000
V0P05	ud Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas.					
	Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas de 25/35 mm2, base UTEde 25 amps con c/c de 6 amps a instalar en poste de madera, para punto de luz de una lámpara con c/c, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						5,000
1.3	**Desmontaje de alumbrado provisional.**					
V0P06	ud Desmontaje poste/s madera de cimentación móvil, con luminaria.					
	Desmontaje de poste/s de madera de cimentación móvil, con luminaria y accesorios, del alumbrado provisional existente, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.					
						5,000
V0P08	ud Desmontaje y traslado de cimentación portátil de 120x100x100 cm de HA.					
	Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.					
						5,000
V0P07P	ml Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional.					
	Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 206 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.					
						160,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 207 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2	**Desmontajes**					
V0A01	**ml Desmontaje de conductores A.P. existente.** Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.					160,000
V0A06	**ud Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 m de altura.** Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 metros de altura, de la luminaria con el soporte y componentes, así como resto de accesorios del alumbrado público existente, incluso la desconexión del conductor de alimentación a la luminaria y de la toma de tierra del soporte y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.					4,000

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 208 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
3	Obra Civil					
S0A00	m Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.					
	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.					
						14,000
S0A05	m Canalización AP en acera o tierra/2-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x71 cm.					
	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.					
						115,000
S0A06	m Canalización AP en cruce calzada/4-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x105 cm.					
	Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y					

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 209 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.					
						21,000
S0B02	**ud Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/55x55 cm y 81 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.** Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.					
						5,000
S0B03	**ud Arqueta de hormigón de cruce de calzada AP/55x55 cms y 130 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.** Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo, de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.					
						4,000
S0C01	**ud Cimentación columna AP de 4/5/6 m de altura de 50x50x80cm de HM-30/P/22/X0.** Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.					
						1,000
S0C02	**ud Cimentación columna AP de 7/8/9 m de altura de 70x70x100cm de HM-30/P/22/X0.**					
	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70x70x100 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M24 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.					
						4,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 211 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4	Obra Eléctrica					
CLT02	Ud Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta					
	Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.					
						1,000
CLT07	Ud Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta					
	Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.					
						3,000
CLT08	Ud Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, con brazo a 4 m de altura para otra luminaria					
	Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura y dimensiones según normas técnicas municipales. 60 mm. de diámetro en punta para acoplar una luminaria a 0º. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; con brazo acoplado a 4 m de altura para otra luminaria a 180º; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.					
						1,000
LUM503	Ud Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente					
	Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 212 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 60 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 600mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 107W, temperatura de color WW 2.700K con óptica 5308 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida útil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.					4,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
LUM010	Ud Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente					

Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 20 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 32W, temperatura de color WW 2.200K con óptica 5303 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida últil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.					3,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 216 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
V0B08	ud Toma de tierra. Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts. De longitud y 14 mm de diámetro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abracón en acero bicromatado, instalada y colocada					3,000
V0B10	ml Instalación eléctrica subterránea 4x1x6 mm² Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.					160,000
V0B11	ml Instalación eléctrica subterránea 1x16 mm² Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, en picas y bornas, etc., totalmente instalada y puesta en servicio.					160,000
V0B14	Ud Instalación de tubo de acero inoxidable M32 Instalación de tubo de acero inoxidable M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.					3,000
V0B15	ml Instalación eléctrica aérea fachada 4x6 mm2. Instalación eléctrica aérea grapada por fachada, compuesta por conductor multipolar de 4x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso grapas de acero perfilado galvanizado, tacos, tirafondos y parte proporcional					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	de pérdidas por recortes en el conexionado de los mismos en las cajas de derivación, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.					
						25,000
CD07	**Ud Caja de derivación doble final de circuito OBO T160** Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 7 prensaestopas M20x1,5 contratuercas de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión a dos puntos de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, con dos bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						1,000
CD08	**Ud Caja de derivación sencilla con ramificacion en T cond. unipolares OBO T250** Caja de derivación sencilla con ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 14 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión punto de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						1,000
CD14	**Ud Caja de ramificacion en T cond. unipolares OBO T250** Caja de ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 12 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 218 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						1,000
CD15	**Ud Caja de derivación sencilla OBO T250** Caja de derivación sencilla OBO T250 LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y puntos de luz de 3G 2,5mm2, con tres bornas con arreglo a la sección del cable, (F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						3,000
CD18	**Ud Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160** Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160 de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						3,000
CD19	**Ud Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100** Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100 OE HD LGR de 150x116x84mm de laterales lisos IP66, 1 prensaestopas M20x1,5 para la conexión de un punto de luz de 3G 2,5mm2, y 2 prensaestopas M25x1,5 para la conexión de conductores de					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 219 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	circuito RZ (trenzado), con cinco bornas de 16 mm2 (F+N+TT), con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con tirafondos con tacos adecuados a la superficie a sujetar, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					
						2,000
ADECM-4CIR	**Ud Adecuacion CM 4 Circuitos REBT TRF Compatible Teleg.** Partida de Adecuación de Centro de Mando Trifásico 230/400 V de 4 Circuitos trifásicos en CUADRO DE ALUMBRADO METÁLICO EXISTENTE, que contempla todos los trabajos necesarios para adaptar la instalación eléctrica de Alumbrado Público Exterior conforme al REBT, aprobado por RD 842/2002, y en especial para el cumplimiento de la ITC-BT-09 sobre Instalaciones de Alumbrado Exterior, así como adaptarlo para poder incluir el sistema de control por telegestión (el sistema de telegestión se incluye a parte), definido en proyecto. Se configurará un cuadro para 4 circuitos trifásicos de alumbrado, telegestionados, contemplando como mínimo el siguiente material y las siguientes actuaciones: Se desmontará toda la aparamenta sobrante (con recuperación para el almacén municipal de aquella que se encuentre en buen estado) y se repondrá por la siguiente aparamenta: - 1 ud. repartidor de corrientes de carril DIN de hasta 125A, del que partirán las alimentaciones hacia cada circuito. - 1 ud. de punto de luz LED en cuadro + interruptor . - 1 ud. de resistencia de caldeo 50W + termostato de control. - 1 ud. de toma de corriente monofásica 2P+TT 230V 16A. - 1 ud. IGA 4x63A, 10 kA de poder de corte, con protección de sobretensiones permanentes rearmables y transitorias tipo 1+2 en cabecera. - 1 ud. contactor general 3 polos, 90 A 600V, Bobina 230 VAC. - 1 ud. conmutador manual 2 posiciones calibre 63A 4P. - 1 ud. Reloj astronómico tipo Astro Nova City o equivalente. - 1 ud. caja IP40 3modulos horizontal. - 4 ud. de contactor 4P 32 A, 1 por cada circuito. Se reutilizarán las 6 ud. transformador toroidal existentes en cuadro. - 4 ud. int. magnetotérmico de corte omnipolar 3P+N 25 A Curva C 10 kA. - 2 ud. int. Diferencial 2P 40 A 30mA. Tipo AC. - 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 16 A Curva C.					

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 220 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 10 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 6 A Curva C.
- 2 ud. Portafusible de Carril DIN con fusibles de 6 A.
- 4 ud. Conmutador de 3 posiciones tipo 1-0-2 25 A monofásico.
- 2 ud. Relé CR-M 230V 4 contactos conmutados con LED.
- 1 ud. Contactor 6NO + 2NC, 6 A, bobina 230 V AC.
- 1 ud. Sensor de puerta abierta de cuadro de tipo final de carrera.
- Accesorios de bornas, tapas, carril DIN necesarios para el montaje del cuadro.
- Dispositivo NFC adosado a puerta compatible con sistema de gestión de alumbrado.
- Trabajos de Equilibrado de fases y comprobación de fugas de corriente.
- Cableado según REBT, (código de colores, secciones, etc.), como pequeño material.

Con carácter general, sobre los cuadros de mando y protección se seguirán las siguientes actuaciones y directrices:
- Todo el material sobrante que sea reutilizable, tales como elementos de mando y protección, bornas, fusibles, etc. se devolverá a los técnicos municipales de alumbrado.
- Se usarán punteras huecas en todas las conexiónes y puentes eléctricos hasta 16 mm2. Con secciones mayores se utilizarán terminales de conexión tubulares, salvo imposibilidad técnica.
- Comprobación de valores y parámetros del cuadro según ITC-BT-05 del REBT.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos.
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Se incluyen prensaestopas, tuercas, accesorios y material diverso.

Totalmente conexionado y legalizado conforme al REBT y componentes de acuerdo a Pliego de prescripciones técnicas y planos para accionar y proteger a 6 circuitos de alumbrado. Se configurará con el sistema de telegestión a implantar y se deberá comprobar que el cuadro funciona correctamente, tanto en el modo de funcionamiento con reloj astronómico como en el modo de telegestión.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 221 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						1,000

CM3.03 **ud** **Ud. Equipo hardware de telegestión completo en centro de mando**

Equipo hardware de telegestión a instalar en Centro de mando, compuesto por uno o varios elementos actuadores inteligentes programables (controladores), Smart Light Controller o equivalentes y sus accesorios, mínimos necesarios para controlar y recibir información de hasta 6 circuitos de alumbrado de forma independiente, así como disponer de entradas de señal para sensores de puerta abierta de cuadro y sistema de robo de cable en circuitos.

El equipo cumplirá las siguientes características obligatoriamente:
- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio de la partida.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas. También podrá funcionar sin conexión a internet en modo offline para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM/GPRS y banda ancha 3G y 4G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el Centro de mando.
- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier driver de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mando. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de garantía.
- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

avisos, de forma que sustituya al reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida, así como detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.
- Posibilitará encender/apagar el centro de mando de forma remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en APP desde smartphone autorizado o en un equipo informático conectado a internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.

