RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO MUNICIPAL DE SANTURDEJO (LA RIOJA)

EFICEN RESEARCH, S.L., C/ Vitoria, 17 - Bajo, 26005 Logroño. LA RIOJA. Telf. 941 483 301
tecnico@eficen.com www.eficen.com

Descripción:	RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL DE SANTURDEJO (LA RIOJA)
Situación:	SANTURDEJO (LA RIOJA)
Promotor:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTURDEJO CIF: P2614100B Real del Norte, Nº 71 26261 Santurdejo
Autor:	SORIANO LÁZARO, RAFAEL Ingeniero Técnico Industrial C/ Vitoria, 17 - Bajo 26005 Logroño (La Rioja) Tel 941 483 301 Nº Colegiado: 1673
Fecha:	En Logroño, a 12 de septiembre de 2022
Visado del Colegio:	

INDICE

..... 1
1. MEMORIA 5
1.1 OBJETO DEL PROYECTO 6
1.2 NORMATIVA APLICABLE 6
1.3 ALCANCE 6
1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIONES 7
1.5 TIPO DE INSTALACIÓN SEGÚN REBT 7
1.6 EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGIA ELECTRICA 7
1.7 CARACTERISTICAS DEL SUMINISTRO ELECTRICO 7
1.8 INSTALACIONES DE ENLACE 7
1.9 CUADROS GENERAL DE DISTRIBUCIÓN 7
1.10 CAIDAS DE TENSIÓN 8
1.11 APARALLAJE Y PROTECCIONES 8
1.12 INSTALACIONES ELECTRICAS 8
1.13 PROTECCIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS 8
1.14 ILUMINACIÓN 9
1.14.1 LÁMPARAS 9
1.14.2 LUMINARIAS. 9
1.15 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS. 10
1.15.1 Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado. 10
1.15.2 Niveles de Iluminación de los viales. 10
1.15.3 Normativa Alumbrado Público - Ministerio Vivienda (1965). 11
1.15.4 Resplandor luminoso nocturno. 11
1.15.5 Limitación de la luz intrusa o molesta. 11
1.15.6 Eficiencia energética. 12
1.16 ESTUDIO LUMINOTÉCNICO DE LUMINARIAS LED 12
1.17 REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACION DE NIVEL LUMINOSO. 13
1.18 PLAN DE MANTENIMIENTO 14
1.19 CONCLUSIÓN 15
2. CALCULOS 16
2.1 CALCULOS ELECTRICOS 17
2.2 CALIFICACION ENERGÉTICA 30
3. PLIEGO DE CONDICIONES 32
3.1 ANTECEDENTES 33
3.2 OBJETO 33
3.3 ALCANCE DE LA ACTUACIÓN 33
3.4 CONSIDERACIONES GENERALES 33
3.5 REGLAMENTACION Y NORMAS 34
3.6 PLAZO DE GARANTIA 35
3.7 VERIFICACIONES Y ENSAYOS 36
3.8 ADJUDICATARIO Y SU DELEGADO 37
3.9 SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS 37
3.10 AUTORIZACIONES Y LICENCIAS 37
3.11 PLAZO DE EJECUCION Y PLAN DE OBRAS 38
3.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 38

3.13 DESMONTAJE, CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE EN SU CASO DE LOS EQUIPOS EXISTENTES 38
3.14 COMPROBACIONES DE LOS PARÁMETROS LUMÍNICOS Y ELÉCTRICOS DE LA SOLUCIÓN INSTALADA 38
3.15 SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS 39
3.16.- DOCUMENTACIÓN DE FINAL DE OBRA 39
3.17.- LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN 39
3.18.- REQUISITOS DE LOS MATERIALES 39
3.19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA DE LA OBRA 39
3.20.- CERTIFICACION DE LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 40
4. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD 44
4.1. OBJETO 45
4.2. INSTALACIONES 45
4.3. MONTAJE DE LA INSTALACION ELECTRICA 45
4.4. MEDIOS AUXILIARES 46
5. GESTIÓN DE RESIDUOS 57
6. PRESUPUESTO 71
7. PLANOS 72

1. MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

En aplicación del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se procede a la modificación de las instalaciones eléctricas de **Alumbrado Público Exterior en Santurdejo (La Rioja).**

El presente proyecto tiene por objeto definir las modificaciones o adaptaciones de las instalaciones existentes.

Promueve esta iniciativa El Excmo. Ayuntamiento de Santurdejo (La Rioja), por lo que ha encargado al técnico que suscribe la redacción del presente proyecto, diseñar la infraestructura eléctrica necesaria al referido conjunto.

El objeto de la presente memoria en unión de los documentos que componen el presente proyecto es diseñar y calcular las referidas instalaciones eléctricas y exponer las condiciones técnicas y de seguridad que han de reunir y cumplir, atendiendo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, del 2 de Agosto), y en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, del 14 de Noviembre).

1.2 NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento electrotécnico de B.T., según Decreto 842/2002 de 20 de septiembre e instrucciones técnicas complementarias y modificaciones, (Orden 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, del 14 de Noviembre)
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 54/1997 de 27 de Noviembre de 1.997).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2000 de 1 de diciembre de 2.000).

1.3 ALCANCE

El presente proyecto comprende la modificación y adaptación de una instalación de alumbrado exterior, cuyos centros de mando están ubicados en el municipio de Santurdejo. Se pueden ver sus características en el Anexo I.

Se acometerá la modificación de 109 puntos de luz que abarcan las referidas instalaciones, y la adaptación del centro de mando al reglamento de baja tensión, además de posibilitar la telegestión desde un centro de gestión centralizada (Ayuntamiento de Santurdejo).

La actuación se realiza sobre un centro de mando de la instalación de AP, adecuando la instalación e infraestructura al Reglamento de eficiencia energética del alumbrado" y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07" aprobadas en el RD 1890/2008, del 14 de noviembre.

El presente proyecto de RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL DE SANTURDEJO comprende una obra completa y será entregada al uso general, en el sentido permitido o exigido respectivamente por la ley.

1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIONES

Los puntos de los cuales se suministrará energía a las instalaciones CM (centros de mando), están situados en la Red de Distribución eléctrica, en los puntos que se muestran en los planos, y según condiciones de Cía. suministradora.

- CM-01: C/ Maridesa, 2-Prox, Bajo

Desde ahí se acomete al Armario de Mando y Protección que estará dotado de un Interruptor General Automático, del cual partirán las diferentes protecciones magnetotérmicas y diferenciales, de los diferentes circuitos y líneas, así como la maniobra de los distintos encendidos.

1.5 TIPO DE INSTALACIÓN SEGÚN REBT

La presente instalación está encuadrada en la Instrucción Complementaria ITC-BT-09 “INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR”, donde se contemplan los aspectos relativos a: acometidas, dimensionado, cuadros, redes de alimentación, soportes de luminarias, luminarias, equipos eléctricos, protección contra contactos directos e indirectos y puestas a tierra.

Además, se atenderá a las especificaciones del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008).

1.6 EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGIA ELECTRICA

La energía eléctrica procede de la empresa distribuidora "IBERDROLA, S.A.".

1.7 CARACTERISTICAS DEL SUMINISTRO ELECTRICO

El suministro eléctrico se realizará en corriente alterna de 50 Hz en a 400V entre fases y 230V entre fase y neutro. Específicamente, el suministro eléctrico para cada uno de los centros de mando será:

- CM-01: Suministro trifásico (400 V – 3F+N)

1.8 INSTALACIONES DE ENLACE

Desde los puntos de conexión, las respectivas instalaciones se encuentran enlazadas a través de líneas hasta los armarios de mando y protección.

1.9 CUADROS GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Los Cuadros Generales de Distribución, tienen la función de dotar a la instalación de un Interruptor de Corte General de BT a la instalación, así como de las protecciones necesarias de las líneas que alimentarán los receptores.

Estos cuadros se alojarán en una envolvente, de forma que garantice la resistencia, tanto, a los esfuerzos mecánicos, como a las inclemencias climatológicas de la intemperie. Dispondrá de cierre y bisagras de acero inoxidable. En el interior se encontrará una placa de montaje donde se fijan las distintas protecciones sobre carril DIN, y canaletas para el paso de los cables y bornas de conexión.

En el interior del armario, se alojarán las diferentes protecciones de las líneas o circuitos, que alimentarán a los distintos puntos de alumbrado.

Las protecciones generales de la instalación, serán interruptores magnetotérmicos tetrapolares dimensionados según cálculos justificativos. Cada una de las líneas tendrá una protección magnetotérmica y diferencial independiente, según lo dispuesto en el punto 4 de la ICT-BT-09.

Las puertas de los armarios estarán situadas a una altura mínima de 0,3 m sobre el suelo.

1.10 CAIDAS DE TENSIÓN

Serán como máximo las permitidas reglamentariamente, y para este tipo de instalación, la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %. Ver apartado de cálculos (caídas de tensión).

Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Para su cálculo se han tenido en cuenta especialmente las ITC que hacen referencia a las líneas aéreas y subterráneas para la instalación objeto del presente proyecto de AP.

1.11 APARALLAJE Y PROTECCIONES

Como se indica en el apartado anterior, se instalará un interruptor automático magnetotérmico, con lo cual se garantiza la protección de la línea, tanto contra sobrecargas, como contra posibles cortocircuitos.

El accionamiento del circuito eléctrico de alumbrado público, se realizará mediante programador astronómico.

Como consecuencia de esta disposición, y cumpliendo con el punto 4 de la instrucción ICT-BT-09, se instalará un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

1.12 INSTALACIONES ELECTRICAS

Las instalaciones, se ajustarán en su ejecución a las normas dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y dado que el tipo de instalación es de alumbrado exterior, en especial la Instrucción Técnica Complementaria 09.

En cuanto al dimensionado de los conductores se calcularán de acuerdo al punto 5.2.1. de la ICT-BT-09, de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de ella, sea inferior al 3%. Las secciones existentes en cada tramo, se justifican en el apartado de cálculos.

Del cuadro de mando y protección, partirán varios circuitos de tres fases y neutro, que alimentarán a los distintos grupos de luminarias que se describen posteriormente.

1.13 PROTECCIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS

La red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- **Protección a sobrecargas:** Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna o fachada en las colocadas sobre pared.

- **Protección a cortocircuitos:** Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna o fachada en las colocadas sobre pared.

Para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- **Instalación de luminarias Clase II**.

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo, en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- **Aislamiento de todos los conductores**, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén 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.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 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 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

No será necesario la conexión a tierra de los brazos murales, ya que las luminarias deberán ser de Clase II, y dichos brazos murales no serán accesibles al público en general. Todos los soportes de tipo columna o báculo tienen en la actualidad su conexión a tierra, del tipo pica enterrada.

1.14 ILUMINACIÓN

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

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

1.14.1 LÁMPARAS.

Las lámparas utilizadas en la instalación tendrán una eficacia luminosa superior a 65 lum/W, ya que se trata principalmente de alumbrados vial.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

1.14.2 LUMINARIAS.

Las luminarias que se instalen, cumplirán los requisitos siguientes:

	Alumbrado vial		Resto alumbrados	
Parámetros	**Funcional**	**Ambiental**	**Proyectores**	**Luminarias**
Rendimiento	≥65 %	≥55 %	≥55 %	≥55 %
Factor utilización	(1)	(1)	≥0,25	≥0,30

(1) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

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

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

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

1.15 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS.

Las zonas a iluminar, a efectos de reglamento de eficiencia energética, son del tipo vial funcional, y vial decorativo (paseos peatonales).

1.15.1 Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado(km/h)
A	de alta velocidad	v > 60
B	de moderada velocidad	30 < v ≤ 60
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	5 < v ≤ 30
E	vías peatonales	v ≤ 5

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

Situación	Tipo de vía	Clase de Alumbrado
B2	Carreteras locales en áreas rurales.	ME4b – ME5
D3-D4	Zonas de velocidad muy limitada.	ME4b – ME5
E1	Espacios peatonales de conexión.	ME6

1.15.2 Niveles de Iluminación de los viales.

A continuación se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes con clase de alumbrado ME4b – ME5 – ME6.

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia [4] Media L_m (cd/m²)[1]	Uniformidad Global U_o *[mínima]*	Uniformidad Longitudinal U *[mínima]*	Incremento Umbral *TI* (%)[2] *[máximo]*	Relación Entorno *SR* [3] *[mínima]*
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

1.15.3 Normativa Alumbrado Público - Ministerio Vivienda (1965).

En cuanto a iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores aconsejados para viales de ámbito municipal (en España) se indican en la publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivienda (1965), y que figuran en la siguiente tabla:

	VALORES MINIMOS		VALORES NORMALES	
Tipo de Vía	**Iluminancia media lx**	**Factor de Uniformidad**	**Iluminancia media lx**	**Factor de Uniformidad**
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes local o vecinal	7	0.20	10	0.25

1.15.4 Resplandor luminoso nocturno.

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

Clasificación de zona	Descripción
E2	Áreas de brillo o luminosidad baja

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

Clasificación de zonas	FHSinst
E3	3 %

1.15.5 Limitación de la luz intrusa o molesta.

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para cumplir los valores máximos siguientes:

Parámetros luminotécnicos	Zona E2
Iluminación vertical	5 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	7.500 cd
Luminancia media fachadas	5 cd/m²
Luminancia máxima fachadas	10 cd/m²
Luminancia máxima señales y anuncios	400 cd/m²

Incremento de umbral de contraste	ME5 TI = 15 % para adaptación a L = 1 cd/m²

1.15.6 Eficiencia energética.

Requisitos mínimos de eficiencia energética

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

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima (m²·lux / W)
≥ 20	13
15	11
10	9
7,5	7
≤ 5	5

01Calificación energética de las instalaciones de alumbrado.