Como mínimo, dispondrá del siguiente material:
- Autómata Smart light Controller 19R o equivalente, provisto de 6 entradas, 2 DI y 4 DI/AI, con 11 salidas digitales, 8 salidas a rele y 3 salidas DO/AO. Protocolos de comunicación estándar industrial, Tipo de comunicaciones GPRS-GSM, SPI, RS 485(half duplex/full duplex"rs422"), rs 232, serial tpl, i2c, ethernet, Puerto usb para carga de firmware, Reloj interno (RTC) incorporado en el equipo. Firmware del PLC realizado mediante tecnología Open Source para facilitar actualizaciones según necesidades a futuro.
- Fuente de alimentación AC/DC de 230V AC a 24 V DC tipo

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	S8VK-S03024 de Omron o equivalente para carril DIN. Conectividad VPN en sistema multired para su uso en zonas de baja cobertura. - Magnetotérmico de protección 2P 6 A para el contador y la fuente de alimentación. - Contador trifásico CEM-C20-312 de Circutor o Equivalente, para la medida y registro de los parámetros eléctricos; (Tensión (V, intensidad (A), Potencia activa, Potencia reactiva, Factor de potencia y Contador de energía kWh), con medida de energía activa de Clase B/1 (EN 50470 / IEC 62053-21), y medida de energía reactiva Clase 2 (IEC 62053-23), con puerto de comunicación Modbus RS485. - Tarjeta SIM Telenor O equivalente y configuración SIM inicial. - Se incluye el cableado y puesta en funcionamiento de todos los equipos. Totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API en Smartphone. Incluido en el precio el coste de tarjeta/s SIM y contrato de telecomunicaciones durante 10 años.					
						1,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 224 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
5	Ensayos					
V0C01	ud Ensayo de control de calidad 2 luminarias LED. Ensayo de control de calidad de 2 luminarias LED por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia del Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o O asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (<Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación de Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106% Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,90. - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)					
						2,000
V0C02	ud Determinación en tapes y marcos dureza Brinell. Determinación en los tapes y marcos de arqueta de alumbrado público de la dureza Brinell, prueba de carga sobre dispositivo de cubrimiento (EN 124) y el análisis metalográfico de la fundición, tipo, microestructura y porcentajes de fases					
						2,000
V0C03	ud Medición espesor del galvanizado de soportes galvanizados. Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluso el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo del 20% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la Norma UNE 7183), cumplimentando la Norma UNE-EN ISO 1461-2010.					
						2,000

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 225 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
6	Obras Varias					
V0D01	ud Tasas DGA de regulación de instalaciones B.T. Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público)					1,000
V0D02	ud Obras a realizar previa justificación trabajos. Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc.					1,000
V0D03	ud Justificación CAEs Justificación CAEs.					1,000
V0D04	ud Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra.					1,000
V0D05	ud Cálculo del ahorro de energía anual Cálculo del ahorro de energía anual en kWh que supone la actuación, así como el ahorro estimado anual de emisión de CO2.					1,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 226 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
7	**Gestión de Residuos**					
V0E01	ud Estudio de Gestión de Residuos.					
	Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N.º 5.					1,000

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 227 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CUADROS DE PRECIOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		Alumbrado Provisional	
1.1		Obra Civil.	
S0A00	m	Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.	39,30

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

TREINTA Y NUEVE con TREINTA CÉNTIMOS

V0P00	ud	Cimentación portátil formada por dado HA-25/P/22/X0 de 120x120x100 cm.	389,19

Cimentación portátil formada por dado de hormigón armado HA-25/P/22 (ambiente según tipo de terreno), de dimensiones 120 x 100 x 100 cm, con un tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior, y 4 tubos de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior, armaduras, canales inferiores para el paso de conductores con refuerzos laterales inferiores con perfil laminado en caliente de 100 x 100 x 6 mm, totalmente terminada según planos, a pie de obra.

TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE con DIECINUEVE CÉNTIMOS

1.2		Obra eléctrica de alumbrado provisional.	
V0P01	ud	Punto de luz Alumbrado Provisional, poste madera de 9 m altura y brazo 0,30 m.	841,68

Instalación de punto de luz del Alumbrado Provisional compuesto por poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10º de inclinación formado por tubo de 60,3x2,3mm y placa base UPN100 (según planos), sujeción a poste mediante dos tornillos pasantes, luminaria de dimensiones 788x439x119 mm modelo TECEO-2 o de características equivalentes o superiores, Clase I, pintada en color a definir por la Dirección de Obra, formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica (5117), de 80 Led de alta potencia con una temperatura de color de

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA*
FECHA FIRMA
11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

2700ºK (blanco cálido), corriente de alimentación de 500mA, flujo nominal 14.472 lm,111W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria mínimo de L90 B10 90.000 horas tq=25ºC, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de hasta 10kV, driver electrónicos programable compatible con controladores DALI, 1-10V, bajada de tensión, hasta 5 tramos horarios, etc., o equivalente de las mismas prestaciones, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada al 100% de la potencia total (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LEDS del fabricante por fallo superior a L90, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), conductores de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, incluso pequeño material y parte proporcional de cuñas de sujeción de poste a cimentación móvil y relleno de hueco con arena así como accesorios para la sujeción de la sirga fiador, completamente instalado y puesto en servicio. El precio incluye el traslado e instalación hasta 5 veces a lo largo del periodo de la obra.

OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

V0P02 **ml** **Instalación tubo acero flexible de 32 con abrazaderas.** **6,35**

Instalación de tubo de acero flexible de 32 con abrazaderas, tornillos de sujeción a poste de madera, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz del alumbrado provisional, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.

SEIS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

V0B20 **ml** **Instalación eléctrica subterránea 4x1x10 mm²** **7,64**

Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.

SIETE con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

V0P04 **ml** **Instalación eléctrica aérea sobre fiador, conductor multipolar de 5x10 mm2** **10,72**

Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 233 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

conductor multipolar de 5x10 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, incluso parte proporcional de sujetacables, tensor, ojos de riostra, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.

DIEZ con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

V0P05 ud **Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas.** 37,90

Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas de 25/35 mm2, base UTEde 25 amps con c/c de 6 amps a instalar en poste de madera, para punto de luz de una lámpara con c/c, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

TREINTA Y SIETE con NOVENTA CÉNTIMOS

1.3 Desmontaje de alumbrado provisional.

V0P06 ud **Desmontaje poste/s madera de cimentación móvil, con luminaria.** 51,43

Desmontaje de poste/s de madera de cimentación móvil, con luminaria y accesorios, del alumbrado provisional existente, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

CINCUENTA Y UN con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

V0P08 ud **Desmontaje y traslado de cimentación portátil de 120x100x100 cm de HA.** 42,10

Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

CUARENTA Y DOS con DIEZ CÉNTIMOS

V0P07P ml **Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional.** 0,50

Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 234 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.

CERO con CINCUENTA CÉNTIMOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 235 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2		**Desmontajes**	
V0A01	ml	**Desmontaje de conductores A.P. existente.**	0,90

Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.

CERO con NOVENTA CÉNTIMOS

V0A06	ud	**Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 m de altura.**	109,53

Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 metros de altura, de la luminaria con el soporte y componentes, así como resto de accesorios del alumbrado público existente, incluso la desconexión del conductor de alimentación a la luminaria y de la toma de tierra del soporte y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

CIENTO NUEVE con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 236 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3		Obra Civil	
S0A00	m	Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.	39,30

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

TREINTA Y NUEVE con TREINTA CÉNTIMOS

S0A05	m	Canalización AP en acera o tierra/2-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x71 cm.	47,29

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

CUARENTA Y SIETE con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

S0A06	m	Canalización AP en cruce calzada/4-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x105 cm.	60,60

Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 237 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

SESENTA con SESENTA CÉNTIMOS

S0B02 ud **Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/55x55 cm y 81 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.** 245,07

Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO con SIETE CÉNTIMOS

S0B03 ud **Arqueta de hormigón de cruce de calzada AP/55x55 cms y 130 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.** 280,51

Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo, de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

DOSCIENTOS OCHENTA con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

S0C01 ud **Cimentación columna AP de 4/5/6 m de altura de 50x50x80cm de HM-30/P/22/X0.** 74,09

Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	
		SETENTA Y CUATRO con NUEVE CÉNTIMOS	
S0C02	ud	**Cimentación columna AP de 7/8/9 m de altura de 70x70x100cm de HM-30/P/22/X0.**	129,52
		Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70x70x100 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M24 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	
		CIENTO VEINTINUEVE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 239 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4		Obra Eléctrica	
CLT02	Ud	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta	270,00

Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.

DOSCIENTOS SETENTA

CLT07	Ud	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta	639,66

Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.

SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CLT08	Ud	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, con brazo a 4 m de altura para otra luminaria	689,66

Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura y dimensiones según normas técnicas municipales. 60 mm. de diámetro en punta para acoplar una luminaria a 0º. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; con brazo acoplado a 4 m de altura para otra luminaria a 180º; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.

SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

LUM503	Ud	Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente	730,00

Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 240 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 60 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 600mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 107W, temperatura de color WW 2.700K con óptica 5308 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida útil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN-61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 241 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.	
		SETECIENTOS TREINTA	
		SETECIENTOS TREINTA	
LUM010	Ud	**Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente**	390,00
		Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 20 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 32W, temperatura de color WW 2.200K con óptica 5303 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida últil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 242 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.	
			TRESCIENTOS NOVENTA
			TRESCIENTOS NOVENTA
V0B08	ud	**Toma de tierra.**	18,34
		Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts. De longitud y 14 mm de diámetro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abracón en acero bicromatado, instalada y colocada	
			DIECIOCHO con TREINTA Y CUATRO
			CÉNTIMOS
V0B10	ml	**Instalación eléctrica subterránea 4x1x6 mm²**	4,42
		Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 243 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.	
		CUATRO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
V0B11	ml	**Instalación eléctrica subterránea 1x16 mm²**	2,42
		Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, en picas y bornas, etc., totalmente instalada y puesta en servicio.	
		DOS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
V0B14	Ud	**Instalación de tubo de acero inoxidable M32**	6,35
		Instalación de tubo de acero inoxidable M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	
		SEIS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
V0B15	ml	**Instalación eléctrica aérea fachada 4x6 mm2.**	6,21
		Instalación eléctrica aérea grapada por fachada, compuesta por conductor multipolar de 4x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso grapas de acero perfilado galvanizado, tacos, tirafondos y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado de los mismos en las cajas de derivación, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.	
		SEIS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
CD07	Ud	**Caja de derivación doble final de circuito OBO T160**	55,63
		Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 7 prensaestopas M20x1,5 contratuercas de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión a dos puntos de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, con dos bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 244 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

CINCUENTA Y CINCO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CD08 Ud **Caja de derivación sencilla con ramificacion en T cond. unipolares OBO T250** 81,04

Caja de derivación sencilla con ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 14 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión punto de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

OCHENTA Y UN con CUATRO CÉNTIMOS

CD14 Ud **Caja de ramificacion en T cond. unipolares OBO T250** 66,81

Caja de ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 12 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

SESENTA Y SEIS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CD15 Ud **Caja de derivación sencilla OBO T250** 56,11

Caja de derivación sencilla OBO T250 LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y puntos de luz de 3G 2,5mm2, con tres bornas con arreglo a la sección del cable, (F+N+TT), a instalar

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 245 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

CINCUENTA Y SEIS con ONCE CÉNTIMOS

CD18 **Ud** **Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160** **49,98**

Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160 de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

CUARENTA Y NUEVE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CD19 **Ud** **Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100** **43,26**

Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100 OE HD LGR de 150x116x84mm de laterales lisos IP66, 1 prensaestopas M20x1,5 para la conexión de un punto de luz de 3G 2,5mm2, y 2 prensaestopas M25x1,5 para la conexión de conductores de circuito RZ (trenzado), con cinco bornas de 16 mm2 (F+N+TT), con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con tirafondos con tacos adecuados a la superficie a sujetar, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

CUARENTA Y TRES con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

ADECM-4CIR **Ud** **Adecuacion CM 4 Circuitos REBT TRF Compatible Teleg.** **3.695,00**

Partida de Adecuación de Centro de Mando Trifásico 230/400 V de 4 Circuitos trifásicos en CUADRO DE ALUMBRADO METÁLICO EXISTENTE, que contempla todos los trabajos necesarios para adaptar la instalación eléctrica de Alumbrado Público Exterior conforme al REBT, aprobado por RD 842/2002, y en especial para el cumplimiento de la ITC-BT-09 sobre Instalaciones de Alumbrado Exterior, así como adaptarlo para poder incluir el sistema de control por telegestión (el sistema

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 246 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

de telegestión se incluye a parte), definido en proyecto.

Se configurará un cuadro para 4 circuitos trifásicos de alumbrado, telegestionados, contemplando como mínimo el siguiente material y las siguientes actuaciones:
Se desmontará toda la aparamenta sobrante (con recuperación para el almacén municipal de aquella que se encuentre en buen estado) y se repondrá por la siguiente aparamenta:
- 1 ud. repartidor de corrientes de carril DIN de hasta 125A, del que partirán las alimentaciones hacia cada circuito.
- 1 ud. de punto de luz LED en cuadro + interruptor .
- 1 ud. de resistencia de caldeo 50W + termostato de control.
- 1 ud. de toma de corriente monofásica 2P+TT 230V 16A.
- 1 ud. IGA 4x63A, 10 kA de poder de corte, con protección de sobretensiones permanentes rearmables y transitorias tipo 1+2 en cabecera.
- 1 ud. contactor general 3 polos, 90 A 600V, Bobina 230 VAC.
- 1 ud. conmutador manual 2 posiciones calibre 63A 4P.
- 1 ud. Reloj astronómico tipo Astro Nova City o equivalente.
- 1 ud. caja IP40 3modulos horizontal.
- 4 ud. de contactor 4P 32 A, 1 por cada circuito.
Se reutilizarán las 6 ud. transformador toroidal existentes en cuadro.
- 4 ud. int. magnetotérmico de corte omnipolar 3P+N 25 A Curva C 10 kA.
- 2 ud. int. Diferencial 2P 40 A 30mA. Tipo AC.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 16 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 10 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 6 A Curva C.
- 2 ud. Portafusible de Carril DIN con fusibles de 6 A.
- 4 ud. Conmutador de 3 posiciones tipo 1-0-2 25 A monofásico.
- 2 ud. Relé CR-M 230V 4 contactos conmutados con LED.
- 1 ud. Contactor 6NO + 2NC, 6 A, bobina 230 V AC.
- 1 ud. Sensor de puerta abierta de cuadro de tipo final de carrera.
- Accesorios de bornas, tapas, carril DIN necesarios para el montaje del cuadro.
- Dispositivo NFC adosado a puerta compatible con sistema de gestión de alumbrado.
- Trabajos de Equilibrado de fases y comprobación de fugas de corriente.
- Cableado según REBT, (código de colores, secciones, etc.), como pequeño material.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 247 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Con carácter general, sobre los cuadros de mando y protección se seguirán las siguientes actuaciones y directrices:
- Todo el material sobrante que sea reutilizable, tales como elementos de mando y protección, bornas, fusibles, etc. se devolverá a los técnicos municipales de alumbrado.
- Se usarán punteras huecas en todas las conexiónes y puentes eléctricos hasta 16 mm2. Con secciones mayores se utilizarán terminales de conexión tubulares, salvo imposibilidad técnica.
- Comprobación de valores y parámetros del cuadro según ITC-BT-05 del REBT.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos.
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Se incluyen prensaestopas, tuercas, accesorios y material diverso.

Totalmente conexionado y legalizado conforme al REBT y componentes de acuerdo a Pliego de prescripciones técnicas y planos para accionar y proteger a 6 circuitos de alumbrado. Se configurará con el sistema de telegestión a implantar y se deberá comprobar que el cuadro funciona correctamente, tanto en el modo de funcionamiento con reloj astronómico como en el modo de telegestión.

ADECM-4CIR **Ud** **Adecuacion CM 4 Circuitos REBT TRF Compatible Teleg.** **3.695,00**

Partida de Adecuación de Centro de Mando Trifásico 230/400 V de 4 Circuitos trifásicos en CUADRO DE ALUMBRADO METÁLICO EXISTENTE, que contempla todos los trabajos necesarios para adaptar la instalación eléctrica de Alumbrado Público Exterior conforme al REBT, aprobado por RD 842/2002, y en especial para el cumplimiento de la ITC-BT-09 sobre Instalaciones de Alumbrado Exterior, así como adaptarlo para poder incluir el sistema de control por telegestión (el sistema de telegestión se incluye a parte), definido en proyecto.

Se configurará un cuadro para 4 circuitos trifásicos de alumbrado, telegestionados, contemplando como mínimo el siguiente material y las siguientes actuaciones:
Se desmontará toda la aparamenta sobrante (con recuperación

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 248 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

para el almacén municipal de aquella que se encuentre en buen estado) y se repondrá por la siguiente aparamenta:
- 1 ud. repartidor de corrientes de carril DIN de hasta 125A, del que partirán las alimentaciones hacia cada circuito.
- 1 ud. de punto de luz LED en cuadro + interruptor .
- 1 ud. de resistencia de caldeo 50W + termostato de control.
- 1 ud. de toma de corriente monofásica 2P+TT 230V 16A.
- 1 ud. IGA 4x63A, 10 kA de poder de corte, con protección de sobretensiones permanentes rearmables y transitorias tipo 1+2 en cabecera.
- 1 ud. contactor general 3 polos, 90 A 600V, Bobina 230 VAC.
- 1 ud. conmutador manual 2 posiciones calibre 63A 4P.
- 1 ud. Reloj astronómico tipo Astro Nova City o equivalente.
- 1 ud. caja IP40 3modulos horizontal.
- 4 ud. de contactor 4P 32 A, 1 por cada circuito.

Se reutilizarán las 6 ud. transformador toroidal existentes en cuadro.
- 4 ud. int. magnetotérmico de corte omnipolar 3P+N 25 A Curva C 10 kA.
- 2 ud. int. Diferencial 2P 40 A 30mA. Tipo AC.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 16 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 10 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 6 A Curva C.
- 2 ud. Portafusible de Carril DIN con fusibles de 6 A.
- 4 ud. Conmutador de 3 posiciones tipo 1-0-2 25 A monofásico.
- 2 ud. Relé CR-M 230V 4 contactos conmutados con LED.
- 1 ud. Contactor 6NO + 2NC, 6 A, bobina 230 V AC.
- 1 ud. Sensor de puerta abierta de cuadro de tipo final de carrera.
- Accesorios de bornas, tapas, carril DIN necesarios para el montaje del cuadro.
- Dispositivo NFC adosado a puerta compatible con sistema de gestión de alumbrado.
- Trabajos de Equilibrado de fases y comprobación de fugas de corriente.
- Cableado según REBT, (código de colores, secciones, etc.), como pequeño material.

Con carácter general, sobre los cuadros de mando y protección se seguirán las siguientes actuaciones y directrices:
- Todo el material sobrante que sea reutilizable, tales como elementos de mando y protección, bornas, fusibles, etc. se devolverá a los técnicos municipales de alumbrado.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 249 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Se usarán punteras huecas en todas las conexiónes y puentes eléctricos hasta 16 mm2. Con secciones mayores se utilizarán terminales de conexión tubulares, salvo imposibilidad técnica.
- Comprobación de valores y parámetros del cuadro según ITC-BT-05 del REBT.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos.
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Se incluyen prensaestopas, tuercas, accesorios y material diverso.

Totalmente conexionado y legalizado conforme al REBT y componentes de acuerdo a Pliego de prescripciones técnicas y planos para accionar y proteger a 6 circuitos de alumbrado. Se configurará con el sistema de telegestión a implantar y se deberá comprobar que el cuadro funciona correctamente, tanto en el modo de funcionamiento con reloj astronómico como en el modo de telegestión.

TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO

CM3.03 **ud** **Ud. Equipo hardware de telegestión completo en centro de mando** **2.028,41**

Equipo hardware de telegestión a instalar en Centro de mando, compuesto por uno o varios elementos actuadores inteligentes programables (controladores), Smart Light Controller o equivalentes y sus accesorios, mínimos necesarios para controlar y recibir información de hasta 6 circuitos de alumbrado de forma independiente, así como disponer de entradas de señal para sensores de puerta abierta de cuadro y sistema de robo de cable en circuitos.

El equipo cumplirá las siguientes características obligatoriamente:
- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio de la partida.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas. También podrá funcionar sin conexión a internet en modo offline para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM/GPRS y banda ancha 3G y 4G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el Centro de mando.
- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier driver de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mando. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de garantía.
- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y avisos, de forma que sustituya al reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida, así como detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 251 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Posibilitará encender/apagar el centro de mando de forma remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en APP desde smartphone autorizado o en un equipo informático conectado a internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.

Como mínimo, dispondrá del siguiente material:
- Autómata Smart light Controller 19R o equivalente, provisto de 6 entradas, 2 DI y 4 DI/AI, con 11 salidas digitales, 8 salidas a rele y 3 salidas DO/AO. Protocolos de comunicación estándar industrial, Tipo de comunicaciones GPRS-GSM, SPI, RS 485(half duplex/full duplex"rs422"), rs 232, serial tpl, i2c, ethernet, Puerto usb para carga de firmware, Reloj interno (RTC) incorporado en el equipo. Firmware del PLC realizado mediante tecnología Open Source para facilitar actualizaciones según necesidades a futuro.
- Fuente de alimentación AC/DC de 230V AC a 24 V DC tipo S8VK-S03024 de Omron o equivalente para carril DIN. Conectividad VPN en sistema multired para su uso en zonas de baja cobertura.
- Magnetotérmico de protección 2P 6 A para el contador y la fuente de alimentación.
- Contador trifásico CEM-C20-312 de Circutor o Equivalente, para la medida y registro de los parámetros eléctricos; (Tensión (V, intensidad (A), Potencia activa, Potencia reactiva, Factor de potencia y Contador de energía kWh), con medida de energía activa de Clase B/1 (EN 50470 / IEC 62053-21), y medida de energía reactiva Clase 2 (IEC 62053-23), con puerto de comunicación Modbus RS485.
- Tarjeta SIM Telenor O equivalente y configuración SIM inicial.
- Se incluye el cableado y puesta en funcionamiento de todos los equipos.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API en Smartphone. Incluido en el precio el coste de tarjeta/s SIM y contrato de telecomunicaciones durante 10 años.