Las instalaciones de alumbrado exterior, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (Iε) o del índice de consumo energético ICE, será:

Calificación Energética Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20

1.16 ESTUDIO LUMINOTÉCNICO DE LUMINARIAS LED

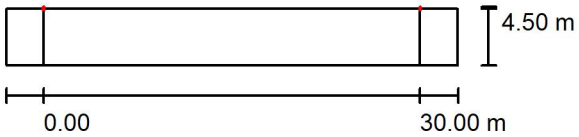
S.001 / Datos de planificación

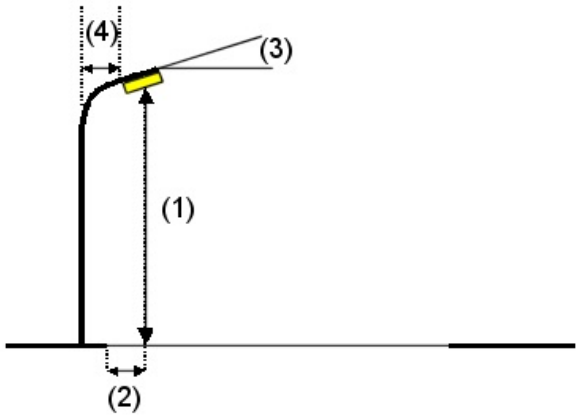
Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	Artesolar Iluminacion, S.A. 51BMU36-020T27 15W (T3M)(V20.01) B. Optico: MULTILED 36 15W 2700K (T3M)(V20.01)
Flujo luminoso (Luminaria):	1330 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	1460 lm
Potencia de las luminarias:	15.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	4.025 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	393 cd/klm
con 80°:	252 cd/klm
con 90°:	4.83 cd/klm

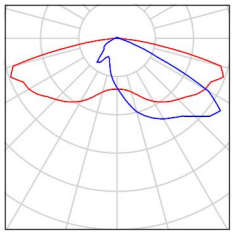
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

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

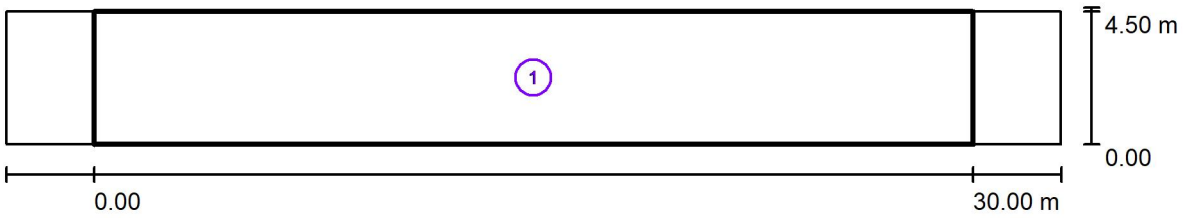
S.001 / Lista de luminarias

Artesolar Iluminacion, S.A. 51BMU36-020T27 15W (T3M)(V20.01) B. Optico: MULTILED 36 15W 2700K (T3M)(V20.01)
N° de artículo: 51BMU36-020T27 15W (T3M) (V20.01)
Flujo luminoso (Luminaria): 1330 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1460 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 28 63 92 98 88
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

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



S.001 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	19.18	4.04
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✗

1.17 REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACION DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, con potencia instalada superior a 5 kW.

Tal y como requiere el REEAE en su ITC-EA-04 (artículo 6), las luminarias nuevas incorporarán una reducción del flujo luminoso del 50% a partir de medianoche (0:00 h) y hasta el apagado automático del alumbrado (amanecer). Desde el encendido del alumbrado hasta la medianoche, el flujo se mantendrá al 100%. Se admiten otros perfiles de reducción en varios escalones, siempre y cuando se produzca un ahorro equivalente al indicado.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos de potencia regulable.

En las instalaciones objeto de este proyecto, se instalarán balastos electrónicos de potencia regulable, para aprovechar al máximo la capacidad de regulación de las lámparas LED, y optimizar el control de todos los puntos de luz, permitiendo incluso el encendido/apagado completo.

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

1.18 PLAN DE MANTENIMIENTO

Con el fin de preservar las características y prestaciones de la instalación de alumbrado exterior y teniendo en cuenta que estas se degradan a lo largo del tiempo, se llevarán a cabo las operaciones de mantenimiento necesarias para conservar la calidad en el servicio y el buen funcionamiento de todos los componentes de la instalación. Un buen mantenimiento permitirá además, mejorar la eficiencia energética de la instalación.

Se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas marcadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-09) para instalaciones de alumbrado exterior.

Además, las luminarias se ajustarán a los requerimientos establecidos en el REEA (ITC-EA-06), referentes a la depreciación de la luminaria y su flujo luminoso, y teniendo en cuenta que la zona tiene un grado de contaminación bajo (medio rural).

Se tendrá especial cuidado en mantener el aislamiento de los conductores y los grados de protección de luminarias y envolventes de cuadros eléctricos.

Con todo esto, las operaciones más importantes a realizar en el mantenimiento de la instalación de alumbrado, serán:

- Limpieza de las luminarias (especialmente vidrio y reflector).
- Sustitución de lámparas (apagadas o con apreciable depreciación del flujo luminoso).
- Proteger los soportes de las luminarias contra las inclemencias atmosféricas (evitar corrosión y oxidación).
- Revisar la estanqueidad de las arquetas, y dotar a estas de un adecuado drenaje en su instalación, a fin de eliminar acumulaciones de agua en su interior que produzcan derivaciones a tierra.
- Revisar el grado de protección IP/IK de la envolvente de la caja general de protección, cuadro eléctrico, regulador (si procede) y módulo de compañía.
- Revisar puesta a tierra y medir la resistencia correspondiente.
- Revisar el aislamiento de los conductores de la instalación.
- Revisar el sellado de las canalizaciones subterráneas en su afloración a la superficie, para evitar la intrusión de roedores.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores de protección, en especial los diferenciales.
- Comprobar el régimen de funcionamiento del sistema de regulación de tensión (regulador o balasto).
- Revisar los desequilibrios en las fases.
- Comprobar puntos calientes, usando termografía. Según fallo: equilibrar cargas, repretar terminales y bornas, etc.

1.19 CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en esta memoria y lo representado en el documento de los planos, creemos haber descrito las características principales de las instalaciones eléctricas de baja tensión que nos ocupan, por lo que se somete este estudio a la consideración de los Organismos Oficiales correspondientes para su oportuna aprobación.

En Logroño, a 12 de septiembre de 2022



Rafael Soriano Lázaro
Ingeniero Técnico Industrial
COITIR Nº 1673

2. CALCULOS

2.1 CALCULOS ELECTRICOS

CM01

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM001	85.A	19	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	4,01|3,9|3,9	10	25/.300	4x6	47/1	
2	85.A	84.A	13	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,9|3,9|3,9			4x6	47/1	
3	84.A	4	10	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,9|3,79|3,9			4x6	47/1	
4	4	89.A	7	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,9|3,79|3,9			4x6	47/1	
5	89.A	88.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,22|0,22			4x4	37/1	
6	88.A	91.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
7	88.A	90.A	6	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
8	88.A	87.A	9	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x4	37/1	
9	87.A	86.A	24	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
10	86.A	11	12	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
11	11	108.A	12	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
12	89.A	82.A	16	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,68|3,57|3,57			4x6	47/1	
13	82.A	83.A	19	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,57|3,57|3,57			4x6	47/1	
14	83.A	81.A	13	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,57|3,46|3,57			4x6	47/1	
15	81.A	80.A	14	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,57|3,46|3,46			4x6	47/1	
16	80.A	73.A	21	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	3,46|3,46|3,46			4x6	47/1	
17	73.A	71.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	2,71|2,49|2,6			4x6	47/1	
18	73.A	74.A	12	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,76|0,87|0,87			4x6	47/1	
19	74.A	70.A	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x4	37/1	
20	74.A	78.A	23	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,65|0,65|0,76			4x6	47/1	
21	78.A	79.A	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,65|0,65|0,54			4x6	47/1	
22	79.A	77.A	21	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,54|0,65|0,54			4x6	47/1	
23	77.A	24	11	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,54|0,54|0,54			4x6	47/1	
24	24	95.A	14	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
25	24	96.A	11	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,54|0,43|0,54			4x6	47/1	
26	96.A	27	5	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,54|0,43|0,43			4x6	47/1	
27	27	94.A	9	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,54|0,43|0,43			4x6	47/1	
28	94.A	93.A	17	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,43|0,43|0,43			4x6	47/1	
29	93.A	30	8	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,43|0,32|0,43			4x6	47/1	
30	30	31	8	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
31	31	92.A	3	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
32	30	106.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0,11			4x4	37/1	
33	106.A	107.A	22	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
34	30	105.C	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,22|0,32			4x6	53/1	90
35	105.C	104.C	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,22|0,22			4x6	53/1	90
36	104.C	103.C	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,22|0,22			4x6	53/1	90
37	103.C	100.C	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,11|0,22			4x6	53/1	90
38	100.C	99.C	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0|0,11			4x6	53/1	90
39	99.C	98.C	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0|0			4x6	53/1	90
40	100.C	41	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0,11|0			4x6	53/1	90
41	41	101.A	8	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
42	101.A	102.B	30	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
43	78.A	44	7	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
44	44	77.A	9	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
45	70.A	46	4	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
46	46	75.A	12	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
47	75.A	76.A	14	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
48	71.A	69.A	17	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	2,6|2,49|2,49			4x6	47/1	
49	69.A	67.A	26	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	2,49|2,49|2,49			4x6	47/1	
50	67.A	48.A	17	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	2,27|2,17|2,27			4x6	47/1	
51	48.A	47.A	25	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	2,27|2,17|2,17			4x6	47/1	
52	47.A	53	7	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,32|0,54|0,43			4x6	47/1	
53	53	51.C	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,54|0,43			4x6	53/1	90
54	51.C	52.C	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,43|0,43			4x6	53/1	90
55	52.C	56	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,43|0,32			4x6	53/1	90
56	56	60.C	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0|0,11|0,11			4x6	53/1	90
57	60.C	61.C	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0|0|0,11			4x6	53/1	90
58	56	54.C	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,32|0,22			4x6	53/1	90
59	54.C	55.C	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,22|0,22			4x6	53/1	90
60	55.C	56.C	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,22|0,11			4x6	53/1	90
61	56.C	57.C	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0,22|0,11			4x6	53/1	90
62	57.C	58.C	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x6	53/1	90
63	58.C	59.C	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0,11|0			4x6	53/1	90
64	59.C	59.C	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0|0,11|0			4x6	53/1	90
65	47.A	44.A	21	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,84|1,62|1,73			4x6	47/1	
66	44.A	43.A	19	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,62|1,41|1,62			4x6	47/1	
67	43.A	41.A	24	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,62|1,41|1,52			4x6	47/1	
68	41.A	39.A	19	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,41|1,41|1,52			4x6	47/1	
69	39.A	38.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,41|1,3|1,41			4x6	47/1	
70	38.A	37.A	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,41|1,3|1,3			4x6	47/1	
71	37.A	35.A	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,3|1,3|1,3			4x6	47/1	
72	35.A	34.A	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,3|1,19|1,3			4x6	47/1	
73	34.A	74	12	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,3|1,19|1,19			4x6	47/1	
74	74	33.A	16	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,3|1,19|1,19			4x6	47/1	
75	33.A	29.A	10	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	1,19|1,19|1,19			4x6	47/1	
76	29.A	30.A	15	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,11|0,11			4x4	37/1	
77	30.A	78	6	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x4	37/1	
78	78	36.A	35	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
79	78	80	17	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0,11			4x4	37/1	
80	80	31.A	13	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
81	80	32.A	15	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
82	39.A	83	8	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
83	83	84	7	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
84	84	40.A	9	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
85	41.A	86	10	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
86	86	42.A	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
87	44.A	88	6	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,11|0,11			4x4	37/1	
88	88	45.A	15	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,11|0,11			4x4	37/1	
89	45.A	46.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
90	45.A	91	14	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
91	91	49.A	5	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
92	49.A	50.A	23	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
93	67.A	66.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,22|0,22			4x4	37/1	
94	66.A	64.A	22	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x4	37/1	
95	64.A	63.A	31	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0			4x4	37/1	
96	66.A	65.A	7	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0,11			4x4	37/1	
97	65.A	98	19	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
98	71.A	99	3	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
99	99	72.A	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0|0			4x4	37/1	
100	63.A	101	39	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
101	101	62.A	21	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
102	29.A	103	4	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,97|0,97|1,08			4x6	47/1	
103	103	28.D	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,97|0,97|1,08			4x6	53/1	90
104	28.D	27.D	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,97|0,97|0,97			4x6	53/1	90
105	27.D	26.D	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,87|0,97|0,97			4x6	53/1	90
106	26.D	25.D	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,87|0,87|0,97			4x6	53/1	90
107	25.D	24.D	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,87|0,87|0,87			4x6	53/1	90
108	24.D	23.D	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,76|0,87|0,87			4x6	53/1	90
109	23.D	22.D	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,76|0,76|0,87			4x6	53/1	90
110	22.D	21.D	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,76|0,76|0,76			4x6	53/1	90
111	21.D	20.D	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,65|0,76|0,76			4x6	53/1	90
112	20.D	19.D	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,43|0,32|0,32			4x6	53/1	90
113	19.D	18.D	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,32|0,32			4x6	53/1	90
114	18.D	17.D	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,22|0,32			4x6	53/1	90
115	17.D	16.D	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,32|0,22|0,22			4x6	53/1	90
116	16.D	15.D	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,22|0,22			4x6	53/1	90
117	15.D	14.D	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,11|0,22			4x6	53/1	90
118	14.D	13.D	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,11|0,11			4x6	53/1	90
119	13.D	12.D	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x6	53/1	90
120	12.D	11.D	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0|0,11			4x6	53/1	90
121	11.D	10.D	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,11|0|0			4x6	53/1	90
122	20.D	123	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca Tetra.	0,22|0,32|0,43			4x6	53/1	90
123	123	9.B	30	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,32|0,43			4x4	37/1	
124	9.B	8.B	18	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,22|0,32|0,32			4x4	37/1	
125	8.B	126	20	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,32|0,32			4x4	37/1	
126	126	7.A	25	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
127	126	6.B	40	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,32|0,22			4x4	37/1	
128	6.B	5.B	28	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0			4x4	37/1	
129	6.B	4.A	45	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0,22			4x4	37/1	
130	4.A	3.B	28	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0,11|0,11|0,11			4x4	37/1	
131	3.B	2.A	30	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0,11|0,11			4x4	37/1	
132	2.A	133	17	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	
133	133	1.B	21	Cu	Trenz.Pos. RZ Fca Tetra.	0|0|0,11			4x4	37/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
CM001	0	230,94	0	(2.452,5 W)	12,00045		10,00037
85.A-R	0,218		0,095	(-22,5 W)	4,0016		1,03723
85.A-S	0,213		0,092		4,0016		1,03723
85.A-T	0,213		0,092		4,0016		1,03723
84.A-R	0,364		0,158		2,50872		0,62097
84.A-S	0,358		0,155	(-22,5 W)	2,50872		0,62097
84.A-T	0,358		0,155		2,50872		0,62097
4-R	0,476		0,206		1,94112		0,4743
4-S	0,467		0,202		1,94112		0,4743
4-T	0,47		0,203		1,94112		0,4743
89.A-R	0,554		0,24		1,67441		0,40698
89.A-S	0,543		0,235		1,67441		0,40698
89.A-T	0,548		0,237	(-22,5 W)	1,67441		0,40698
88.A-R	0,578		0,25		1,09296		0,26297
88.A-S	0,567		0,246	(-22,5 W)	1,09296		0,26297
88.A-T	0,573		0,248		1,09296		0,26297
91.A-R	0,578		0,25		0,81047		0,19422
91.A-S	0,567		0,246		0,81047		0,19422
91.A-T	0,589		0,255	(-22,5 W)	0,81047		0,19422
90.A-R	0,584		0,253	(-22,5 W)	0,97927		0,23522