CM3.03	ud	Ud. Equipo hardware de telegestión completo en centro de mando	2.028,41

Equipo hardware de telegestión a instalar en Centro de mando, compuesto por uno o varios elementos actuadores inteligentes programables (controladores), Smart Light Controller o equivalentes y sus accesorios, mínimos necesarios para controlar y recibir información de hasta 6 circuitos de alumbrado de forma independiente, así como disponer de entradas de señal para sensores de puerta abierta de cuadro y sistema de robo de cable en circuitos.

El equipo cumplirá las siguientes características obligatoriamente:
- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio de la partida.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas. También podrá funcionar sin conexión a internet en modo offline para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM/GPRS y banda ancha 3G y 4G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el Centro de mando.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 253 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier driver de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mando. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de garantía.
- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y avisos, de forma que sustituya al reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida, así como detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.
- Posibilitará encender/apagar el centro de mando de forma remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en APP desde smartphone autorizado o en un equipo informático conectado a internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 254 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.

Como mínimo, dispondrá del siguiente material:
- Autómata Smart light Controller 19R o equivalente, provisto de 6 entradas, 2 DI y 4 DI/AI, con 11 salidas digitales, 8 salidas a rele y 3 salidas DO/AO. Protocolos de comunicación estándar industrial, Tipo de comunicaciones GPRS-GSM, SPI, RS 485(half duplex/full duplex"rs422"), rs 232, serial tpl, i2c, ethernet, Puerto usb para carga de firmware, Reloj interno (RTC) incorporado en el equipo. Firmware del PLC realizado mediante tecnología Open Source para facilitar actualizaciones según necesidades a futuro.
- Fuente de alimentación AC/DC de 230V AC a 24 V DC tipo S8VK-S03024 de Omron o equivalente para carril DIN. Conectividad VPN en sistema multired para su uso en zonas de baja cobertura.
- Magnetotérmico de protección 2P 6 A para el contador y la fuente de alimentación.
- Contador trifásico CEM-C20-312 de Circutor o Equivalente, para la medida y registro de los parámetros eléctricos; (Tensión (V, intensidad (A), Potencia activa, Potencia reactiva, Factor de potencia y Contador de energía kWh), con medida de energía activa de Clase B/1 (EN 50470 / IEC 62053-21), y medida de energía reactiva Clase 2 (IEC 62053-23), con puerto de comunicación Modbus RS485.
- Tarjeta SIM Telenor O equivalente y configuración SIM inicial.
- Se incluye el cableado y puesta en funcionamiento de todos los equipos.

Totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API en Smartphone. Incluido en el precio el coste de tarjeta/s SIM y contrato de telecomunicaciones durante 10 años.

DOS MIL VEINTIOCHO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 255 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5		Ensayos	
V0C01	ud	Ensayo de control de calidad 2 luminarias LED.	121,95

Ensayo de control de calidad de 2 luminarias LED por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia del Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o O asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (<Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación de Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106% Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,90. - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)

CIENTO VEINTIÚN con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

V0C02	ud	Determinación en tapes y marcos dureza Brinell.	455,03

Determinación en los tapes y marcos de arqueta de alumbrado público de la dureza Brinell, prueba de carga sobre dispositivo de cubrimiento (EN 124) y el análisis metalográfico de la fundición, tipo, microestructura y porcentajes de fases

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con TRES CÉNTIMOS

V0C03	ud	Medición espesor del galvanizado de soportes galvanizados.	186,91

Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluso el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo del 20% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la Norma UNE 7183), cumplimentando la Norma UNE-EN ISO 1461-2010.

CIENTO OCHENTA Y SEIS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 256 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
6		Obras Varias	
V0D01	ud	Tasas DGA de regulación de instalaciones B.T. Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público) CIENTO VEINTISIETE con SETENTA CÉNTIMOS	127,70
V0D02	ud	Obras a realizar previa justificación trabajos. Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc. MIL CIENTO CINCUENTA Y UN con DIECISIETE CÉNTIMOS	1.151,17
V0D03	ud	Justificación CAEs Justificación CAEs. SEISCIENTOS	600,00
V0D04	ud	Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra. SEISCIENTOS CINCUENTA	650,00
V0D05	ud	Cálculo del ahorro de energía anual Cálculo del ahorro de energía anual en kWh que supone la actuación, así como el ahorro estimado anual de emisión de CO2. SEISCIENTOS CINCUENTA	650,00

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 257 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
7		Gestión de Residuos	
V0E01	ud	Estudio de Gestión de Residuos.	521,93

Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N.º 5.

QUINIENTOS VEINTIÚN con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

I. C. de Zaragoza, abril de 2026.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DE LA SECCIÓN DE PROYECTOS DE A. P.



Fdo.: Alberto Garzo Cantín.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 258 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		Alumbrado Provisional	
1.1		Obra Civil.	
S0A00	m	Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.	

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

Mano de obra	18,67
Maquinaria	8,39
Resto de obra y materiales	12,24
TOTAL PARTIDA	39,30

V0P00	ud	Cimentación portátil formada por dado HA-25/P/22/X0 de 120x120x100 cm.

Cimentación portátil formada por dado de hormigón armado HA-25/P/22 (ambiente según tipo de terreno), de dimensiones 120 x 100 x 100 cm, con un tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior, y 4 tubos de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior, armaduras, canales inferiores para el paso de conductores con refuerzos laterales inferiores con perfil laminado en caliente de 100 x 100 x 6 mm, totalmente terminada según planos, a pie de obra.

TOTAL PARTIDA	389,19

1.2		Obra eléctrica de alumbrado provisional.
V0P01	ud	Punto de luz Alumbrado Provisional, poste madera de 9 m altura y brazo 0,30 m.

Instalación de punto de luz del Alumbrado Provisional compuesto por poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10º de inclinación formado por tubo de 60,3x2,3mm y placa base UPN100 (según planos), sujeción a poste mediante dos tornillos pasantes, luminaria de dimensiones 788x439x119 mm modelo TECEO-2 o de características equivalentes o superiores, Clase I, pintada en color a definir por la Dirección de Obra, formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica (5117),

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 262 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

de 80 Led de alta potencia con una temperatura de color de 2700ºK (blanco cálido), corriente de alimentación de 500mA, flujo nominal 14.472 lm,111W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria mínimo de L90 B10 90.000 horas tq=25ºC, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de hasta 10kV, driver electrónicos programable compatible con controladores DALI, 1-10V, bajada de tensión, hasta 5 tramos horarios, etc., o equivalente de las mismas prestaciones, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada al 100% de la potencia total (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LEDS del fabricante por fallo superior a L90, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), conductores de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, incluso pequeño material y parte proporcional de cuñas de sujeción de poste a cimentación móvil y relleno de hueco con arena así como accesorios para la sujeción de la sirga fiador, completamente instalado y puesto en servicio. El precio incluye el traslado e instalación hasta 5 veces a lo largo del periodo de la obra.

TOTAL PARTIDA..... 841,68

V0P02 ml **Instalación tubo acero flexible de 32 con abrazaderas.**

Instalación de tubo de acero flexible de 32 con abrazaderas, tornillos de sujeción a poste de madera, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz del alumbrado provisional, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.

TOTAL PARTIDA..... 6,35

V0B20 ml **Instalación eléctrica subterránea 4x1x10 mm²**

Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.

TOTAL PARTIDA..... 7,64

V0P04 ml **Instalación eléctrica aérea sobre fiador, conductor multipolar de 5x10 mm2**

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 263 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x10 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, incluso parte proporcional de sujetacables, tensor, ojos de riostra, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	
		TOTAL PARTIDA.....	10,72
V0P05	ud	Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas.	
		Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas de 25/35 mm2, base UTEde 25 amps con c/c de 6 amps a instalar en poste de madera, para punto de luz de una lámpara con c/c, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	
		TOTAL PARTIDA.....	37,90
1.3		Desmontaje de alumbrado provisional.	
V0P06	ud	Desmontaje poste/s madera de cimentación móvil, con luminaria.	
		Desmontaje de poste/s de madera de cimentación móvil, con luminaria y accesorios, del alumbrado provisional existente, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	
		TOTAL PARTIDA.....	51,43
V0P08	ud	Desmontaje y traslado de cimentación portátil de 120x100x100 cm de HA.	
		Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	
		TOTAL PARTIDA.....	42,10
V0P07P	ml	Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional.	
		Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 264 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.

TOTAL PARTIDA..... 0,50

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 265 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2		Desmontajes	
V0A01	ml	Desmontaje de conductores A.P. existente.	

Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.

TOTAL PARTIDA..... 0,90

V0A06 ud Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 m de altura.

Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 metros de altura, de la luminaria con el soporte y componentes, así como resto de accesorios del alumbrado público existente, incluso la desconexión del conductor de alimentación a la luminaria y de la toma de tierra del soporte y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

TOTAL PARTIDA..... 109,53

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 266 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3		Obra Civil	
S0A00	m	Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.	

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

Mano de obra	18,67
Maquinaria	8,39
Resto de obra y materiales	12,24
TOTAL PARTIDA	39,30

S0A05	m	Canalización AP en acera o tierra/2-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x71 cm.

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

Mano de obra	20,92
Maquinaria	9,55
Resto de obra y materiales	16,82
TOTAL PARTIDA	47,29

S0A06	m	Canalización AP en cruce calzada/4-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x105 cm.

Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x50 cms,

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 267 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

Mano de obra	23,37
Maquinaria	10,61
Resto de obra y materiales	26,62
TOTAL PARTIDA	**60,60**
Mano de obra	23,37
Maquinaria	10,61
Resto de obra y materiales	26,62
TOTAL PARTIDA	**60,60**

S0B02 ud **Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/55x55 cm y 81 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.**

Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

Mano de obra	85,32
Maquinaria	8,24
Resto de obra y materiales	151,51
TOTAL PARTIDA	**245,07**

S0B03 ud **Arqueta de hormigón de cruce de calzada AP/55x55 cms y 130 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.**

Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo, de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 268 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

Mano de obra	93,84
Maquinaria	12,25
Resto de obra y materiales	174,42
TOTAL PARTIDA	**280,51**

S0C01 ud **Cimentación columna AP de 4/5/6 m de altura de 50x50x80cm de HM-30/P/22/X0.**

Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.

Mano de obra	26,78
Maquinaria	10,54
Resto de obra y materiales	36,77
TOTAL PARTIDA	**74,09**
Mano de obra	26,78
Maquinaria	10,54
Resto de obra y materiales	36,77
TOTAL PARTIDA	**74,09**

S0C02 ud **Cimentación columna AP de 7/8/9 m de altura de 70x70x100cm de HM-30/P/22/X0.**

Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70x70x100 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M24 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.

Mano de obra	32,40
Maquinaria	16,67
Resto de obra y materiales	80,45

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 269 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TOTAL PARTIDA..... 129,52

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 270 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4		Obra Eléctrica	
CLT02	Ud	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta	

Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.

TOTAL PARTIDA..... 270,00

CLT07	Ud	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta	

Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.

TOTAL PARTIDA..... 639,66

CLT08	Ud	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, con brazo a 4 m de altura para otra luminaria	

Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura y dimensiones según normas técnicas municipales. 60 mm. de diámetro en punta para acoplar una luminaria a 0º. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; con brazo acoplado a 4 m de altura para otra luminaria a 180º; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.

TOTAL PARTIDA..... 689,66

LUM503	Ud	Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente	

Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 271 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 60 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 600mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 107W, temperatura de color WW 2.700K con óptica 5308 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida últil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN-61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 272 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 730,00
TOTAL PARTIDA..... 730,00

LUM010 **Ud** **Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente**

Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 20 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 32W, temperatura de color WW 2.200K con óptica 5303 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida últil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13,

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 273 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 390,00
TOTAL PARTIDA..... 390,00

V0B08 ud Toma de tierra.

Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts. De longitud y 14 mm de diámetro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abracón en acero bicromatado, instalada y colocada

TOTAL PARTIDA..... 18,34

V0B10 ml Instalación eléctrica subterránea 4x1x6 mm²

Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.	
		TOTAL PARTIDA.....	4,42
V0B11	ml	Instalación eléctrica subterránea 1x16 mm²	
		Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, en picas y bornas, etc., totalmente instalada y puesta en servicio.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,42
V0B14	Ud	Instalación de tubo de acero inoxidable M32	
		Instalación de tubo de acero inoxidable M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	
		TOTAL PARTIDA.....	6,35
V0B15	ml	Instalación eléctrica aérea fachada 4x6 mm2.	
		Instalación eléctrica aérea grapada por fachada, compuesta por conductor multipolar de 4x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso grapas de acero perfilado galvanizado, tacos, tirafondos y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado de los mismos en las cajas de derivación, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.	
		TOTAL PARTIDA.....	6,21
CD07	Ud	Caja de derivación doble final de circuito OBO T160	
		Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 7 prensaestopas M20x1,5 contratuercas de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión a dos puntos de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, con dos bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 275 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 55,63

CD08 Ud Caja de derivación sencilla con ramificacion en T cond. unipolares OBO T250

Caja de derivación sencilla con ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 14 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión punto de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 81,04

CD14 Ud Caja de ramificacion en T cond. unipolares OBO T250

Caja de ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 12 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 66,81

CD15 Ud Caja de derivación sencilla OBO T250

Caja de derivación sencilla OBO T250 LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y puntos de luz de 3G 2,5mm2, con tres bornas con arreglo a la sección del cable, (F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 276 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

(telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 56,11

CD18 Ud **Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160**

Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160 de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 49,98

CD19 Ud **Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100**

Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100 OE HD LGR de 150x116x84mm de laterales lisos IP66, 1 prensaestopas M20x1,5 para la conexión de un punto de luz de 3G 2,5mm2, y 2 prensaestopas M25x1,5 para la conexión de conductores de circuito RZ (trenzado), con cinco bornas de 16 mm2 (F+N+TT), con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con tirafondos con tacos adecuados a la superficie a sujetar, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

TOTAL PARTIDA..... 43,26

ADECM-4CIR Ud **Adecuacion CM 4 Circuitos REBT TRF Compatible Teleg.**

Partida de Adecuación de Centro de Mando Trifásico 230/400 V de 4 Circuitos trifásicos en CUADRO DE ALUMBRADO METÁLICO EXISTENTE, que contempla todos los trabajos necesarios para adaptar la instalación eléctrica de Alumbrado Público Exterior conforme al REBT, aprobado por RD 842/2002, y en especial para el cumplimiento de la ITC-BT-09 sobre Instalaciones de Alumbrado Exterior, así como adaptarlo para poder incluir el sistema de control por telegestión (el sistema de telegestión se incluye a parte), definido en proyecto.

Se configurará un cuadro para 4 circuitos trifásicos de

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 277 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

alumbrado, telegestionados, contemplando como mínimo el siguiente material y las siguientes actuaciones:
Se desmontará toda la aparamenta sobrante (con recuperación para el almacén municipal de aquella que se encuentre en buen estado) y se repondrá por la siguiente aparamenta:
- 1 ud. repartidor de corrientes de carril DIN de hasta 125A, del que partirán las alimentaciones hacia cada circuito.
- 1 ud. de punto de luz LED en cuadro + interruptor .
- 1 ud. de resistencia de caldeo 50W + termostato de control.
- 1 ud. de toma de corriente monofásica 2P+TT 230V 16A.
- 1 ud. IGA 4x63A, 10 kA de poder de corte, con protección de sobretensiones permanentes rearmables y transitorias tipo 1+2 en cabecera.
- 1 ud. contactor general 3 polos, 90 A 600V, Bobina 230 VAC.
- 1 ud. conmutador manual 2 posiciones calibre 63A 4P.
- 1 ud. Reloj astronómico tipo Astro Nova City o equivalente.
- 1 ud. caja IP40 3modulos horizontal.
- 4 ud. de contactor 4P 32 A, 1 por cada circuito.
Se reutilizarán las 6 ud. transformador toroidal existentes en cuadro.
- 4 ud. int. magnetotérmico de corte omnipolar 3P+N 25 A Curva C 10 kA.
- 2 ud. int. Diferencial 2P 40 A 30mA. Tipo AC.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 16 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 10 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 6 A Curva C.
- 2 ud. Portafusible de Carril DIN con fusibles de 6 A.
- 4 ud. Conmutador de 3 posiciones tipo 1-0-2 25 A monofásico.
- 2 ud. Relé CR-M 230V 4 contactos conmutados con LED.
- 1 ud. Contactor 6NO + 2NC, 6 A, bobina 230 V AC.
- 1 ud. Sensor de puerta abierta de cuadro de tipo final de carrera.
- Accesorios de bornas, tapas, carril DIN necesarios para el montaje del cuadro.
- Dispositivo NFC adosado a puerta compatible con sistema de gestión de alumbrado.
- Trabajos de Equilibrado de fases y comprobación de fugas de corriente.
- Cableado según REBT, (código de colores, secciones, etc.), como pequeño material.

Con carácter general, sobre los cuadros de mando y protección se seguirán las siguientes actuaciones y directrices:

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 278 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- Todo el material sobrante que sea reutilizable, tales como elementos de mando y protección, bornas, fusibles, etc. se devolverá a los técnicos municipales de alumbrado.
- Se usarán punteras huecas en todas las conexiónes y puentes eléctricos hasta 16 mm2. Con secciones mayores se utilizarán terminales de conexión tubulares, salvo imposibilidad técnica.
- Comprobación de valores y parámetros del cuadro según ITC-BT-05 del REBT.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos.
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Se incluyen prensaestopas, tuercas, accesorios y material diverso.

Totalmente conexionado y legalizado conforme al REBT y componentes de acuerdo a Pliego de prescripciones técnicas y planos para accionar y proteger a 6 circuitos de alumbrado. Se configurará con el sistema de telegestión a implantar y se deberá comprobar que el cuadro funciona correctamente, tanto en el modo de funcionamiento con reloj astronómico como en el modo de telegestión.

ADECM-4CIR **Ud** **Adecuacion CM 4 Circuitos REBT TRF Compatible Teleg.**

Partida de Adecuación de Centro de Mando Trifásico 230/400 V de 4 Circuitos trifásicos en CUADRO DE ALUMBRADO METÁLICO EXISTENTE, que contempla todos los trabajos necesarios para adaptar la instalación eléctrica de Alumbrado Público Exterior conforme al REBT, aprobado por RD 842/2002, y en especial para el cumplimiento de la ITC-BT-09 sobre Instalaciones de Alumbrado Exterior, así como adaptarlo para poder incluir el sistema de control por telegestión (el sistema de telegestión se incluye a parte), definido en proyecto.

Se configurará un cuadro para 4 circuitos trifásicos de alumbrado, telegestionados, contemplando como mínimo el siguiente material y las siguientes actuaciones:
Se desmontará toda la aparamenta sobrante (con recuperación para el almacén municipal de aquella que se encuentre en buen estado) y se repondrá por la siguiente aparamenta:
- 1 ud. repartidor de corrientes de carril DIN de hasta 125A, del

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 279 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

que partirán las alimentaciones hacia cada circuito.
- 1 ud. de punto de luz LED en cuadro + interruptor .
- 1 ud. de resistencia de caldeo 50W + termostato de control.
- 1 ud. de toma de corriente monofásica 2P+TT 230V 16A.
- 1 ud. IGA 4x63A, 10 kA de poder de corte, con protección de sobretensiones permanentes rearmables y transitorias tipo 1+2 en cabecera.
- 1 ud. contactor general 3 polos, 90 A 600V, Bobina 230 VAC.
- 1 ud. conmutador manual 2 posiciones calibre 63A 4P.
- 1 ud. Reloj astronómico tipo Astro Nova City o equivalente.
- 1 ud. caja IP40 3modulos horizontal.
- 4 ud. de contactor 4P 32 A, 1 por cada circuito.

Se reutilizarán las 6 ud. transformador toroidal existentes en cuadro.
- 4 ud. int. magnetotérmico de corte omnipolar 3P+N 25 A Curva C 10 kA.
- 2 ud. int. Diferencial 2P 40 A 30mA. Tipo AC.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 16 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 10 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 6 A Curva C.
- 2 ud. Portafusible de Carril DIN con fusibles de 6 A.
- 4 ud. Conmutador de 3 posiciones tipo 1-0-2 25 A monofásico.
- 2 ud. Relé CR-M 230V 4 contactos conmutados con LED.
- 1 ud. Contactor 6NO + 2NC, 6 A, bobina 230 V AC.
- 1 ud. Sensor de puerta abierta de cuadro de tipo final de carrera.
- Accesorios de bornas, tapas, carril DIN necesarios para el montaje del cuadro.
- Dispositivo NFC adosado a puerta compatible con sistema de gestión de alumbrado.
- Trabajos de Equilibrado de fases y comprobación de fugas de corriente.
- Cableado según REBT, (código de colores, secciones, etc.), como pequeño material.

Con carácter general, sobre los cuadros de mando y protección se seguirán las siguientes actuaciones y directrices:
- Todo el material sobrante que sea reutilizable, tales como elementos de mando y protección, bornas, fusibles, etc. se devolverá a los técnicos municipales de alumbrado.
- Se usarán punteras huecas en todas las conexiónes y puentes eléctricos hasta 16 mm2. Con secciones mayores se utilizarán terminales de conexión tubulares, salvo imposibilidad técnica.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 280 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- Comprobación de valores y parámetros del cuadro según ITC-BT-05 del REBT.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos.
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Se incluyen prensaestopas, tuercas, accesorios y material diverso.

Totalmente conexionado y legalizado conforme al REBT y componentes de acuerdo a Pliego de prescripciones técnicas y planos para accionar y proteger a 6 circuitos de alumbrado. Se configurará con el sistema de telegestión a implantar y se deberá comprobar que el cuadro funciona correctamente, tanto en el modo de funcionamiento con reloj astronómico como en el modo de telegestión.