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
90.A-S	0,567		0,246		0,97927		0,23522
90.A-T	0,573		0,248		0,97927		0,23522
87.A-R	0,587		0,254		0,93082		0,22343
87.A-S	0,576		0,249		0,93082		0,22343
87.A-T	0,581		0,251	(-22,5 W)	0,93082		0,22343
86.A-R	0,608		0,263	(-22,5 W)	0,66668		0,15947
86.A-S	0,597		0,259		0,66668		0,15947
86.A-T	0,581		0,251		0,66668		0,15947
11-R	0,608		0,263		0,58378		0,13951
11-S	0,608		0,263		0,58378		0,13951
11-T	0,581		0,251		0,58378		0,13951
108.A-R	0,608		0,263		0,51919		0,12398
108.A-S	0,619		0,268	(-22,5 W)	0,51919		0,12398
108.A-T	0,581		0,251		0,51919		0,12398
82.A-R	0,723		0,313	(-22,5 W)	1,27305		0,30726
82.A-S	0,707		0,306		1,27305		0,30726
82.A-T	0,713		0,309		1,27305		0,30726
83.A-R	0,919		0,398		0,99032		0,23799
83.A-S	0,903		0,391	(-22,5 W)	0,99032		0,23799
83.A-T	0,908		0,393		0,99032		0,23799
81.A-R	1,052		0,456		0,85952		0,20619
81.A-S	1,032		0,447		0,85952		0,20619
81.A-T	1,042		0,451	(-22,5 W)	0,85952		0,20619
80.A-R	1,196		0,518	(-22,5 W)	0,75242		0,18024
80.A-S	1,172		0,508		0,75242		0,18024
80.A-T	1,181		0,511		0,75242		0,18024
73.A-R	1,405		0,609		0,63388		0,15162
73.A-S	1,382		0,598	(-22,5 W)	0,63388		0,15162
73.A-T	1,391		0,602		0,63388		0,15162
71.A-R	1,547		0,67		0,55844		0,13346
71.A-S	1,512		0,655		0,55844		0,13346
71.A-T	1,527		0,661	(-22,5 W)	0,55844		0,13346
74.A-R	1,434		0,621		0,58151		0,13901
74.A-S	1,414		0,612	(-22,5 W)	0,58151		0,13901
74.A-T	1,423		0,616		0,58151		0,13901
70.A-R	1,453		0,629		0,48199		0,11508
70.A-S	1,432		0,62		0,48199		0,11508
70.A-T	1,441		0,624	(-22,5 W)	0,48199		0,11508
78.A-R	1,483		0,642		0,502		0,1199
78.A-S	1,463		0,633		0,502		0,1199
78.A-T	1,479		0,64	(-22,5 W)	0,502		0,1199
79.A-R	1,525		0,661	(-22,5 W)	0,44864		0,10709
79.A-S	1,505		0,652		0,44864		0,10709
79.A-T	1,515		0,656		0,44864		0,10709
77.A-R	1,563		0,677		0,40359		0,09629
77.A-S	1,549		0,671	(-22,5 W)	0,40359		0,09629
77.A-T	1,553		0,673		0,40359		0,09629
24-R	1,583		0,686		0,38342		0,09146
24-S	1,569		0,68		0,38342		0,09146
24-T	1,573		0,681		0,38342		0,09146
95.A-R	1,583		0,686		0,35004		0,08347
95.A-S	1,582		0,685	(-22,5 W)	0,35004		0,08347
95.A-T	1,573		0,681		0,35004		0,08347
96.A-R	1,603		0,694		0,36517		0,08709
96.A-S	1,586		0,687		0,36517		0,08709
96.A-T	1,593		0,69	(-22,5 W)	0,36517		0,08709

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
27-R	1,612		0,698		0,35744		0,08524
27-S	1,594		0,69		0,35744		0,08524
27-T	1,601		0,693		0,35744		0,08524
94.A-R	1,629		0,705	(-22,5 W)	0,34431		0,0821
94.A-S	1,607		0,696		0,34431		0,0821
94.A-T	1,614		0,699		0,34431		0,0821
93.A-R	1,654		0,716		0,32198		0,07676
93.A-S	1,633		0,707	(-22,5 W)	0,32198		0,07676
93.A-T	1,64		0,71		0,32198		0,07676
30-R	1,666		0,722		0,31244		0,07448
30-S	1,642		0,711		0,31244		0,07448
30-T	1,652		0,715		0,31244		0,07448
31-R	1,666		0,722		0,29916		0,0713
31-S	1,65		0,714		0,29916		0,0713
31-T	1,652		0,715		0,29916		0,0713
92.A-R	1,666		0,722		0,29446		0,07017
92.A-S	1,652		0,716	(-22,5 W)	0,29446		0,07017
92.A-T	1,652		0,715		0,29446		0,07017
106.A-R	1,683		0,729		0,28406		0,06769
106.A-S	1,642		0,711		0,28406		0,06769
106.A-T	1,668		0,722	(-22,5 W)	0,28406		0,06769
107.A-R	1,703		0,737	(-22,5 W)	0,25567		0,0609
107.A-S	1,642		0,711		0,25567		0,0609
107.A-T	1,668		0,722		0,25567		0,0609
105.C-R	1,68		0,728		0,29915		0,0713
105.C-S	1,653		0,716		0,29915		0,0713
105.C-T	1,666		0,721	(-22,5 W)	0,29915		0,0713
104.C-R	1,702		0,737	(-22,5 W)	0,28027		0,06679
104.C-S	1,669		0,723		0,28027		0,06679
104.C-T	1,682		0,728		0,28027		0,06679
103.C-R	1,716		0,743		0,26529		0,06321
103.C-S	1,684		0,729	(-22,5 W)	0,26529		0,06321
103.C-T	1,696		0,735		0,26529		0,06321
100.C-R	1,732		0,75		0,25108		0,05981
100.C-S	1,694		0,733		0,25108		0,05981
100.C-T	1,712		0,741	(-22,5 W)	0,25108		0,05981
99.C-R	1,743		0,755		0,23698		0,05645
99.C-S	1,694		0,733		0,23698		0,05645
99.C-T	1,723		0,746	(-22,5 W)	0,23698		0,05645
98.C-R	1,755		0,76	(-22,5 W)	0,22437		0,05344
98.C-S	1,694		0,733		0,22437		0,05344
98.C-T	1,723		0,746		0,22437		0,05344
41-R	1,735		0,751		0,24668		0,05876
41-S	1,697		0,735		0,24668		0,05876
41-T	1,712		0,741		0,24668		0,05876
101.A-R	1,742		0,755	(-22,5 W)	0,23832		0,05677
101.A-S	1,705		0,738		0,23832		0,05677
101.A-T	1,712		0,741		0,23832		0,05677
102.B-R	1,742		0,755		0,21145		0,05035
102.B-S	1,732		0,75	(-22,5 W)	0,21145		0,05035
102.B-T	1,712		0,741		0,21145		0,05035
44-R	1,483		0,642		0,47251		0,11281
44-S	1,463		0,633		0,47251		0,11281
44-T	1,485		0,643		0,47251		0,11281
77.A-R	1,483		0,642		0,43933		0,10485
77.A-S	1,463		0,633		0,43933		0,10485

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
77.A-T	1,493		0,647	(-22,5 W)	0,43933		0,10485
46-R	1,456		0,631		0,46603		0,11125
46-S	1,436		0,622		0,46603		0,11125
46-T	1,441		0,624		0,46603		0,11125
75.A-R	1,467		0,635	(-22,5 W)	0,42392		0,10115
75.A-S	1,447		0,626		0,42392		0,10115
75.A-T	1,441		0,624		0,42392		0,10115
76.A-R	1,467		0,635		0,38349		0,09146
76.A-S	1,459		0,632	(-22,5 W)	0,38349		0,09146
76.A-T	1,441		0,624		0,38349		0,09146
69.A-R	1,675		0,725	(-22,5 W)	0,502		0,1199
69.A-S	1,635		0,708		0,502		0,1199
69.A-T	1,65		0,714		0,502		0,1199
67.A-R	1,864		0,807		0,43478		0,10376
67.A-S	1,824		0,79	(-22,5 W)	0,43478		0,10376
67.A-T	1,838		0,796		0,43478		0,10376
48.A-R	1,977		0,856		0,39977		0,09537
48.A-S	1,932		0,836		0,39977		0,09537
48.A-T	1,951		0,845	(-22,5 W)	0,39977		0,09537
47.A-R	2,143		0,928	(-22,5 W)	0,35744		0,08524
47.A-S	2,09		0,905		0,35744		0,08524
47.A-T	2,11		0,914		0,35744		0,08524
53-R	2,151		0,932		0,34715		0,08278
53-S	2,103		0,911		0,34715		0,08278
53-T	2,121		0,918		0,34715		0,08278
51.C-R	2,156		0,934		0,34153		0,08143
51.C-S	2,11		0,914	(-22,5 W)	0,34153		0,08143
51.C-T	2,126		0,921		0,34153		0,08143
52.C-R	2,173		0,941		0,32198		0,07676
52.C-S	2,131		0,923		0,32198		0,07676
52.C-T	2,148		0,93	(-22,5 W)	0,32198		0,07676
56-R	2,191		0,949	(-22,5 W)	0,30345		0,07233
56-S	2,154		0,933		0,30345		0,07233
56-T	2,166		0,938		0,30345		0,07233
60.C-R	2,191		0,949		0,28597		0,06815
60.C-S	2,164		0,937	(-22,5 W)	0,28597		0,06815
60.C-T	2,176		0,942		0,28597		0,06815
61.C-R	2,191		0,949		0,27569		0,06569
61.C-S	2,164		0,937		0,27569		0,06569
61.C-T	2,182		0,945	(-22,5 W)	0,27569		0,06569
54.C-R	2,202		0,953		0,2909		0,06933
54.C-S	2,168		0,939	(-22,5 W)	0,2909		0,06933
54.C-T	2,176		0,942		0,2909		0,06933
55.C-R	2,209		0,957		0,28215		0,06723
55.C-S	2,176		0,942		0,28215		0,06723
55.C-T	2,184		0,946	(-22,5 W)	0,28215		0,06723
56.C-R	2,219		0,961	(-22,5 W)	0,27214		0,06484
56.C-S	2,185		0,946		0,27214		0,06484
56.C-T	2,19		0,948		0,27214		0,06484
57.C-R	2,223		0,963		0,26529		0,06321
57.C-S	2,192		0,949	(-22,5 W)	0,26529		0,06321
57.C-T	2,195		0,95		0,26529		0,06321
58.C-R	2,23		0,965		0,25642		0,06109
58.C-S	2,198		0,952		0,25642		0,06109
58.C-T	2,201		0,953	(-22,5 W)	0,25642		0,06109
59.C-R	2,235		0,968	(-22,5 W)	0,24886		0,05928

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
59.C-S	2,204		0,954		0,24886		0,05928
59.C-T	2,201		0,953		0,24886		0,05928
59.C-R	2,235		0,968		0,24173		0,05758
59.C-S	2,209		0,957	(-22,5 W)	0,24173		0,05758
59.C-T	2,201		0,953		0,24173		0,05758
44.A-R	2,257		0,977		0,32824		0,07825
44.A-S	2,192		0,949	(-22,5 W)	0,32824		0,07825
44.A-T	2,218		0,96		0,32824		0,07825
43.A-R	2,349		1,017		0,30565		0,07285
43.A-S	2,272		0,984		0,30565		0,07285
43.A-T	2,31		1	(-22,5 W)	0,30565		0,07285
41.A-R	2,465		1,067	(-22,5 W)	0,28121		0,06701
41.A-S	2,374		1,028		0,28121		0,06701
41.A-T	2,418		1,047		0,28121		0,06701
39.A-R	2,545		1,102		0,26446		0,06301
39.A-S	2,454		1,063	(-22,5 W)	0,26446		0,06301
39.A-T	2,504		1,084		0,26446		0,06301
38.A-R	2,621		1,135		0,25034		0,05964
38.A-S	2,525		1,093		0,25034		0,05964
38.A-T	2,581		1,117	(-22,5 W)	0,25034		0,05964
37.A-R	2,706		1,172	(-22,5 W)	0,23631		0,05629
37.A-S	2,603		1,127		0,23631		0,05629
37.A-T	2,659		1,151		0,23631		0,05629
35.A-R	2,784		1,206		0,22378		0,05329
35.A-S	2,682		1,161	(-22,5 W)	0,22378		0,05329
35.A-T	2,738		1,185		0,22378		0,05329
34.A-R	2,863		1,24		0,2125		0,0506
34.A-S	2,754		1,193		0,2125		0,0506
34.A-T	2,816		1,219	(-22,5 W)	0,2125		0,0506
74-R	2,91		1,26		0,20627		0,04912
74-S	2,798		1,211		0,20627		0,04912
74-T	2,86		1,238		0,20627		0,04912
33.A-R	2,973		1,287	(-22,5 W)	0,1985		0,04726
33.A-S	2,856		1,237		0,1985		0,04726
33.A-T	2,918		1,263		0,1985		0,04726
29.A-R	3,009		1,303		0,19394		0,04618
29.A-S	2,892		1,252	(-22,5 W)	0,19394		0,04618
29.A-T	2,954		1,279		0,19394		0,04618
30.A-R	3,03		1,312	(-22,5 W)	0,18441		0,0439
30.A-S	2,905		1,258		0,18441		0,0439
30.A-T	2,967		1,285		0,18441		0,0439
78-R	3,035		1,314		0,18085		0,04305
78-S	2,911		1,26		0,18085		0,04305
78-T	2,973		1,287		0,18085		0,04305
36.A-R	3,035		1,314		0,16256		0,03869
36.A-S	2,943		1,274	(-22,5 W)	0,16256		0,03869
36.A-T	2,973		1,287		0,16256		0,03869
80-R	3,05		1,321		0,17148		0,04082
80-S	2,911		1,26		0,17148		0,04082
80-T	2,988		1,294		0,17148		0,04082
31.A-R	3,062		1,326	(-22,5 W)	0,16494		0,03926
31.A-S	2,911		1,26		0,16494		0,03926
31.A-T	2,988		1,294		0,16494		0,03926
32.A-R	3,05		1,321		0,16398		0,03903
32.A-S	2,911		1,26		0,16398		0,03903
32.A-T	3,002		1,3	(-22,5 W)	0,16398		0,03903

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
83-R	2,545		1,102		0,25488		0,06072
83-S	2,454		1,063		0,25488		0,06072
83-T	2,512		1,088		0,25488		0,06072
84-R	2,545		1,102		0,24704		0,05885
84-S	2,454		1,063		0,24704		0,05885
84-T	2,518		1,09		0,24704		0,05885
40.A-R	2,545		1,102		0,23765		0,05661
40.A-S	2,454		1,063		0,23765		0,05661
40.A-T	2,526		1,094	(-22,5 W)	0,23765		0,05661
86-R	2,474		1,071		0,26782		0,06381
86-S	2,374		1,028		0,26782		0,06381
86-T	2,418		1,047		0,26782		0,06381
42.A-R	2,492		1,079	(-22,5 W)	0,24455		0,05825
42.A-S	2,374		1,028		0,24455		0,05825
42.A-T	2,418		1,047		0,24455		0,05825
88-R	2,265		0,981		0,31715		0,0756
88-S	2,197		0,951		0,31715		0,0756
88-T	2,223		0,963		0,31715		0,0756
45.A-R	2,286		0,99		0,29243		0,06969
45.A-S	2,211		0,957		0,29243		0,06969
45.A-T	2,237		0,969	(-22,5 W)	0,29243		0,06969
46.A-R	2,302		0,997	(-22,5 W)	0,26742		0,06371
46.A-S	2,211		0,957		0,26742		0,06371
46.A-T	2,237		0,969		0,26742		0,06371
91-R	2,298		0,995		0,2726		0,06495
91-S	2,223		0,963		0,2726		0,06495
91-T	2,237		0,969		0,2726		0,06495
49.A-R	2,303		0,997	(-22,5 W)	0,26615		0,06341
49.A-S	2,228		0,965		0,26615		0,06341
49.A-T	2,237		0,969		0,26615		0,06341
50.A-R	2,303		0,997		0,24004		0,05717
50.A-S	2,249		0,974	(-22,5 W)	0,24004		0,05717
50.A-T	2,237		0,969		0,24004		0,05717
66.A-R	1,888		0,818		0,38171		0,09105
66.A-S	1,848		0,8	(-22,5 W)	0,38171		0,09105
66.A-T	1,863		0,807		0,38171		0,09105
64.A-R	1,908		0,826		0,33216		0,07918
64.A-S	1,868		0,809		0,33216		0,07918
64.A-T	1,883		0,815	(-22,5 W)	0,33216		0,07918
63.A-R	1,936		0,838	(-22,5 W)	0,28078		0,0669
63.A-S	1,896		0,821		0,28078		0,0669
63.A-T	1,883		0,815		0,28078		0,0669
65.A-R	1,895		0,82		0,36442		0,0869
65.A-S	1,848		0,8		0,36442		0,0869
65.A-T	1,869		0,809	(-22,5 W)	0,36442		0,0869
98-R	1,912		0,828	(-22,5 W)	0,3245		0,07735
98-S	1,848		0,8		0,3245		0,07735
98-T	1,869		0,809		0,3245		0,07735
99-R	1,55		0,671		0,54231		0,12958
99-S	1,512		0,655		0,54231		0,12958
99-T	1,527		0,661		0,54231		0,12958
72.A-R	1,566		0,678	(-22,5 W)	0,4622		0,11033
72.A-S	1,512		0,655		0,4622		0,11033
72.A-T	1,527		0,661		0,4622		0,11033
101-R	1,936		0,838		0,23504		0,05598
101-S	1,932		0,836		0,23504		0,05598

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
101-T	1,883		0,815		0,23504		0,05598
62.A-R	1,936		0,838		0,21609		0,05145
62.A-S	1,951		0,845	(-22,5 W)	0,21609		0,05145
62.A-T	1,883		0,815		0,21609		0,05145
103-R	3,021		1,308		0,19217		0,04575
103-S	2,904		1,257		0,19217		0,04575
103-T	2,967		1,285		0,19217		0,04575
28.D-R	3,064		1,327		0,18582		0,04424
28.D-S	2,947		1,276		0,18582		0,04424
28.D-T	3,014		1,305	(-22,5 W)	0,18582		0,04424
27.D-R	3,115		1,349	(-22,5 W)	0,17874		0,04255
27.D-S	2,998		1,298		0,17874		0,04255
27.D-T	3,066		1,327		0,17874		0,04255
26.D-R	3,169		1,372		0,17112		0,04074
26.D-S	3,058		1,324	(-22,5 W)	0,17112		0,04074
26.D-T	3,126		1,353		0,17112		0,04074
25.D-R	3,223		1,396		0,16413		0,03907
25.D-S	3,112		1,348		0,16413		0,03907
25.D-T	3,186		1,379	(-22,5 W)	0,16413		0,03907
24.D-R	3,275		1,418	(-22,5 W)	0,15799		0,0376
24.D-S	3,163		1,37		0,15799		0,0376
24.D-T	3,237		1,402		0,15799		0,0376
23.D-R	3,32		1,438		0,15228		0,03624
23.D-S	3,215		1,392	(-22,5 W)	0,15228		0,03624
23.D-T	3,288		1,424		0,15228		0,03624
22.D-R	3,371		1,46		0,14647		0,03486
22.D-S	3,265		1,414		0,14647		0,03486
22.D-T	3,345		1,448	(-22,5 W)	0,14647		0,03486
21.D-R	3,414		1,478	(-22,5 W)	0,14179		0,03374
21.D-S	3,308		1,433		0,14179		0,03374
21.D-T	3,388		1,467		0,14179		0,03374
20.D-R	3,458		1,497		0,13673		0,03254
20.D-S	3,359		1,454	(-22,5 W)	0,13673		0,03254
20.D-T	3,438		1,489		0,13673		0,03254
19.D-R	3,488		1,51	(-22,5 W)	0,13223		0,03147
19.D-S	3,383		1,465		0,13223		0,03147
19.D-T	3,462		1,499		0,13223		0,03147
18.D-R	3,504		1,517		0,12939		0,03079
18.D-S	3,399		1,472	(-22,5 W)	0,12939		0,03079
18.D-T	3,478		1,506		0,12939		0,03079
17.D-R	3,533		1,53		0,12461		0,02965
17.D-S	3,42		1,481		0,12461		0,02965
17.D-T	3,507		1,519	(-22,5 W)	0,12461		0,02965
16.D-R	3,558		1,541	(-22,5 W)	0,12069		0,02872
16.D-S	3,439		1,489		0,12069		0,02872
16.D-T	3,526		1,527		0,12069		0,02872
15.D-R	3,575		1,548		0,11733		0,02792
15.D-S	3,456		1,497	(-22,5 W)	0,11733		0,02792
15.D-T	3,543		1,534		0,11733		0,02792
14.D-R	3,592		1,555		0,11416		0,02716
14.D-S	3,467		1,501		0,11416		0,02716
14.D-T	3,56		1,542	(-22,5 W)	0,11416		0,02716
13.D-R	3,609		1,563	(-22,5 W)	0,11115		0,02644
13.D-S	3,479		1,506		0,11115		0,02644
13.D-T	3,571		1,546		0,11115		0,02644
12.D-R	3,619		1,567		0,10871		0,02586

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)
12.D-S	3,489		1,511	(-22,5 W)	0,10871		0,02586
12.D-T	3,581		1,551		0,10871		0,02586
11.D-R	3,628		1,571		0,10638		0,02531
11.D-S	3,489		1,511		0,10638		0,02531
11.D-T	3,591		1,555	(-22,5 W)	0,10638		0,02531
10.D-R	3,64		1,576	(-22,5 W)	0,10364		0,02466
10.D-S	3,489		1,511		0,10364		0,02466
10.D-T	3,591		1,555		0,10364		0,02466
123-R	3,466		1,501		0,13477		0,03207
123-S	3,369		1,459		0,13477		0,03207
123-T	3,451		1,494		0,13477		0,03207
9.B-R	3,507		1,518		0,12573		0,02992
9.B-S	3,423		1,482		0,12573		0,02992
9.B-T	3,519		1,524	(-22,5 W)	0,12573		0,02992
8.B-R	3,531		1,529	(-22,5 W)	0,12087		0,02876
8.B-S	3,456		1,496		0,12087		0,02876
8.B-T	3,552		1,538		0,12087		0,02876
126-R	3,549		1,537		0,11589		0,02757
126-S	3,492		1,512		0,11589		0,02757
126-T	3,588		1,554		0,11589		0,02757
7.A-R	3,549		1,537		0,11021		0,02622
7.A-S	3,492		1,512		0,11021		0,02622
7.A-T	3,611		1,563	(-22,5 W)	0,11021		0,02622
6.B-R	3,585		1,552		0,10707		0,02547
6.B-S	3,565		1,544	(-22,5 W)	0,10707		0,02547
6.B-T	3,642		1,577		0,10707		0,02547
5.B-R	3,585		1,552		0,10165		0,02418
5.B-S	3,59		1,555	(-22,5 W)	0,10165		0,02418
5.B-T	3,642		1,577		0,10165		0,02418
4.A-R	3,626		1,57		0,09862		0,02346
4.A-S	3,605		1,561		0,09862		0,02346
4.A-T	3,704		1,604	(-22,5 W)	0,09862		0,02346
3.B-R	3,651		1,581	(-22,5 W)	0,09401		0,02236
3.B-S	3,631		1,572		0,09401		0,02236
3.B-T	3,729		1,615		0,09401		0,02236
2.A-R	3,651		1,581		0,08952		0,02129
2.A-S	3,658		1,584	(-22,5 W)	0,08952		0,02129
2.A-T	3,756		1,626		0,08952		0,02129
133-R	3,651		1,581		0,08716		0,02073
133-S	3,658		1,584		0,08716		0,02073
133-T	3,772		1,633		0,08716		0,02073
1.B-R	3,651		1,581		0,08441		0,02008
1.B-S	3,658		1,584		0,08441		0,02008
1.B-T	3,791		1,641*	(-22,5 W)	0,08441		0,02008

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM001-85.A-84.A-4-89.A-88.A-91.A = 0.26 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-88.A-90.A = 0.25 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-88.A-87.A-86.A-11-108.A = 0.25 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-78.A-79.A-77.A-24-95.A = 0.68 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-78.A-79.A-77.A-24-96.A-27-94.A-93.A-30-31-92.A = 0.72 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-78.A-79.A-77.A-24-96.A-27-94.A-93.A-30-106.A-107.A = 0.72 %

CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-78.A-79.A-77.A-24-96.A-27-94.A-93.A-30-105.C-104.C-103.C-100.C-99.C-98.C = 0.75 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-78.A-79.A-77.A-24-96.A-27-94.A-93.A-30-105.C-104.C-103.C-100.C-41-101.A-102.B = 0.74 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-78.A-44-77.A = 0.65 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-74.A-70.A-46-75.A-76.A = 0.62 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-53-51.C-52.C-56-60.C-61.C = 0.94 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-53-51.C-52.C-56-54.C-55.C-56.C-57.C-58.C-59.C-59.C = 0.95 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-30.A-78-36.A = 1.29 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-30.A-78-80-31.A = 1.29 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-30.A-78-80-32.A = 1.3 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-83-84-40.A = 1.09 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-86-42.A = 1.05 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-88-45.A-46.A = 0.97 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-88-45.A-91-49.A-50.A = 0.97 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-66.A-65.A-98 = 0.81 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-99-72.A = 0.66 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-66.A-64.A-63.A-101-62.A = 0.82 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-103-28.D-27.D-26.D-25.D-24.D-23.D-22.D-21.D-20.D-19.D-18.D-17.D-16.D-15.D-14.D-13.D-12.D-11.D-10.D = 1.55 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-103-28.D-27.D-26.D-25.D-24.D-23.D-22.D-21.D-20.D-123-9.B-8.B-126-7.A = 1.56 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-103-28.D-27.D-26.D-25.D-24.D-23.D-22.D-21.D-20.D-123-9.B-8.B-126-6.B-5.B = 1.58 %
CM001-85.A-84.A-4-89.A-82.A-83.A-81.A-80.A-73.A-71.A-69.A-67.A-48.A-47.A-44.A-43.A-41.A-39.A-38.A-37.A-35.A-34.A-74-33.A-29.A-103-28.D-27.D-26.D-25.D-24.D-23.D-22.D-21.D-20.D-123-9.B-8.B-126-6.B-4.A-3.B-2.A-133-1.B = 1.64 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CM001	85.A	12,00045	15	1,03723	10; C
2	85.A	84.A	4,0016		0,62097	
3	84.A	4	2,50872		0,4743	
4	4	89.A	1,94112		0,40698	
5	89.A	88.A	1,67441		0,26297	
6	88.A	91.A	1,09296		0,19422	
7	88.A	90.A	1,09296		0,23522	
8	88.A	87.A	1,09296		0,22343	
9	87.A	86.A	0,93082		0,15947	
10	86.A	11	0,66668		0,13951	
11	11	108.A	0,58378		0,12398	
12	89.A	82.A	1,67441		0,30726	
13	82.A	83.A	1,27305		0,23799	
14	83.A	81.A	0,99032		0,20619	
15	81.A	80.A	0,85952		0,18024	
16	80.A	73.A	0,75242		0,15162	
17	73.A	71.A	0,63388		0,13346	
18	73.A	74.A	0,63388		0,13901	
19	74.A	70.A	0,58151		0,11508	
20	74.A	78.A	0,58151		0,1199	
21	78.A	79.A	0,502		0,10709	
22	79.A	77.A	0,44864		0,09629	
23	77.A	24	0,40359		0,09146	