TOTAL PARTIDA..... 3.695,00

CM3.03	ud	Ud. Equipo hardware de telegestión completo en centro de mando

Equipo hardware de telegestión a instalar en Centro de mando, compuesto por uno o varios elementos actuadores inteligentes programables (controladores), Smart Light Controller o equivalentes y sus accesorios, mínimos necesarios para controlar y recibir información de hasta 6 circuitos de alumbrado de forma independiente, así como disponer de entradas de señal para sensores de puerta abierta de cuadro y sistema de robo de cable en circuitos.

El equipo cumplirá las siguientes características obligatoriamente:
- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio de la partida.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 281 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas. También podrá funcionar sin conexión a internet en modo offline para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM/GPRS y banda ancha 3G y 4G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el Centro de mando.
- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier driver de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mando. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de garantía.
- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y avisos, de forma que sustituya al reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida, así como detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.
- Posibilitará encender/apagar el centro de mando de forma remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en APP desde smartphone autorizado o en un equipo

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 282 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

informático conectado a internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.

Como mínimo, dispondrá del siguiente material:
- Autómata Smart light Controller 19R o equivalente, provisto de 6 entradas, 2 DI y 4 DI/AI, con 11 salidas digitales, 8 salidas a rele y 3 salidas DO/AO. Protocolos de comunicación estándar industrial, Tipo de comunicaciones GPRS-GSM, SPI, RS 485(half duplex/full duplex"rs422"), rs 232, serial tpl, i2c, ethernet, Puerto usb para carga de firmware, Reloj interno (RTC) incorporado en el equipo. Firmware del PLC realizado mediante tecnología Open Source para facilitar actualizaciones según necesidades a futuro.
- Fuente de alimentación AC/DC de 230V AC a 24 V DC tipo S8VK-S03024 de Omron o equivalente para carril DIN. Conectividad VPN en sistema multired para su uso en zonas de baja cobertura.
- Magnetotérmico de protección 2P 6 A para el contador y la fuente de alimentación.
- Contador trifásico CEM-C20-312 de Circutor o Equivalente, para la medida y registro de los parámetros eléctricos; (Tensión (V, intensidad (A), Potencia activa, Potencia reactiva, Factor de potencia y Contador de energía kWh), con medida de energía activa de Clase B/1 (EN 50470 / IEC 62053-21), y medida de energía reactiva Clase 2 (IEC 62053-23), con puerto de comunicación Modbus RS485.
- Tarjeta SIM Telenor O equivalente y configuración SIM inicial.
- Se incluye el cableado y puesta en funcionamiento de todos los equipos.

Totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API en Smartphone. Incluido en el precio el coste de tarjeta/s SIM y contrato de telecomunicaciones durante 10 años.

CM3.03 ud **Ud. Equipo hardware de telegestión completo en centro de mando**

Equipo hardware de telegestión a instalar en Centro de mando, compuesto por uno o varios elementos actuadores inteligentes programables (controladores), Smart Light Controller o equivalentes y sus accesorios, mínimos necesarios para controlar y recibir información de hasta 6 circuitos de alumbrado de forma independiente, así como disponer de entradas de señal para sensores de puerta abierta de cuadro y sistema de robo de cable en circuitos.

El equipo cumplirá las siguientes características obligatoriamente:
- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio de la partida.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas. También podrá funcionar sin conexión a internet en modo offline para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM/GPRS y banda ancha 3G y 4G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el Centro de mando.
- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier driver

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 284 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mando. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de garantía.

- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y avisos, de forma que sustituya al reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida, así como detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.
- Posibilitará encender/apagar el centro de mando de forma remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en APP desde smartphone autorizado o en un equipo informático conectado a internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 285 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Como mínimo, dispondrá del siguiente material:
- Autómata Smart light Controller 19R o equivalente, provisto de 6 entradas, 2 DI y 4 DI/AI, con 11 salidas digitales, 8 salidas a rele y 3 salidas DO/AO. Protocolos de comunicación estándar industrial, Tipo de comunicaciones GPRS-GSM, SPI, RS 485(half duplex/full duplex"rs422"), rs 232, serial tpl, i2c, ethernet, Puerto usb para carga de firmware, Reloj interno (RTC) incorporado en el equipo. Firmware del PLC realizado mediante tecnología Open Source para facilitar actualizaciones según necesidades a futuro.
- Fuente de alimentación AC/DC de 230V AC a 24 V DC tipo S8VK-S03024 de Omron o equivalente para carril DIN. Conectividad VPN en sistema multired para su uso en zonas de baja cobertura.
- Magnetotérmico de protección 2P 6 A para el contador y la fuente de alimentación.
- Contador trifásico CEM-C20-312 de Circutor o Equivalente, para la medida y registro de los parámetros eléctricos; (Tensión (V, intensidad (A), Potencia activa, Potencia reactiva, Factor de potencia y Contador de energía kWh), con medida de energía activa de Clase B/1 (EN 50470 / IEC 62053-21), y medida de energía reactiva Clase 2 (IEC 62053-23), con puerto de comunicación Modbus RS485.
- Tarjeta SIM Telenor O equivalente y configuración SIM inicial.
- Se incluye el cableado y puesta en funcionamiento de todos los equipos.

Totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API en Smartphone. Incluido en el precio el coste de tarjeta/s SIM y contrato de telecomunicaciones durante 10 años.

TOTAL PARTIDA..... 2.028,41

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 286 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5		Ensayos	
V0C01	ud	Ensayo de control de calidad 2 luminarias LED.	

Ensayo de control de calidad de 2 luminarias LED por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia del Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o O asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (<Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación de Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106% Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,90. - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)

TOTAL PARTIDA..... 121,95

V0C02	ud	Determinación en tapes y marcos dureza Brinell.	

Determinación en los tapes y marcos de arqueta de alumbrado público de la dureza Brinell, prueba de carga sobre dispositivo de cubrimiento (EN 124) y el análisis metalográfico de la fundición, tipo, microestructura y porcentajes de fases

TOTAL PARTIDA..... 455,03

V0C03	ud	Medición espesor del galvanizado de soportes galvanizados.	

Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluso el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo del 20% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la Norma UNE 7183), cumplimentando la Norma UNE-EN ISO 1461-2010.

TOTAL PARTIDA..... 186,91

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 287 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
6		Obras Varias	
V0D01	ud	Tasas DGA de regulación de instalaciones B.T.	
		Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público)	
		TOTAL PARTIDA.....	127,70
V0D02	ud	Obras a realizar previa justificación trabajos.	
		Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc.	
		TOTAL PARTIDA.....	1.151,17
V0D03	ud	Justificación CAEs	
		Justificación CAEs.	
		TOTAL PARTIDA.....	600,00
V0D04	ud	Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra	
		Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra.	
		TOTAL PARTIDA.....	650,00
V0D05	ud	Cálculo del ahorro de energía anual	
		Cálculo del ahorro de energía anual en kWh que supone la actuación, así como el ahorro estimado anual de emisión de CO2.	
		TOTAL PARTIDA.....	650,00

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 288 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
7		Gestión de Residuos	
V0E01	ud	Estudio de Gestión de Residuos.	
		Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N.º 5.	
		TOTAL PARTIDA.....	521,93

I. C. de Zaragoza, abril de 2026.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DE
LA SECCIÓN DE PROYECTOS DE A. P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 289 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

PRESUPUESTOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**Alumbrado Provisional**							
1.1	**Obra Civil.**							
S0A00	**Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.**	m						
	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.				1,000	39,30	39,30
V0P00	**Cimentación portátil formada por dado HA-25/P/22/X0 de 120x120x100 cm.**	ud						
	Cimentación portátil formada por dado de hormigón armado HA-25/P/22 (ambiente según tipo de terreno), de dimensiones 120 x 100 x 100 cm, con un tubo central de polietileno PE-40 DN-25 corrugado exterior liso interior de 250 mm de diámetro exterior, y 4 tubos de PE-40 DN-63 corrugado exterior liso interior de 630 mm de diámetro exterior, armaduras, canales inferiores para el paso de conductores con refuerzos laterales inferiores con perfil laminado en caliente de 100 x 100 x 6 mm, totalmente terminada según planos, a pie de obra.				5,000	389,19	1.945,95
	TOTAL 1.1.....							**1.985,25**
1.2	**Obra eléctrica de alumbrado provisional.**							
V0P01	**Punto de luz Alumbrado Provisional, poste madera de 9 m altura y brazo 0,30 m.**	ud						
	Instalación de punto de luz del Alumbrado Provisional compuesto por poste de madera tratado de 9 mts de altura y 470 daN de E.P. con brazo de 0,30 mts de saliente con 10º de inclinación formado por tubo de 60,3x2,3mm y placa base UPN100 (según planos), sujeción a poste mediante dos tornillos pasantes, luminaria de dimensiones 788x439x119 mm modelo TECEO-2 o de características equivalentes o superiores, Clase I, pintada en color a definir por la Dirección de Obra, formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica (5117), de 80 Led de alta potencia con una						

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	temperatura de color de 2700ºK (blanco cálido), corriente de alimentación de 500mA, flujo nominal 14.472 lm,111W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria mínimo de L90 B10 90.000 horas tq=25ºC, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de hasta 10kV, driver electrónicos programable compatible con controladores DALI, 1-10V, bajada de tensión, hasta 5 tramos horarios, etc., o equivalente de las mismas prestaciones, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada al 100% de la potencia total (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LEDS del fabricante por fallo superior a L90, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), conductores de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, incluso pequeño material y parte proporcional de cuñas de sujeción de poste a cimentación móvil y relleno de hueco con arena así como accesorios para la sujeción de la sirga fiador, completamente instalado y puesto en servicio. El precio incluye el traslado e instalación hasta 5 veces a lo largo del periodo de la obra.							
V0P02	**ml Instalación tubo acero flexible de 32 con abrazaderas.** Instalación de tubo de acero flexible de 32 con abrazaderas, tornillos de sujeción a poste de madera, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz del alumbrado provisional, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.					5,000	841,68	4.208,40
V0B20	**ml Instalación eléctrica subterránea 4x1x10 mm²** Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.					1,000	6,35	6,35

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 293 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	7,64	7,64

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 294 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
V0P04	**Instalación eléctrica aérea sobre fiador, conductor multipolar de 5x10 mm2**	ml						
	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x10 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, incluso parte proporcional de sujetacables, tensor, ojos de riostra, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.					160,000	10,72	1.715,20
V0P05	**Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas.**	ud						
	Caja de derivación aérea de 175x151x95 mm con conos, 4 bornas de 25/35 mm2, base UTEde 25 amps con c/c de 6 amps a instalar en poste de madera, para punto de luz de una lámpara con c/c, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.					5,000	37,90	189,50
	TOTAL 1.2							6.127,09
1.3	**Desmontaje de alumbrado provisional.**							
V0P06	**Desmontaje poste/s madera de cimentación móvil, con luminaria.**	ud						
	Desmontaje de poste/s de madera de cimentación móvil, con luminaria y accesorios, del alumbrado provisional existente, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.					5,000	51,43	257,15
V0P08	**Desmontaje y traslado de cimentación portátil de 120x100x100 cm de HA.**	ud						
	Desmontaje y traslado de la cimentación portátil de 1200x1000x1000 mm de hormigón armado, con un peso aproximado de 2.600 Kg a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.					5,000	42,10	210,50
V0P07P	**Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional.**	ml						
	Desmontaje de conductores de alumbrado público provisional tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 295 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.							
						160,000	0,50	80,00
	TOTAL 1.3.....							547,65
	TOTAL 1.....							8.659,99

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 296 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	**Desmontajes**							
V0A01	**ml Desmontaje de conductores A.P. existente.**							
	Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.					160,000	0,90	144,00
V0A06	**ud Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 m de altura.**							
	Desmontaje de poste de hormigón de 8 a 12 metros de altura, de la luminaria con el soporte y componentes, así como resto de accesorios del alumbrado público existente, incluso la desconexión del conductor de alimentación a la luminaria y de la toma de tierra del soporte y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.					4,000	109,53	438,12
	TOTAL 2.....							582,12

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 297 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	Obra Civil							
S0A00	m Canalización AP en acera o tierra/1-PE-100 corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.							
	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, envuelta en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.							
						14,000	39,30	550,20
S0A05	m Canalización AP en acera o tierra/2-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x71 cm.							
	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.							
						115,000	47,29	5.438,35
S0A06	m Canalización AP en cruce calzada/4-PE-100 (450N) de 110 mm/zanja de 40x105 cm.							
	Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PE-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE de aplicación, separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-15/B/40 (ambiente según tipo de terreno) de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.							
						21,000	60,60	1.272,60
S0B02	**ud Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/55x55 cm y 81 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.** Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60X60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.							
						5,000	245,07	1.225,35
S0B03	**ud Arqueta de hormigón de cruce de calzada AP/55x55 cms y 130 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.** Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno) de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo, de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.							
						4,000	280,51	1.122,04
S0C01	**ud Cimentación columna AP de 4/5/6 m de altura de 50x50x80cm de HM-30/P/22/X0.** Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 299 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.							
						1,000	74,09	74,09
S0C02	**ud Cimentación columna AP de 7/8/9 m de altura de 70x70x100cm de HM-30/P/22/X0.**							
	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70x70x100 cms de hormigón HM-30/P/22 (ambiente según tipo de terreno), parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M24 de acero tipo S 235 JR según norma UNE-EN 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.							
						4,000	129,52	518,08
	TOTAL 3							**10.200,71**

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 300 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	**Obra Eléctrica**							
CLT02	**Ud Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta** Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 m de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.					1,000	270,00	270,00
CLT07	**Ud Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta** Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, 60 mm. de diámetro en punta y dimensiones según normas técnicas municipales. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.					3,000	639,66	1.918,98
CLT08	**Ud Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura, con brazo a 4 m de altura para otra luminaria** Ud. Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 8 m. de altura y dimensiones según normas técnicas municipales. 60 mm. de diámetro en punta para acoplar una luminaria a 0º. Con marcado CE y características según normativa vigente, sin puerta; con brazo acoplado a 4 m de altura para otra luminaria a 180º; incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación de wash-primer de dos componentes o similar, pintura caucho epoxi en la base del soporte en una altura de 500 mm por el interior y por el exterior y pintura de aplicación de acabado de color RAL 6009 de 50 micras de espesor mínimo, pintada y colocada.					1,000	689,66	689,66
LUM503	**Ud Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente** Luminaria TECEO GEN 2 2 60 LED (107W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 301 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 60 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 600mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 107W, temperatura de color WW 2.700K con óptica 5308 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida útil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.					4,000	730,00	2.920,00

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 303 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
LUM010	Ud Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente							

Luminaria TECEO S 20 LED (32W) o equivalente, compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, accesibles ambos sin herramientas. Siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI, con posibilidad de comunicación directa por bluetooth para diagnosis o cambio de perfil de regulación. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la D.F.) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Con bloque óptico compuesto de 20 ledes de alta potencia (>1W) y de base cerámica, alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 32W, temperatura de color WW 2.200K con óptica 5303 ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. IRC>70. Con placa de embellecimiento 449542. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%. Vida útil L95_100.000H. Con conector para nodo de control Zhaga D4i. Con Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente. Además la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Equipada con Driver electrónico programable ZHAGA BOOK 13, TRIDONIC o equivalente, compatible con controladores DALI2 - D4i, 1-10V y cualquier sistema de telegestión ó gestión remota para el control del alumbrado de software abierto, programable mediante bajada de tensión en hasta 5 tramos horarios, o equivalente con las mismas prestaciones; con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los ledes independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a definir por la Dirección Facultativa. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 y colocada en serie a la entrada de la luminaria. Equipo electrónico certificado CE. Con conector ZHAGA BOOK 18 instalado en luminaria y etiqueta RFID. Incluso cambio de línea de alimentación desde la luminaria hasta la caja de derivación de 3x2,5 mm2 (F+N+TT) de sección de cobre

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 304 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tipo RV-K 0,6/1KV, e instalación de línea de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V- 750 a/v en caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario. Incluye pequeño material y acoplamiento a brazo o columna, incluso pequeño material adhesivo plastificado en el soporte (según modelo), completamente instalada y puesta en servicio (incluye 10 años de garantía de la luminaria de LED del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento), totalmente instalada y puesta en servicio.					3,000	390,00	1.170,00

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 305 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
V0B08	**ud Toma de tierra.** Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts. De longitud y 14 mm de diámetro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abracón en acero bicromatado, instalada y colocada					3,000	18,34	55,02
V0B10	**ml Instalación eléctrica subterránea 4x1x6 mm²** Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismo a las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.					160,000	4,42	707,20
V0B11	**ml Instalación eléctrica subterránea 1x16 mm²** Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso cinturillas, bucles en arquetas y parte proporcional de pérdidas por recortes en el conexionado, en picas y bornas, etc., totalmente instalada y puesta en servicio.					160,000	2,42	387,20
V0B14	**Ud Instalación de tubo de acero inoxidable M32** Instalación de tubo de acero inoxidable M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.					3,000	6,35	19,05
V0B15	**ml Instalación eléctrica aérea fachada 4x6 mm2.** Instalación eléctrica aérea grapada por fachada, compuesta por conductor multipolar de 4x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso grapas de acero perfilado galvanizado, tacos, tirafondos y parte proporcional							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 306 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de pérdidas por recortes en el conexionado de los mismos en las cajas de derivación, etc., totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentado la normativa en vigor.							
						25,000	6,21	155,25
CD07	**Ud Caja de derivación doble final de circuito OBO T160** Caja de derivación doble final de circuito OBO T160 OE HD LGR de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 7 prensaestopas M20x1,5 contratuercas de poliamida IP68 para el paso de conductores de circuito hasta 16mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión a dos puntos de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40 o 60x60 cms, con dos bases portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de dos luminarias, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.							
						1,000	55,63	55,63
CD08	**Ud Caja de derivación sencilla con ramificacion en T cond. unipolares OBO T250** Caja de derivación sencilla con ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 14 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y conexión punto de luz de 3G 2,5mm2, con cinco bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.							
						1,000	81,04	81,04
CD14	**Ud Caja de ramificacion en T cond. unipolares OBO T250** Caja de ramificacion en T conductores unipolares OBO T250 OE HD LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 12 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 307 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.							
						1,000	66,81	66,81
CD15	**Ud Caja de derivación sencilla OBO T250** Caja de derivación sencilla OBO T250 LGR de 240x190x112mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, línea de enlace con tierra de 1x16mm2 a/v y puntos de luz de 3G 2,5mm2, con tres bornas con arreglo a la sección del cable, (F+N+TT), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.							
						3,000	56,11	168,33
CD18	**Ud Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160** Caja de derivación para conversión subterráneo-aérea OBO T160 de 190x150x94mm de laterales lisos IP66, 6 prensaestopas con arreglo a la sección del cable, contratuercas de poliamida IP66 para el paso de conductores de circuito hasta 50mm2, con cuatro bornas con arreglo a la sección del cable, (3F+N), a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60 cms, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.							
						3,000	49,98	149,94
CD19	**Ud Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100** Caja de conexión sencilla en fachada OBO T100 OE HD LGR de 150x116x84mm de laterales lisos IP66, 1 prensaestopas M20x1,5 para la conexión de un punto de luz de 3G 2,5mm2, y 2 prensaestopas M25x1,5 para la conexión de conductores de							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 308 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	circuito RZ (trenzado), con cinco bornas de 16 mm2 (F+N+TT), con una base portafusible UTE tipo DF81 de 25 amps con c/c de 6A para punto de luz de una luminaria, sujeta con tirafondos con tacos adecuados a la superficie a sujetar, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.							
						2,000	43,26	86,52
ADECM-4CIR	**Ud Adecuacion CM 4 Circuitos REBT TRF Compatible Teleg.**							
	Partida de Adecuación de Centro de Mando Trifásico 230/400 V de 4 Circuitos trifásicos en CUADRO DE ALUMBRADO METÁLICO EXISTENTE, que contempla todos los trabajos necesarios para adaptar la instalación eléctrica de Alumbrado Público Exterior conforme al REBT, aprobado por RD 842/2002, y en especial para el cumplimiento de la ITC-BT-09 sobre Instalaciones de Alumbrado Exterior, así como adaptarlo para poder incluir el sistema de control por telegestión (el sistema de telegestión se incluye a parte), definido en proyecto. Se configurará un cuadro para 4 circuitos trifásicos de alumbrado, telegestionados, contemplando como mínimo el siguiente material y las siguientes actuaciones: Se desmontará toda la aparamenta sobrante (con recuperación para el almacén municipal de aquella que se encuentre en buen estado) y se repondrá por la siguiente aparamenta: - 1 ud. repartidor de corrientes de carril DIN de hasta 125A, del que partirán las alimentaciones hacia cada circuito. - 1 ud. de punto de luz LED en cuadro + interruptor . - 1 ud. de resistencia de caldeo 50W + termostato de control. - 1 ud. de toma de corriente monofásica 2P+TT 230V 16A. - 1 ud. IGA 4x63A, 10 kA de poder de corte, con protección de sobretensiones permanentes rearmables y transitorias tipo 1+2 en cabecera. - 1 ud. contactor general 3 polos, 90 A 600V, Bobina 230 VAC. - 1 ud. conmutador manual 2 posiciones calibre 63A 4P. - 1 ud. Reloj astronómico tipo Astro Nova City o equivalente. - 1 ud. caja IP40 3modulos horizontal. - 4 ud. de contactor 4P 32 A, 1 por cada circuito. Se reutilizarán las 6 ud. transformador toroidal existentes en cuadro. - 4 ud. int. magnetotérmico de corte omnipolar 3P+N 25 A Curva C 10 kA. - 2 ud. int. Diferencial 2P 40 A 30mA. Tipo AC. - 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 16 A Curva C.							