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
24	24	95.A	0,38342		0,08347	
25	24	96.A	0,38342		0,08709	
26	96.A	27	0,36517		0,08524	
27	27	94.A	0,35744		0,0821	
28	94.A	93.A	0,34431		0,07676	
29	93.A	30	0,32198		0,07448	
30	30	31	0,31244		0,0713	
31	31	92.A	0,29916		0,07017	
32	30	106.A	0,31244		0,06769	
33	106.A	107.A	0,28406		0,0609	
34	30	105.C	0,31244		0,0713	
35	105.C	104.C	0,29915		0,06679	
36	104.C	103.C	0,28027		0,06321	
37	103.C	100.C	0,26529		0,05981	
38	100.C	99.C	0,25108		0,05645	
39	99.C	98.C	0,23698		0,05344	
40	100.C	41	0,25108		0,05876	
41	41	101.A	0,24668		0,05677	
42	101.A	102.B	0,23832		0,05035	
43	78.A	44	0,502		0,11281	
44	44	77.A	0,47251		0,10485	
45	70.A	46	0,48199		0,11125	
46	46	75.A	0,46603		0,10115	
47	75.A	76.A	0,42392		0,09146	
48	71.A	69.A	0,55844		0,1199	
49	69.A	67.A	0,502		0,10376	
50	67.A	48.A	0,43478		0,09537	
51	48.A	47.A	0,39977		0,08524	
52	47.A	53	0,35744		0,08278	
53	53	51.C	0,34715		0,08143	
54	51.C	52.C	0,34153		0,07676	
55	52.C	56	0,32198		0,07233	
56	56	60.C	0,30345		0,06815	
57	60.C	61.C	0,28597		0,06569	
58	56	54.C	0,30345		0,06933	
59	54.C	55.C	0,2909		0,06723	
60	55.C	56.C	0,28215		0,06484	
61	56.C	57.C	0,27214		0,06321	
62	57.C	58.C	0,26529		0,06109	
63	58.C	59.C	0,25642		0,05928	
64	59.C	59.C	0,24886		0,05758	
65	47.A	44.A	0,35744		0,07825	
66	44.A	43.A	0,32824		0,07285	
67	43.A	41.A	0,30565		0,06701	
68	41.A	39.A	0,28121		0,06301	
69	39.A	38.A	0,26446		0,05964	
70	38.A	37.A	0,25034		0,05629	
71	37.A	35.A	0,23631		0,05329	
72	35.A	34.A	0,22378		0,0506	
73	34.A	74	0,2125		0,04912	
74	74	33.A	0,20627		0,04726	
75	33.A	29.A	0,1985		0,04618	
76	29.A	30.A	0,19394		0,0439	
77	30.A	78	0,18441		0,04305	
78	78	36.A	0,18085		0,03869	
79	78	80	0,18085		0,04082	

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
80	80	31.A	0,17148		0,03926	
81	80	32.A	0,17148		0,03903	
82	39.A	83	0,26446		0,06072	
83	83	84	0,25488		0,05885	
84	84	40.A	0,24704		0,05661	
85	41.A	86	0,28121		0,06381	
86	86	42.A	0,26782		0,05825	
87	44.A	88	0,32824		0,0756	
88	88	45.A	0,31715		0,06969	
89	45.A	46.A	0,29243		0,06371	
90	45.A	91	0,29243		0,06495	
91	91	49.A	0,2726		0,06341	
92	49.A	50.A	0,26615		0,05717	
93	67.A	66.A	0,43478		0,09105	
94	66.A	64.A	0,38171		0,07918	
95	64.A	63.A	0,33216		0,0669	
96	66.A	65.A	0,38171		0,0869	
97	65.A	98	0,36442		0,07735	
98	71.A	99	0,55844		0,12958	
99	99	72.A	0,54231		0,11033	
100	63.A	101	0,28078		0,05598	
101	101	62.A	0,23504		0,05145	
102	29.A	103	0,19394		0,04575	
103	103	28.D	0,19217		0,04424	
104	28.D	27.D	0,18582		0,04255	
105	27.D	26.D	0,17874		0,04074	
106	26.D	25.D	0,17112		0,03907	
107	25.D	24.D	0,16413		0,0376	
108	24.D	23.D	0,15799		0,03624	
109	23.D	22.D	0,15228		0,03486	
110	22.D	21.D	0,14647		0,03374	
111	21.D	20.D	0,14179		0,03254	
112	20.D	19.D	0,13673		0,03147	
113	19.D	18.D	0,13223		0,03079	
114	18.D	17.D	0,12939		0,02965	
115	17.D	16.D	0,12461		0,02872	
116	16.D	15.D	0,12069		0,02792	
117	15.D	14.D	0,11733		0,02716	
118	14.D	13.D	0,11416		0,02644	
119	13.D	12.D	0,11115		0,02586	
120	12.D	11.D	0,10871		0,02531	
121	11.D	10.D	0,10638		0,02466	
122	20.D	123	0,13673		0,03207	
123	123	9.B	0,13477		0,02992	
124	9.B	8.B	0,12573		0,02876	
125	8.B	126	0,12087		0,02757	
126	126	7.A	0,11589		0,02622	
127	126	6.B	0,11589		0,02547	
128	6.B	5.B	0,10707		0,02418	
129	6.B	4.A	0,10707		0,02346	
130	4.A	3.B	0,09862		0,02236	
131	3.B	2.A	0,09401		0,02129	
132	2.A	133	0,08952		0,02073	
133	133	1.B	0,08716		0,02008	

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

2.2 CALIFICACION ENERGÉTICA

Se ha obtenido la calificación energética de las instalaciones de alumbrado exterior, según el procedimiento indicado en el Reglamento de Eficiencia Energética (ITC-EA-01).

Para obtener la calificación energética, primeramente se obtienen los datos de partida:

- Potencia (W).
- Superficie iluminada (m^2).
- Iluminancia media (lux) medida en la superficie iluminada.
- Tipo de alumbrado (funcional o ambiental).

Con estos parámetros se calcula la eficiencia energética (ε) y posteriormente la calificación energética:

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

$$I\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} \qquad ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

ε_R según tipo de alumbrado (funcional o ambiental)

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20

Según el procedimiento de cálculo expuesto, la calificación energética de los distintos tramos es la siguiente:

Sección	Superficie de Cálculo (m2)	Potencia Total (W)	Iluminancia media (lux)	Tipo de Inst.	Indice de Eficiencia Energética	ICE	Etiqueta
S.001	135	15	19,18	D	13,62	0,073	A

En Logroño, a 12 de septiembre de 2022



Rafael Soriano Lázaro
Ingeniero Técnico Industrial
COITIR Nº 1673

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 ANTECEDENTES

Los Ayuntamientos son conscientes de que el Alumbrado Exterior es un servicio imprescindible en el Municipio y de que desde el punto de vista de su consumo eléctrico representa un alto porcentaje del gasto total de los servicios municipales. Además de garantizar las condiciones necesarias de visibilidad de los conductores de vehículos y peatones, para su seguridad y la de los bienes del entorno y de dotar de un ambiente visual nocturno agradable a la vida ciudadana, persigue los objetivos siguientes:

- Adecuar los niveles de iluminación a las necesidades visuales durante las horas nocturnas, para un adecuado uso del alumbrado durante las horas de su utilización.
- Mejorar la eficiencia energética y el ahorro energético, con la consiguiente disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica, para reducir fundamentalmente los efectos de tipo medioambiental.
- Reducir la luz intrusa o molesta, para mejorar el confort visual y evitar molestias a los ciudadanos en sus hogares.
- Aminorar el importante gasto corriente que representa la factura energética y la de reposición de lámparas.

3.2 OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir de manera resumida las prescripciones técnicas, y requisitos técnicos exigibles, que rigen en la contratación para el suministro, montaje y puesta en marcha, de los materiales y equipos necesarios, para el Alumbrado Exterior de los Ayuntamientos.

3.3 ALCANCE DE LA ACTUACIÓN

La medida aplicada a las instalaciones nuevas o existentes ineficientes permitirá:

- Incrementar su eficiencia energética, haciendo un uso adecuado de las mismas.
- Reducir la contaminación lumínica y su impacto medioambiental.
- Reducir notablemente el importante gasto corriente que representa su explotación y mantenimiento, en las vertientes de consumo energético y gastos de reposición de lámparas.
- Adecuar las instalaciones y sus modificaciones a la normativa que les sea de aplicación.

Para lograr estos objetivos, se sustituirán las luminarias actuales que no son eficientes o que son de vapor de mercurio por otras nuevas de vapor de sodio o de tecnología Led de menor potencia, cumpliendo los requisitos del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

Previamente a la colocación de los materiales, se requieren las actuaciones siguientes:

- Las instalaciones en las que se implementen las nuevas Luminarias, deben cumplir el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, y si requieren modificaciones para su cumplimiento, las mismas serán por cuenta del Adjudicatario.

- Se comprobará que el coseno de "fi" de cada instalación es superior a 0,9, en caso contrario, se procederá a su corrección en el punto de luz. Igualmente se comprobará el posible desequilibrio de fases y se procederá a su equilibrado. Dicha corrección del coseno de "fi" y el equilibrado de fases, en el caso de ser necesarios, serán totalmente por cuenta del Adjudicatario.

- Toda aquella instalación anterior a la fecha de entrada en vigor del REBT también debe cumplir con los plazos y validez de la inspección, pero se inspeccionarán de acuerdo al reglamento bajo las cuales fueron ejecutadas.

Se recuerda que es un deber de los municipios según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, una inspección inicial obligatoria cuando la potencia es superior a 5kW y tiene una validez de 5 años desde la fecha de la inspección.

3.5 REGLAMENTACION Y NORMAS

Las Prescripciones Técnicas de este Pliego se realizan en base a la capacidad normativa de las Entidades Locales en esta materia, a tenor de la competencia que a aquellas se atribuyen, con los artículos 25 y 26 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, sobre la ordenación urbanística, la protección del medio ambiente y la prestación (obligatoria por parte de todos los municipios, conforme al artículo 26.1 de la Ley citada) del servicio de Alumbrado Público.

Se tendrán en cuenta las disposiciones siguientes:

- 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.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, BOE nº 224 del 18 de septiembre del 2002), y en especial la ITC BT 09: Instalaciones de Alumbrado Público Exterior. En adelante REBT.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre (BOE de 19 de noviembre de 2008), por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y su Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. En adelante REEAE.

- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 30 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.

- Reglamento General de Contratación del Estado.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y toda la normativa derivada de la misma que resulte de aplicación.

- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

- Reglamento Nº 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.

- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Toda la información que sea requerida, tanto de luminarias como de centro de mando, podrá ser consultada en el correspondiente órgano de contratación y Ayuntamiento.

3.6 PLAZO DE GARANTIA

Se establece un plazo de garantía mínimo de Dos (2) Años, no obstante, el licitador podrá ofertar un plazo superior, aunque no se valoraran plazos superiores a 10 años en garantía de los materiales y a 5 años en garantía de los trabajos.

Durante el plazo de garantía ofertado, el Adjudicatario vendrá obligado a efectuar la reparación y/o sustitución de los equipos suministrados, ante defectos de instalación o de fabricación.

La aplicación de la garantía quedará sujeta en todo caso a las siguientes condiciones:

a) Únicamente quedarán excluidas de la garantía las averías producidas por desastres naturales, actos vandálicos, accidentes directos o indirectos, o por un uso indebido del producto.

b) No será válida cualquier estipulación del licitador que condicione la aplicación de la garantía a la utilización o instalación por parte del usuario, y a su cargo, de cualquier tipo de dispositivo.

c) La reparación de los equipos se realizará sin coste alguno para el adquirente, quedando cubiertos por la garantía la totalidad de los gastos, incluido el coste de los materiales, de la mano de obra, del transporte y de los desplazamientos.

d) La reparación deberá efectuarse en el plazo máximo de Diez Días (10) desde que se notifique por escrito la anomalía o avería, y en el caso de los Equipos con indicación del número de serie del mismo y el posible defecto o avería detectado.

e) Si en el periodo de garantía algún modelo de luminaria fallase en más de un 10 %, el licitador deberá cambiar todas las luminarias de ese modelo sin cargo alguno para el Ayuntamiento.

f) La disponibilidad de piezas de repuesto se garantizará por un periodo mínimo de diez años. Con respecto a la reparabilidad, la fuente de luz (lámpara y módulo LED) y los elementos auxiliares deben ser fácilmente accesibles y reparables in situ (es decir, a la altura de montaje de la luminaria) y reparables con herramientas estándar. Los módulos LED deben poder ser sustituidos sin tener que cambiar el resto de la luminaria.

Si durante el periodo de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

El compromiso de garantía deberá formalizarse mediante documento cumplimentado y firmado por el licitador. La inclusión de estipulaciones contrarias a dichas condiciones determinará la ineficacia y consiguiente inadmisión de la propuesta de garantía adicional ofertada.

3.7 VERIFICACIONES Y ENSAYOS

Antes de proceder a la valoración de las propuestas, se podrá exigir la presentación de muestras, para proceder a la verificación de determinadas prestaciones exigidas. Dicha petición de muestras se formalizará por escrito y el plazo de entrega máximo para las mismas, será de diez días (10) laborables.

En la ejecución de la instalación se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, para cerciorarse de la buena marcha de los trabajos y poder verificar las calidades y prestaciones exigidas de los materiales.

Dichas pruebas se podrán verificar en cualquier época o estado de las obras, y en la forma que disponga el Director de Obra, bien sea a pie de obra o en Laboratorio Acreditado por ENAC o equivalente europeo.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados, deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego, o con lo que exija la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego.

Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones, según el criterio del Director Técnico.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Adjudicatario. La cantidad de luminarias a ensayar no superará el 2% del total, con un mínimo de una, pudiéndose elegir a criterio de la Dirección de Obra tras ser instaladas

Una vez firmado el contrato de obras, y previamente al inicio de las mismas, el Adjudicatario elaborará un Plan de Control de calidad de la totalidad de las unidades de obra incluidas en proyecto, tomando como base la normativa y recomendaciones vigentes (EHE, ITC-BT, Normas NTE, etc.). Este documento, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, marcará la pauta de las diferentes comprobaciones y ensayos a realizar durante las obras.

3.8 ADJUDICATARIO Y SU DELEGADO

Se entiende por “Adjudicatario” la empresa que constituye la parte contratante obligada a ejecutar los trabajos.

Se entiende por “Delegado del Adjudicatario” (en lo sucesivo “Delegado”), la persona designada expresamente por la empresa adjudicataria del Contrato y aceptada por los Ayuntamientos que tenga capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Adjudicatario cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de los trabajos.

- Organizar la ejecución de los trabajos e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas.

- Colaborar en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos.

Los Ayuntamientos podrán recabar del Adjudicatario la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

3.9 SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todos los datos de los servicios municipales y no municipales, de instalaciones existentes en la zona de los trabajos. Todos los trabajos de campo se realizarán adoptando las máximas precauciones en orden a evitar cualquier daño o afección a dichos servicios e instalaciones.

Es obligación del Adjudicatario avisar con suficiente antelación a las Empresas de Servicios, del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo, cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes.
En el caso de que, como consecuencia de los trabajos que el Adjudicatario ejecute, se produzcan daños a los servicios e instalaciones existentes y que de dichos daños se derive algún tipo de responsabilidad, ésta será asumida por el Adjudicatario, siendo a su cargo las indemnizaciones a que hubiera lugar.

3.10 AUTORIZACIONES Y LICENCIAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todas las autorizaciones y licencias tanto oficiales como particulares, que se requieran para la realización de los trabajos contratados, sin que por ello tenga derecho a reclamar contraprestación alguna.

3.11 PLAZO DE EJECUCION Y PLAN DE OBRAS

El plazo máximo establecido para la ejecución de la totalidad de las obras recogidas en el presupuesto es de 90 días desde la firma del acta de comprobación de replanteo y, en ningún caso, superior a un mes desde la firma del contrato. Podrán ser valorados adecuadamente plazos de ejecución inferiores al máximo exigido, sin que sean valorados periodos menores de 60. En este caso, su justificación requiere de un plan de obra debidamente documentado.

3.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Tras la adjudicación de la obra y con anterioridad a la firma del acta de replanteo, el adjudicatario tendrá la obligación de cotejar la siguiente información del proyecto junto a la Dirección de Obra:

- Estado del aislamiento de los circuitos eléctricos con el fin de detectar los fallos de aislamiento y fugas que dan lugar a fallos en el suministro. En caso de existir estos se procederá a su reparación, de modo que el resto de periodo de ejecución de la obra sirva de comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos.

- Puestas a tierra en todas las luminarias y centros de mando. Se comprobará la existencia y en su caso la integridad de la red de tierras en cada luminaria de forma que pueda adoptarse correctamente la conveniencia de suministrar estas como clase I o II.

- Revisión del estado real de la instalación conforme al presupuesto. El adjudicatario contrastará la correcta correspondencia entre las mediciones y características de los materiales presupuestados y la realidad de la obra a fin de evitar errores en los suministros y retrasos en la ejecución.

- Tras la revisión de la instalación existente y si fuese necesario, se presentará una valoración de las partidas no contempladas en la licitación que sean necesarias para poder poner en uso con las correspondientes garantías legales la obra licitada (obtención del certificado de instalación eléctrica). Si la valoración de estas partidas aceptadas por la Dirección Técnica, supera el 10% del presupuesto de licitación o suponen la inclusión de precios nuevos en más de un 3 %, (Artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público) el contrato deberá modificarse y esta licitación podrá declararse nula.

El montaje, conexionado y puesta en servicio de los nuevos equipos se realizará coordinadamente con el desmontaje de los mismos, no pudiendo quedar ninguna vía sin servicio durante el periodo nocturno.

3.13 DESMONTAJE, CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE EN SU CASO DE LOS EQUIPOS EXISTENTES

Las luminarias objeto de renovación serán desmontadas y clasificadas, llevándose al almacén y/o campa municipal, según designe la D.F. de la obra.

Se procederá de igual modo con la cantidad de luminarias que determine el Responsable Municipal para dejarlas como reserva de las luminarias recuperadas.

El resto serán recicladas y/o destruidas por empresa especializada y homologada según normativa en vigor.

3.14 COMPROBACIONES DE LOS PARÁMETROS LUMÍNICOS Y ELÉCTRICOS DE LA SOLUCIÓN INSTALADA

Una vez finalizada la instalación el adjudicatario deberá comprobar in situ que los valores luminotécnicos y de eficiencia energética ofertados se cumplen. Para lo cual el adjudicatario realizará mediciones

lumínicas nocturnas y mediciones eléctricas (potencias, resistencias de tierras, etc), según métodos normalizados, de todos los tramos de cálculo proyectados.

En el caso de que por exceso o defecto no se alcancen los valores ofertados, el adjudicatario realizará por su cuenta los ajustes y las obras necesarias para asegurarlos.

3.15 SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS

El Adjudicatario deberá colaborar con la Dirección de Obra en el seguimiento de las mismas, así como en la realización de cuantos informes y gestiones sean necesarias para conseguir el buen fin de las obras.

3.16.- DOCUMENTACIÓN DE FINAL DE OBRA

La empresa adjudicataria presentará planos en formato dwg, inventarios en formato Excel y Word y liquidación en formato bc3, completos de la instalación de alumbrado exterior público definitiva.

Asimismo, entregará a la propiedad un manual de utilización y mantenimiento de la instalación y equipos instalados.

Deberá además de presentar con la documentación final de obra un manual de utilización y/o programación del programa de gestión del alumbrado público.

3.17.- LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Una vez terminada la obra y tras el visto bueno por parte de la Dirección Facultativa, el contratista procederá a la legalización de las instalaciones realizadas conforme al REEIAE y al REBT, haciendo entrega de la instalación a la Propiedad completamente legalizada, todo ello dentro del plazo de ejecución máximo establecido por el pliego o por el ofertante en caso de mejora del mismo.

Así mismo el contratista entregará a la propiedad copias originales de todos los certificados de la instalación de todos los centros de mando del proyecto sellados por el organismo oficial correspondiente para que su puesta en marcha se ajuste a la legalidad vigente.

3.18.- REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

* Las luminarias que se instalen cumplirán con los requisitos mínimos indicados en el anexo A, sin incumplir ninguna de las exigencias de los exigidos en el anexo B de los centros de mando, inventarios y gestión de incidencias.

3.19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA DE LA OBRA

De acuerdo con lo especificado en el artículo 65 y 67 de la LCSP del Texto refundido de la ley de contratos del sector público y de los artículos 25 y 26 del reglamento general de contrato de las administraciones públicas vigentes. La clasificación para el contrato de esta obra es la siguiente:

GRUPO I. Instalaciones eléctricas.

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
Categoría 1. Si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.

3.20.- CERTIFICACION DE LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para avalar la calidad de los materiales y equipos de iluminación a suministrar e instalar, se tiene que certificar que los productos ofertados cumplen con los requisitos técnicos marcados en los Pliegos. Para ello, las empresas licitadoras **presentarán la siguiente documentación para cada uno de los modelos de luminaria ofertada que no sea la propuesta en el presente Proyecto**.

- Ensayos Certificados de Laboratorio Acreditado por ENAC o equivalente europeo, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados, que avale las características mecánicas, eléctricas y lumínicas de las luminarias propuestas. Los documentos se presentarán tal como se encuentran relacionados en los anexos del documento Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Se exige la documentación de la forma siguiente:

- **En castellano o traducción jurada.** En caso de que los plazos no permitan a la empresa aportar la traducción jurada, se presentará en su lugar una declaración jurada comprometiéndose a aportar dicha documentación antes de la firma del contrato en caso de resultar empresa adjudicataria.

- **En original, copia compulsada o copia legalizada**, pudiendo ser presentada la documentación en soporte físico o digital debidamente firmado.

- En el orden que aparece en los anexos del documento Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

El incumplimiento de uno estos requerimientos suponen la EXCLUSIÓN de la oferta presentada para esta licitación.

En el caso de exigirse certificados de empresa y producto, etc., la documentación a presentar puede ser:

- Ficha técnica de luminarias, indicando todas las características técnicas de tipo fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección, características eléctricas (factor de potencia según flujo y corriente de arranque).

- Ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de luz empleada en las luminarias, indicando el tipo exacto de fuente empleado en la luminaria, así como todas las características técnicas de tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25ºC, temperatura de color y rendimiento cromático).

- Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y las condiciones de la misma, así como la vida útil de la luminaria (conjunto fuente de luz + fuente de alimentación + envolvente) y las condiciones que regirán además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Garantía equivalente a la vida útil para mano de obra y repuestos.

- Certificado que incluya el ensayo fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas en formato compatible con software dialux de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma en lum/w, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).

- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen las directivas RoHS y WEEE o equivalente europeo.

- Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).

Para avalar el cumplimiento de los requisitos legales expuestos, que concierne a las luminarias, **se exige con carácter excluyente en original o copia legalizada**, las certificaciones siguientes:

- Ensayos Certificados de Laboratorio Acreditado por ENAC para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados, que avale las características mecánicas, eléctricas y lumínicas de las luminarias propuestas que sean **diferentes a las descritas en el presente Pliego**.

ANEXOS

ANEXO A Condiciones técnicas mínimas a cumplir por las luminarias

Se cumplimentarán todos los anexos incluidos en el documento Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), la versión válida será la más actualizada a la fecha de publicación de este pliego.

ANEXO B.- Condiciones Técnicas mínimas a cumplir para los centros de mando y control

Características	Obligatoria
Software basado en una aplicación web con acceso por usuario y contraseña	**Sí**
La comunicación entre los centros de mando y el servidor central se deberá realizar a través de GPRS o red LAN (RJ-45)	**Sí**
Detección de fallos inmediata	**Si**
Detección de vandalismo en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación)	**Sí**
Posibilidad de encendido/apagado del centro de mando a través de SMS desde móvil autorizado	**Si**
Control de consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año	**Sí**
Exportación de los datos de consumo a una tabla Excel	**Sí**
La configuración de encendido/apagado de los centros de mando se puede configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas	**Sí**
Se muestran las alarmas y detección de fallos, y el sistema es capaz de generar informes con ellos.	**Sí**
El sistema detecta e informa de fallo general de tensión en el centro de mando	**Sí**
El sistema puede detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida.	**Sí**
El sistema registra las horas de funcionamiento de la instalación	**Sí**
El sistema permite encender y apagar el alumbrado de forma remota	**Sí**
El sistema permite detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con detector adecuado	**Sí**
El sistema es inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con protección adecuada	**Si**
El sistema permite hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente	**Si**

Características	Obligatoria
El sistema permite controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando bien sea el sistema de regulación con Equipos estabilizadores reductores en cabecera de línea o mediante el sistema de regulación punto a punto	**Si**
El sistema permite 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	**Si**

SISTEMA DE GESTIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO

A través del acceso a la plataforma que se describe a continuación, podremos ver el estado actual de las instalaciones. Dicha plataforma servirá de herramienta en el transcurso de la ejecución del proyecto.

El sistema informático de gestión permitirá gestionar o realizar las siguientes operaciones:

a) Debe tener una base de datos que contenga el inventario de las instalaciones del alumbrado público. Esta plataforma tendrá que ser capaz de emitir los listados e informes siguientes:

- Ubicación y descripción e imágenes de los puntos de luz y cuadros de maniobra.
- Calificaciones energéticas de las instalaciones por calle.
- Codificación de los cuadros y puntos de luz.
- Trabajos pendientes: Averías detectadas pendientes de reparar y procesos de conservación preventiva pendientes de ejecutar.
- Fichas de cada punto de luz con si historial de averías.
- Operaciones de conservación preventiva.
- Fichas de cada cuadro de maniobra con su historial.

b) Mostrar la información sobre un plano digitalizado del municipio donde se encuentren graficadas las instalaciones de alumbrado (cuadros de mando, puntos de luz y circuitos) y todos los datos del inventario que será compatible con el utilizado por los Ayuntamientos. También debe quedar indicada el área donde se ubica la infraestructura para planificar correctamente posteriores actuaciones, e indicar sobre plano la ubicación de las incidencias generadas previamente.

c) El sistema debe permitir introducir nuevas instalaciones, verificando el cumplimiento con las normativas de aplicación y generando informes de subsanación en el caso que no se cumplan, con el objetivo de recepcionar adecuadamente instalaciones nuevas.

En el plazo de dos semanas desde la fecha de inicio del contrato la empresa adjudicataria presentará para su aprobación a los Ayuntamientos una propuesta de fichas y listados que se generarán desde la plataforma informática que incluya como mínimo, una propuesta de tablas y gráficas para el control mensual de la facturación, de los consumos eléctricos y de los niveles de iluminación y eficiencia energética.

El sistema informático que se implante será accesible por los servicios técnicos de los Ayuntamientos mediante acceso en servidor web, para crear o visualizar avisos, inventario, o verificar el estado de incidencias asociadas al mantenimiento pendientes de reparar.

La empresa adjudicataria cotejará los planos de todas las instalaciones de alumbrado público y el inventario de todos los elementos y equipos:

- Numeración y codificación de todos los puntos de luz.
- Datos de los distintos puntos de luz: numeración, emplazamiento, características y marca de las luminarias, características y marca de los soportes, características y marca de las

lámparas, relación cuantitativa y cualitativa de los distintos tipos de conductores instalados y ubicación del centro de mando desde donde se alimenta.

- Inventario y esquemas de los cuadros de mando, relación de elementos de protección y maniobra instalados con tipos y marcas, número de líneas y circuitos.
- Inventario por calle, sector y total de todos los puntos de luz instalados, potencia instalada, luminarias de cada tipo, soportes de cada tipo y otros datos significativos.

Los planos y el inventario se entregarán a los Ayuntamientos en formato electrónico y en formato papel, al finalizar la obra.

Los datos alfanuméricos de la base de datos y los datos gráficos de la cartografía tendrán que poderse integrar totalmente en el sistema utilizado por el programa de gestión propio y/o los servicios técnicos de los ayuntamientos.

Los licitadores explicarán en su oferta de forma detallada el sistema informático que proponen utilizar, sus características de funcionamiento y los datos que permiten almacenar y gestionar.