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 309 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 10 A Curva C.
- 1 ud. int. Magnetotérmico de 1P+N 6 A Curva C.
- 2 ud. Portafusible de Carril DIN con fusibles de 6 A.
- 4 ud. Conmutador de 3 posiciones tipo 1-0-2 25 A monofásico.
- 2 ud. Relé CR-M 230V 4 contactos conmutados con LED.
- 1 ud. Contactor 6NO + 2NC, 6 A, bobina 230 V AC.
- 1 ud. Sensor de puerta abierta de cuadro de tipo final de carrera.
- Accesorios de bornas, tapas, carril DIN necesarios para el montaje del cuadro.
- Dispositivo NFC adosado a puerta compatible con sistema de gestión de alumbrado.
- Trabajos de Equilibrado de fases y comprobación de fugas de corriente.
- Cableado según REBT, (código de colores, secciones, etc.), como pequeño material.

Con carácter general, sobre los cuadros de mando y protección se seguirán las siguientes actuaciones y directrices:
- Todo el material sobrante que sea reutilizable, tales como elementos de mando y protección, bornas, fusibles, etc. se devolverá a los técnicos municipales de alumbrado.
- Se usarán punteras huecas en todas las conexiónes y puentes eléctricos hasta 16 mm2. Con secciones mayores se utilizarán terminales de conexión tubulares, salvo imposibilidad técnica.
- Comprobación de valores y parámetros del cuadro según ITC-BT-05 del REBT.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos.
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Se incluyen prensaestopas, tuercas, accesorios y material diverso.

Totalmente conexionado y legalizado conforme al REBT y componentes de acuerdo a Pliego de prescripciones técnicas y planos para accionar y proteger a 6 circuitos de alumbrado. Se configurará con el sistema de telegestión a implantar y se deberá comprobar que el cuadro funciona correctamente, tanto en el modo de funcionamiento con reloj astronómico como en el modo de telegestión.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 310 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	3.695,00	3.695,00
CM3.03	**Ud. Equipo hardware de telegestión completo en centro de mando**	ud						

Equipo hardware de telegestión a instalar en Centro de mando, compuesto por uno o varios elementos actuadores inteligentes programables (controladores), Smart Light Controller o equivalentes y sus accesorios, mínimos necesarios para controlar y recibir información de hasta 6 circuitos de alumbrado de forma independiente, así como disponer de entradas de señal para sensores de puerta abierta de cuadro y sistema de robo de cable en circuitos.

El equipo cumplirá las siguientes características obligatoriamente:
- Controlar hasta 6 circuitos diferentes de alumbrado.
- Llevará integrado en el controlador uno o varios analizadores de redes necesarios para el control por fases, o se aportarán en módulo independiente, como parte del equipo hardware incluido en el precio de la partida.
- Funcionará a la tensión de la red que alimenta al cuadro o llevará integrada una fuente de alimentación a la tensión necesaria, o esta se aportará en módulo independiente, como parte del equipo incluido en el precio.
- Podrá conectarse a internet mediante protocolo TCP/IP sin tener que utilizar otro equipamiento adicional como pudieran ser nodos intermedios para formar tipologías de redes malladas. También podrá funcionar sin conexión a internet en modo offline para ejecutar todas las ordenes pregrabadas o si se actúa sobre él conectándose mediante cable directamente en el centro de mando.
- La comunicación entre el controlador de los centros de mando y el servidor central se podrá realizar a través de redes basadas en tecnología móvil GSM/GPRS y banda ancha 3G y 4G, con SIM integrada en el propio controlador o en un router conectado a él, como parte del equipo incluido en el precio, que también deberá colocarse en el Centro de mando.
- El controlador deberá poder programarse mediante un software abierto, libre de cualquier licencia ni exclusividad con un proveedor concreto, y será compatible con cualquier driver de luminaria DALI2 – D4i, así como permitir la actualización de su firmware a las futuras versiones de protocolos de comunicación, y la implementación de mejoras. Esta actualización deberá poderse realizar de forma remota y masiva a los equipos instalados en todos los centros de mando. Los costes de estas actualizaciones de firmware correrán a cargo del fabricante del equipo durante los 10 años de garantía.
- Tendrá función de programación horaria, eventos, alarmas y

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 311 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

avisos, de forma que sustituya al reloj astronómico.
- La programación de encendido/apagado de los centros de mando se podrá configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas.
- Detectará fallos generales de tensión en el centro de mando, también podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida, así como detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con el detector adecuado y de forma inmediata y/o programada. También detectará y avisará sobre acciones vandálicas en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación, apertura de puerta de cuadro no autorizada, etc.).
- El sistema será inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con la protección adecuada y permitirá controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando.
- Posibilitará encender/apagar el centro de mando de forma remota a través de la red de telefonía móvil, con activación integrada en APP desde smartphone autorizado o en un equipo informático conectado a internet, tanto a nivel individual por centro de mando, como de forma masiva por grupos de centros de mando.
- Controlará los consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año. Posibilitará la exportación de todos los datos obtenidos a una hoja de cálculo editable. También permitirá hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.
- El sistema permitirá ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.

Como mínimo, dispondrá del siguiente material:
- Autómata Smart light Controller 19R o equivalente, provisto de 6 entradas, 2 DI y 4 DI/AI, con 11 salidas digitales, 8 salidas a rele y 3 salidas DO/AO. Protocolos de comunicación estándar industrial, Tipo de comunicaciones GPRS-GSM, SPI, RS 485(half duplex/full duplex"rs422"), rs 232, serial tpl, i2c, ethernet, Puerto usb para carga de firmware, Reloj interno (RTC) incorporado en el equipo. Firmware del PLC realizado mediante tecnología Open Source para facilitar actualizaciones según necesidades a futuro.
- Fuente de alimentación AC/DC de 230V AC a 24 V DC tipo

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 312 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

S8VK-S03024 de Omron o equivalente para carril DIN. Conectividad VPN en sistema multired para su uso en zonas de baja cobertura.
- Magnetotérmico de protección 2P 6 A para el contador y la fuente de alimentación.
- Contador trifásico CEM-C20-312 de Circutor o Equivalente, para la medida y registro de los parámetros eléctricos; (Tensión (V, intensidad (A), Potencia activa, Potencia reactiva, Factor de potencia y Contador de energía kWh), con medida de energía activa de Clase B/1 (EN 50470 / IEC 62053-21), y medida de energía reactiva Clase 2 (IEC 62053-23), con puerto de comunicación Modbus RS485.
- Tarjeta SIM Telenor O equivalente y configuración SIM inicial.
- Se incluye el cableado y puesta en funcionamiento de todos los equipos.

Totalmente instalado y cableado con los demás componentes del centro de mando de alumbrado, así como dado de alta en la plataforma web de alumbrado, programado y funcionando tanto en web como a través de API en Smartphone. Incluido en el precio el coste de tarjeta/s SIM y contrato de telecomunicaciones durante 10 años.

						1,000	2.028,41	2.028,41
TOTAL 4.....								14.624,04

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 313 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5	Ensayos							
V0C01	ud Ensayo de control de calidad 2 luminarias LED. Ensayo de control de calidad de 2 luminarias LED por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia del Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o O asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (<Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación de Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106% Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,90. - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)					2,000	121,95	243,90
V0C02	ud Determinación en tapes y marcos dureza Brinell. Determinación en los tapes y marcos de arqueta de alumbrado público de la dureza Brinell, prueba de carga sobre dispositivo de cubrimiento (EN 124) y el análisis metalográfico de la fundición, tipo, microestructura y porcentajes de fases					2,000	455,03	910,06
V0C03	ud Medición espesor del galvanizado de soportes galvanizados. Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluso el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo del 20% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la Norma UNE 7183), cumplimentando la Norma UNE-EN ISO 1461-2010.					2,000	186,91	373,82
	TOTAL 5.....							1.527,78

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso
DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado ID FIRMA 15837414 PÁGINA 314 / 321
FIRMADO POR 1 FIRMANTE FECHA FIRMA
1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6	Obras Varias							
V0D01	ud Tasas DGA de regulación de instalaciones B.T. Tasas según la Orden de 6 de junio de 2000 del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la DGA de regulación del régimen de comunicaciones relativas a instalaciones de Baja Tensión (Proyecto de Alumbrado Público)					1,000	127,70	127,70
V0D02	ud Obras a realizar previa justificación trabajos. Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación, incluso tasas de gestión ante Organismo de control autorizados del proyecto de alumbrado público (OCA), etc.					1,000	1.151,17	1.151,17
V0D03	ud Justificación CAEs Justificación CAEs.					1,000	600,00	600,00
V0D04	ud Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra Mediciones Luminotécnicas Fin de Obra.					1,000	650,00	650,00
V0D05	ud Cálculo del ahorro de energía anual Cálculo del ahorro de energía anual en kWh que supone la actuación, así como el ahorro estimado anual de emisión de CO2.					1,000	650,00	650,00
	TOTAL 6.....							3.178,87

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 315 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7	**Gestión de Residuos**							
V0E01	ud Estudio de Gestión de Residuos.							
	Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N.º 5.							
						1,000	521,93	521,93
	TOTAL 7							**521,93**
	TOTAL							**39.295,44**

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 316 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica

Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Alumbrado Público de Avda. de la Industria

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	Alumbrado Provisional	8.659,99	22,04
2	Desmontajes	582,12	1,48
3	Obra Civil	10.200,71	25,96
4	Obra Eléctrica	14.624,04	37,22
5	Ensayos	1.527,78	3,89
6	Obras Varias	3.178,87	8,09
7	Gestión de Residuos	521,93	1,33
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**39.295,44**	
	13,00 % Gastos generales..... 5.108,41		
	6,00 % Beneficio industrial..... 2.357,73		
	Suma.....	7.466,14	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**46.761,58**	
	21% IVA.....	9.819,93	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**56.581,51**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

, Abril 2026.

I. C. de Zaragoza, abril de 2026.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DE LA SECCIÓN DE PROYECTOS DE A. P.

Fdo.: Alberto Garzo Cantín.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Proyecto tomo alumbrado **ID FIRMA** 15837414 **PÁGINA** 320 / 321

FIRMADO POR 1 FIRMANTE **FECHA FIRMA**

1. PATRICIA PEREZ ANDRES - *LA TRAMITADORA* 11 de mayo de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc3ODQ4MTQyNzEwMDM0NDEyOTA0