En Logroño, a 12 de septiembre de 2022



Rafael Soriano Lázaro
Ingeniero Técnico Industrial
COITIR Nº 1673

4. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

4.1. OBJETO

En el presente proyecto, en cuanto a la obligatoriedad de realizar un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud en las obras, y atendiendo al REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25/10/1997, no procede elaborar un estudio de seguridad y salud ya que:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 €
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Es por lo que en el presente proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Este Estudio de Seguridad establece, durante la ejecución de las instalaciones, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los Trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre.

4.2. INSTALACIONES

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

4.3. MONTAJE DE LA INSTALACION ELECTRICA

A) Riesgos detectables durante la instalación

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- SANTURDEJO por manejo de herramienta manual.
- SANTURDEJO por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

A.1. Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

B) Normas o medidas preventivas tipo

* En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

* La iluminación en los tajos no ser inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.

* La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

* Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

* Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

* Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

* Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

* Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

* Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

* Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

* Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

4.4. MEDIOS AUXILIARES

Andamios. Normas en general

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo

* Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

* Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

* Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

* Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.

* Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

* Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

* Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

* Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

* Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

* Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

* La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

* Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

* Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

* Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

* Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

* Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentaran a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.

- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo

* Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.

* Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.

* Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.

* Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

* Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.

* Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.

* Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.

* Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.

* Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

* Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

* Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "Cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.

* Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída de altura.

* Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.

* Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

* La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

C) Prendas de protección personal recomendables

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

ANDAMIOS METALICOS TUBULARES

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo

* Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (Cruces de San Andrés, y arriostramientos).

- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar al fiador del cinturón de seguridad.

- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izaran mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

* Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

* Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

* Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

* Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

* Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

* Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

* Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.

* La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

* Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.

* Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavaran a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

* Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

* Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

* Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es practica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

* Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

* Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.

* Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.

* Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

* Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

* Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

* Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

TORRETAS O ANDAMIOS METALICOS SOBRE RUEDAS

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo

* Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

* Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

* Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.

h/l igual o mayor que 3

Donde:

h = a la altura de la plataforma de la torreta.

l = a la anchura menor de la plataforma en planta.

* En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

* Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas -, una barra diagonal de estabilidad.

* Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

* La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.

* Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

* Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

* Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.

* Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

* Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

* Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.

* Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.

* Se prohíbe en este obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlas en la obra.

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras “cortas”

para la altura a salvar, etc).

B) Normas o medidas preventivas tipo

a) De aplicación al uso de escaleras de madera

* Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

* Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

* Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas

* Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

* Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

* Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

* Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

* Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

* Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

* Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

* Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

* Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

* Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

* Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

* Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

* Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

* Las escaleras de mano a utilizar en este obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

* Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

* Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

* El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

* El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

MAQUINAS-HERRAMIENTA EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo

* Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

* Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

* Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas en situación de avería o de semiaveria se entregarán al encargado de la obra para su reparación.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en prevención de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable.

HERRAMIENTAS MANUALES

A) Riesgos detectables más comunes

- Golpes en las manos y los pies.
- SANTURDEJO en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

B) Normas o medidas preventiva tipo

* Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

* Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

* Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

* Para evitar caídas, SANTURDEJO o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

* Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

* Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

En Logroño, a 12 de septiembre de 2022



Rafael Soriano Lázaro
Ingeniero Técnico Industrial
COITIR Nº 1673

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, por el que se regulan los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación. Este Real Decreto establece, en sus artículos 4 y 5, las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, principalmente:

- Incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, así como prever su retirada selectiva.
- Disponer de la documentación que acredite la correcta gestión en obra o la entrega de los mismos a una instalación de valorización o eliminación autorizada. Esta documentación se debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, si procede, la garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con posibles los residuos de construcción y demolición de la obra.

Dicho estudio contendrá como mínimo el siguiente contenido:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 de dicho Real Decreto.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

1. Identificación de los residuos según la Orden MAM/304/2002

Para una posterior identificación de los residuos, en aras de estimar la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra según la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002), son los siguientes:

Código LER	Descripción del residuo
17 02 03	Plástico
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
20 01 01	Papel y cartón
16 01 18	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista

Y acompañamos con las siguientes definiciones para una clara comprensión de este documento.

Según LEY 10/1998, de Residuos:

Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse según el Catalogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. También la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Residuos peligrosos: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Productor: cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

Poseedor: el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.A de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal

de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

Estación de transferencia: instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.

Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

Suelo contaminado: todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno.

Según Real Decreto 105/2008:

Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición. La actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma.

Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo

caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.
En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

2. Requisitos legales

- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 42/75 de 19 de noviembre de Desechos y Residuos sólidos urbanos.
- Ley 10/98 de 21 de abril de Residuos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante
- depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.
- RD 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley
- 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- RD 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

3. Estimación de cantidad de residuos

Se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, como indica el Real Decreto, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra de reforma de alumbrado público de **Santurdejo,** provincia de La Rioja, de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Aquellos residuos marcados en rojo, indica que se trata de residuos peligrosos.

En total se encuentran en los municipios 206 luminarias, de las cuales se sustituirán 109 de tipo Inducción.

A continuación, se recogen los datos relativos al peso y volumen del total de los residuos de la Agrupación que nos ocupa en esta memoria:

Código LER: 17	**Residuos de la construcción y demolición**	**Peso (t)**	**Volumen (m^3)**
17 02 03 Plástico	Plástico de luminarias residenciales	0,1583	3,2642
17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP)	0,0000	0,0000
	Luminarias Fluorescentes	0,0000	0,0000
17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Luminaria de Inducción	0,0506	0,0145
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Trozos de cable sustituidos	0,7215	1,0904
Código LER: 17	**Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente**	**Peso (t)**	**Volumen (m^3)**
20 01 01 Papel y cartón	Cartón de los embalajes	0,0645	2,7072
Código LER: 16	**Residuos no especificados en otro capítulo de la lista**	**Peso (t)**	**Volumen (m^3)**
16 01 18	Metales no férreos	1,3363	15,1599

4. Medidas de prevención de residuos en la obra

- Prevención en tareas de derribo: En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de deconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de separar los residuos y favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos. Por tanto, de forma general, primero se procederá a retirar los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras estos de los que se pueda obtener valorización y finalmente los que se depositarán en vertedero.
- Prevención en Adquisición de materiales: La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, por lo que será una correcta identificación de éstas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra. Por otra parte también de forma general:
  - Se priorizarán la adquisición de materiales cuyo embalaje permita ajustar la cantidad al mínimo necesario o a granel si es posible.
  - Se instará a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes.
  - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros similares pero no reciclables.
  - Se mantendrá un inventario de productos excedentes para su reutilización en otras obras.
  - Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

- Prevención en la puesta en marcha de la obra: Otras medidas a de cara a minimizar la cantidad de residuos en obra son las siguientes:
  - Se optimizará el empleo de materiales evitando excedentes o derroches, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
  - Se habilitarán zonas donde depositar materiales que puedan ser reutilizados, para evitar su deterioro.
  - Utilización de materiales prefabricados, si compensa su sobrecoste, ya que minimizan la generación de residuos.
  - Se optimizará la fabricación de distintos elementos si procede para evitar desperdicio de material.
  - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
  - En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
  - Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
  - Se agotará la vida útil de los medios auxiliares, prevaleciendo la seguridad de los trabajadores y propiciando su reutilización en el mayor número de obras.
  - Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.
  - Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

- Prevención en el almacenamiento en obra: Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones. Además los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial para evitar peligros

5. Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberá separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Material	Cantidad
Hormigón	160 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	80 t.
Metal	4 t.
Madera	2 t.
Vidrio	2 t.
Plástico	1 t.
Papel y cartón	1 t.

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas indicándose para cada tipo de residuo un cartel señalizador, indicando el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro si lo requiere.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados y además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

6. Reutilización de residuos

No se contempla la reutilización de los materiales, principalmente luminarias, dado que exceden el número de horas de funcionamiento de las mismas y su baja eficiencia.

7. Valorización de residuos

No hay previsión de valorización de los mismos.

8. Destino final de los residuos de obra

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en punto 4 del Real Decreto.

En los contenedores ubicados en las áreas donde se vayan a ir realizando los trabajos, se podrán verter los residuos de vidrio, plástico, papel, etc.

Para grandes cantidades, el trabajador reservará el residuo generado para llevarlo al punto de recogida municipal o conforme lo contratado con el gestor.

Código LER	Descripción del residuo	Gestor del residuo	Operación
17 02 03	Plástico	Gestor municipal	Depositar en el contenedor municipal correspondiente
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Gestor autorizado, Ambilamp	Depositar en los contenedores autorizados
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Gestor autorizado, Ambilamp	Depositar en los contenedores autorizados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Gestor autorizado	Recogida y transporte
20 01 01	Papel y cartón	Gestor municipal	Depositar en el contenedor municipal correspondiente
16 01 18	Metales no férreos	Gestor autorizado Ecoembes	Depositar en los contenedores autorizados

En cada municipio se tratará la gestión de residuos como así lo disponga la autoridad municipal.

En el siguiente enlace se encuentra un buscador de puntos limpios desarrollado por la Fundación Ecotic: https://punto-limpio.info/

9. Instalaciones para almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el colocar los contenedores que almacenarán los residuos, ya que es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes.

El procedimiento más adecuado en este caso sería colocar los contenedores en el vehículo municipal e ir depositando los residuos en el mismo, mientras se realiza el cambio de luminarias en las distintas zonas. Después de ello, al terminar la jornada laboral, se deberán retirar al gestor autorizado. Si por el contrario, no se retiran los residuos, se tendrá que acondicionar una zona en la nave municipal donde instalar los contenedores.

En definitiva, hay que poner los medios adecuados para un correcto almacenaje de los mismos, evitando movimientos innecesarios e ineficaces, y, además, retirarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Por otra parte, también es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes, para así facilitar su posterior reciclaje.

Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

- **Instrucciones sobre el almacenamiento y manipulación del residuos de luminarias**

Las lámparas y fluorescentes al ser de vidrio son frágiles y deben manipularse con el máximo cuidado para evitar que se rompan y se dispersen los contaminantes. En dicho caso ya no se podrán reciclar y se deberán depositar en el contenedor adecuado para su traslado al vertedero municipal.

De forma general se reciclan todas las luminarias incluidas en el anexo I, categorías de aparatos eléctricos o electrónicos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. En dicho anexo en la categoría 5, aparatos de alumbrado, incluye:

- Luminarias para lámparas fluorescentes, excluidas las luminarias de hogares particulares.
- Lámparas fluorescentes rectas.
- Lámparas fluorescentes compactas.
- Lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos.
- Lámparas de sodio de baja presión.
- Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos.



Por ello las bombillas de filamentos y las luminarias de lámparas fluorescentes de hogares no se deberán reciclar y se depositarán en el contenedor adecuado para su traslado al vertedero municipal.

Cuando se fundan o cambien las luminarias se depositarán en el contenedor adecuado, el cual debe estar ubicado bajo techo para evitar la lluvia y en zona ventiladas, para su posterior envío al gestor autorizado. Obviamente, las luminarias a retirar se colocarán en el interior de los contenedores sin cajas ni embalajes (cartón, plástico) pues estos materiales no reciben el mismo tratamiento y se deben depositar en el contenedor apropiado.

En el caso de rotura de las luminarias dentro del contenedor, el operario para evitar cortes y la posibilidad de respirar partículas contaminadas, deberá estar provisto de materiales protectores como una mascarilla y guantes. Se procederá a recoger el residuo de forma manual, sin utilizar aspiradores o utensilios mecánicos. Posteriormente se depositarán los elementos recogidos dentro de una bolsa de plástico junto con los guantes, mascarillas y dentro del contenedor para su envío al gestor autorizado.

10. Obligaciones

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona responsable de la ejecución de la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1y en el 5.1. 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.

11. Presupuesto

El precio de la luminaria lleva incluido la tasa de residuos: valor de extracoste del residuo (Ecoraee), que permite garantizar el correcto tratamiento, la sostenibilidad y la viabilidad de funcionamiento del sistema de gestión de ECOLUM, durante el periodo de tiempo transcurrido entre la puesta en el mercado del producto y el final de la vida útil.

Conforme al presupuesto de ejecución de las obras reflejadas en el presente documento, el coste relativo al valor Ecoraee (o ecotasa) incluido en el presupuesto, se estima la cantidad de

109 * 0,11 = 11,99 €.

Siendo 259 el número de luminarias de descarga y 0,11 el valor de ecotasa por luminaria de descarga que se va a sustituir por LED (según datos de Ambilamp).

Ambilamp fija los precios y costos de reciclaje para el año, a repercutir por sus asociados. A modo de resumen queda:

- Luminarias LED y no LED (Profesionales y domésticas) y rótulos (profesionales)
  - Hasta 1 Kg 0,08 €
  - De 1 a 2 Kg 0,50 €
  - Más de 2 Kg 0,90 €

- Lámparas Fluorescentes rectas, de descarga, sodio y tubos LED y E40 LED 0,30 €
- Fluorescentes compactas 0,20 €
- LED retrofit (GU10, E14, E27, etc…) 0,11€

Estas tasas permiten a los proveedores cumplir con el RD RAEE 110/2015 y son de obligatoria aplicación

La gestión de residuos de cada municipio es asumida por la empresa contratada, la cual pasa un presupuesto de recogida de residuos acordado.
La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en un documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor.

Resumen	Cantidad	Precio	Total
Transporte de residuos a depositar en el contenedor municipal correspondiente Plástico, papel y cartón	0,223	190,24 €	42,37 €
Transporte de residuos a depositar en el contenedor autorizado correspondiente Luminarias VM , VSAP y Fluorescentes	0,051	200,75 €	10,15 €
Gestión de restos de cables	0,722	18,70 €	13,49 €
Gestión metal no férreos (columnas y brazos)	1,336	102,00 €	136,30 €
Total			202,32 €

12. Plantillas, pictogramas y etiquetas

En el área o contenedor donde se vaya a depositar el residuo correspondiente, estarán claramente visibles las siguientes etiquetas, y se llevará registro en un libro destinado a tal fin

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Albarán de retirada de residuos no peligrosos Nº…….

Identificación del productor			
Nombre o razón social			
Dirección			
Localidad		Código postal	
N.I.F		N.I.R.I	
Teléfono		Fax	
Persona responsable			

Identificación del gestor			
Nombre o razón social			
Dirección			
Nº de gestor autorizado		Código postal	
Localidad		N.I.R.I	
N.I.F		Fax	
Teléfono			
Persona responsable			

Identificación del transporte			
Nombre o razón social			
Dirección			
Nº de gestor autorizado		Código postal	
Localidad		N.I.R.I	
N.I.F		Fax	
Teléfono			
Persona responsable			

Identificación del residuo	
Denominación descriptiva	
Descripción LER	
Código LER	
Cantidad a gestionar (Peso y volumen)	
Tipo de envase	
Fecha	

Fdo. Responsable de residuos de la empresa productora.

	**E** Explosivo	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. **Precaución:** Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	**F** Fácilmente inflamable	**Clasificación**: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21ºC, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. **Precaución:** Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	**F+** Extremadamente inflamable	**Clasificación:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0ºC y un punto de ebullición de máximo de 35ºC. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. **Precaución**: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	**C** Corrosivo	**Clasificación**: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. **Precaución**: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	**T** Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	**T+** Muy Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	**O** Comburente	**Clasificación: (Peróxidos orgánicos)**. Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. **Precaución:** Evitar todo contacto con sustancias combustibles. **Peligro de inflamación:** Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	**Xn** Nocivo	**Clasificación:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. **Precaución:** evitar el contacto con el cuerpo humano.
	**Xi** Irritante	**Clasificación:** Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. **Precaución:** Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	**N** Peligro para el medio ambiente	**Clasificación:** En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. **Precaución:** Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.

ETIQUETAS DE LOS DISTINTOS CONTENEDORES, que cada uno de ellos recogerán exclusivamente cada uno de los siguientes residuos:

Depositar exclusivamente:
Residuos de
PLÁSTICO

Depositar exclusivamente:
Residuos de
PAPEL Y CARTÓN

Depositar exclusivamente:
Residuos de
VIDRIO

Depositar exclusivamente:
Residuos de
METAL

Depositar exclusivamente:
Residuos
INERTES

Depositar exclusivamente:
Residuos
PELIGROSOS

6. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 SUSTITUCIÓN LUMINARIAS Y EQUIPOS								
	SUBCAPÍTULO 1.1 LUMINARIAS								
1.1.1	**Suministro y montaje de B.Optico MULTILED 36 o eq**								
	Aporte y colocación de luminaria de BLOQUE OPTICO con chapa universal de 15 W o equivalente Características mecánicas - Disipador Aluminio - Fijación estructura villa o fernandina - Acabado gris - Disipador Aluminio - Índice de protección IP 68 (grupo óptico) - Índice de protección IK 10 (grupo óptico) Características ópticas - Módulo LED intercambiable - Eficancia del sistema hasta 147 (±5) lm/W 4000K - Temperatura de operación -30ºC a +50ºC - IRC en 4000K >70/>80 Característica eléctricas - Configuraciones de control: Driver Excite Tridonic (Regulación de hasta 8 escalones) - Alimentación 198-264 Vac - Frecuencia 50/60 Hz - Factor de potencia >0,97 - Protección contra sobretensiones 10kV - Desconexión manual - Temperatura de color 2700K - Clase de aislamiento: Clase II Incluyendo retirada de luminaria existente, tasa de gestión de residuos, montaje e instalación, conexión y en funcionamiento.						109,00	180,00	19.620,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 LUMINARIAS.....								**19.620,00**
	SUBCAPÍTULO 1.2 MEJORA CABLEADO								
1.2.1	**m** **LÍNEA RZ FCA 4x4mm2**								
	Suministro e instalación de cable aéreo RZ de 4x4mm2, reemplazando tanto al cable actual en mal estado como a otros que no cumplen el reglamento, incluso el pequeño material de sujección mecánica: retenciones, guardacabos, casquillos, etc. Totalmente conexionado y montado, conforme al reglamento de baja tensión.						1,00	1.050,00	1.050,00
1.2.3	**m** **LINEA RV-K 0.6/1 KV 4X6 mm² +TT BAJO TUBO Ø90**								
	Suministro e instalación de cable subterráneo RV-K de 4x6mm2 + cable de tierra (TT), reemplazando tanto al cable actual en mal estado como a otros que no cumplen el reglamento, incluso el pequeño material de sujección mecánica: retenciones, guardacabos, casquillos, etc. Totalmente conexionado y montado, conforme al reglamento de baja tensión.						1,00	530,00	530,00
1.2.4	**u** **ARQUETA DE TOMA DE TIERRA**								
	Reparación/realización de conexiones en arquetas del centro de mando de alumbrado público.						1,00	117,87	117,87
1.2.2	**OBRA CIVIL**								
	Partida alzada de obra civil para renovación de canalizaciones en líneas subterráneas, renovación de cimentación de soportes, y adecuación de cuadros. Incluye todos los materiales y mano de obra necesaria, incluso retirada de elementos antiguos y traslado a depósito de residuos.						1,00	239,35	239,35
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 MEJORA CABLEADO								**1.937,22**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 1.3 ADECUACION CMs								
1.3.1	**Cambio integral centro de mando - CM001**								
	Suministro, colocación y conexionado de cuadro completo general de mando y protección para alumbrado público. El sistema es compatible con la plataforma web de gestión del alumbrado incluyendo: - Posibilidad de generar alarmas de puerta de centro de mando abierta, de fallo general de tensión, de corrientes de fuga y emitir alarma si se rebasa los parametros previamente establecidos. - Comprobar el estado de la comunicación y medir su calidad en función de la que se utilice - Controlar hasta 8 circuitos con salidas libres de potencial de forma que se puede ampliar la funcionalidad de la demanda. - Encendido/apagado de cada centro de mando o de todo el municipio simultáneamente de forma remota - Reprogramación de drivers (compatibles sistema Tridonic o equivalente) desde cuadro. - Monitorizar en tiempo real y actuar sobre cada centro de mando de forma remota para cada centro de mando o todo el Municipio de una vez, (medida de la potencia instantánea, consumos, potencias activas, reactivas, factor de potencia, encendidos y apagados, adaptación de la potencia, etc.) de forma automática (con un calendario de programaciones, astronomico incluido) - Crear registros de las horas de funcionamiento de la instalación, lecturas a tipo real de todos los parámetros analizados, creación de históricos de consumos y representación gráfica. - Detectar de anomalías de carácter energético y de seguridad, según parámetros o umbrales configurables, a tiempo real (por fases o circuitos - Ajustar o parametrizar horarios de encendido o regulación.						1,00	839,53	839,53
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 ADECUACION CMs								**839,53**
	TOTAL CAPÍTULO 1 SUSTITUCIÓN LUMINARIAS Y EQUIPOS								**22.396,75**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 PLATAFORMA WEB Y TELEGESTIÓN								
2.1	**u Plataforma Web**								
							1,00	600,00	600,00
2.2	**u Telegestión**								
							1,00	1.500,00	1.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 2 PLATAFORMA WEB Y TELEGESTIÓN.....								**2.100,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS								
3.4	t	Gestión de metales no férreos						0,24	100,20	24,05
3.2	t	Luminarias, HM y VSAP						0,60	200,75	120,45
3.3	t	Gestión de restos de cables						0,41	80,70	33,09
3.1	t	Plástico, papel y cartón						0,13	190,24	24,73
		TOTAL CAPÍTULO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS								**202,32**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
SS410	**CASCO DE SEGURIDAD**	**u**							
	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	2,24	4,48
SS411	**PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR**	**u**							
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						1,00	13,67	13,67
SS412	**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**	**u**							
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 14097/92.						2,00	6,00	12,00
SS413	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**	**u**							
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	9,31	18,62
SS414	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**	**u**							
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	24,16	48,32
SS415	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**	**u**							
	Protectores auditivos con arnés a la nuca. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	10,41	20,82
SS416	**JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**	**u**							
	Juego de tapones antiruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	0,54	1,08
SS417	**FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR**	**u**							
	Faja protección lumbar. Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	25,21	50,42
SS418	**CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**	**u**							
	Cinturón portaherramientas. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	24,16	48,32
SS419	**MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN**	**u**							
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	16,59	33,18
SS420	**TRAJE IMPERMEABLE**	**u**							
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	9,76	19,52
SS421	**PARKA PARA EL FRÍO**	**u**							
	Parka de abrigo para el frío. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						2,00	33,08	66,16
SS422	**MANDIL CUERO PARA SOLDADFOR**	**u**							
	Mandil de cuero para soldador. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						1,00	12,39	12,39
SS424	**PAR GUANTES SOLDADOR**	**u**							
	Par de guantes para soldador. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	3,20	3,20
SS425	**PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.**	u							
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							2,00	30,71	61,42
SS426	**PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)**	u							
	Par de botas altas de agua color verde. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							2,00	10,20	20,40
SS427	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**	u							
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							2,00	30,98	61,96
SS428	**PAR RODILLERAS**	u							
	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							2,00	8,16	16,32
SS429	**EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.**	u							
	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							1,00	191,68	191,68
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								**703,96**
	SUBCAPÍTULO 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS								
SS201	**PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS**	m²							
	Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada o acceso a garajes.								
							5,00	7,73	38,65
SS202	**EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC**	u							
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
							1,00	33,36	33,36
SS203	**TAPA PROVISIONAL POZO-ARQUETA 100x100**	u							
	Tapa provisional para pozos, arquetas, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación.								
							2,00	6,58	13,16
SS204	**VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M**	MI							
	MI . Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.								
							10,00	17,64	176,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .								**261,57**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 4.3 SEGURIDAD EN LAS OBRAS								
SS301	**u BOTIQUÍN DE URGENCIA**								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
							1,00	85,17	85,17
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 SEGURIDAD EN LAS OBRAS								**85,17**
	SUBCAPÍTULO 4.4 SEÑALIZACIONES								
SS401	**u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50**								
	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro. s/ R.D. 485/97.								
							10,00	14,85	148,50
SS402	**u SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE**								
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
							4,00	79,28	317,12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 SEÑALIZACIONES								**465,62**
	TOTAL CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD.....								**1.516,32**
	TOTAL								**26.215,39**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 SUSTITUCIÓN LUMINARIAS Y EQUIPOS						
SUBCAPÍTULO 1.1 LUMINARIAS						
1.1.1			**Suministro y montaje de B.Optico MULTILED 36 o eq** Aporte y colocación de luminaria de BLOQUE OPTICO con chapa universal de 15 W o equivalente Características mecánicas - Disipador Aluminio - Fijación estructura villa o fernandina - Acabado gris - Disipador Aluminio - Índice de protección IP 68 (grupo óptico) - Índice de protección IK 10 (grupo óptico) Características ópticas - Módulo LED intercambiable - Eficancia del sistema hasta 147 (±5) lm/W 4000K - Temperatura de operación -30ºC a +50ºC - IRC en 4000K >70/>80 Característica eléctricas - Configuraciones de control: Driver Excite Tridonic (Regulación de hasta 8 escalones) - Alimentación 198-264 Vac - Frecuencia 50/60 Hz - Factor de potencia >0,97 - Protección contra sobretensiones 10kV - Desconexión manual - Temperatura de color 2700K - Clase de aislamiento: Clase II			
PRVK3X2-5CU	1,500	m	Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	0,86	1,29	
PCCLAVED1465	1,000	u	Caja fusibles 1465-2	7,23	7,23	
PFC20-6A	2,000	u	Fusible C-20 6 A	0,20	0,40	
1.1.1.1	1,000	u	Luminaria Artesolar MULTILED36 15W o equivalente	125,33	125,33	
O01	0,500	h	Oficial 1ª Electricista	19,50	9,75	
O02	0,500	h	Ayudante Electricista	17,00	8,50	
M27479	0,500	h	Camión cesta elevable 16 m.	25,00	12,50	
TLG02	1,000	u	Pegatina NFC	10,00	10,00	
RVK5G2.5	1,000	u	Pequeño material	5,00	5,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**180,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 1.2 MEJORA CABLEADO

1.2.1 **m** **LÍNEA RZ FCA 4x4mm2**

Suministro e instalación de cable aéreo RZ de 4x4mm2, reemplazando tanto al cable actual en mal estado como a otros que no cumplen el reglamento, incluso el pequeño material de sujección mecánica: retenciones, guardaca-

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1.050,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA EUROS

1.2.3 **m** **LINEA RV-K 0.6/1 KV 4X6 mm² +TT BAJO TUBO Ø90**

Suministro e instalación de cable subterráneo RV-K de 4x6mm2 + cable de tierra (TT), reemplazando tanto al cable actual en mal estado como a otros que no cumplen el reglamento, incluso el pequeño material de sujección mecánica: retenciones, guardacabos, casquillos, etc. Totalmente conexionado y montado, conforme al reglamento de

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **530,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS

1.2.4 **u** **ARQUETA DE TOMA DE TIERRA**

Reparación/realización de conexiones en arquetas del centro de mando de alumbrado público.

M03	1,000	u	Tapa y cerco fundicion 30x30x40	8,64	8,64	
M07	48,000	u	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,06	2,88	
M15	0,082	u	Hormigon H-200/40 elab. obra	33,71	2,76	
M17	0,025	m3	Mortero cemento 1/6 M-40	26,82	0,67	
M16	0,012	m3	Mortero cemento 1/2	31,91	0,38	
PPICA1.5-14	1,000	u	Pica Cu toma tierra 1500x14,3 mm	4,88	4,88	
PTUBOPVCM-25	5,000	u	Tubo de PVC M-25	0,37	1,85	
PCUDES35	5,000	m	Conductor desnudo de 35 mm²	1,25	6,25	
PGRAPAKV1616	1,000	u	Grapa KV-1616	0,36	0,36	
O01	1,000	h	Oficial 1ª Electricista	19,50	19,50	
O02	1,000	h	Ayudante Electricista	17,00	17,00	
O03	1,000	h	Oficial obra	21,00	21,00	
O04	1,000	h	Peon obra	12,00	12,00	
M5522	0,200	h	Retroexcavadora 90 CV	54,09	10,82	
%PM05	5,000	%	Pequeño material	109,00	5,45	
%MA03	3,000	%	Medios auxiliares. . . (s/total)	114,40	3,43	

TOTAL PARTIDA..... **117,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.2.2 **OBRA CIVIL**

Partida alzada de obra civil para renovación de canalizaciones en líneas subterráneas, renovación de cimentación de soportes, y adecuación de cuadros. Incluye todos los materiales y mano de obra necesaria, incluso retirada de

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **239,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.3 ADECUACION CMs						
1.3.1			**Cambio integral centro de mando - CM001** Suministro, colocación y conexionado de cuadro completo general de mando y protección para alumbrado público. El sistema es compatible con la plataforma web de gestión del alumbrado incluyendo: - Posibilidad de generar alarmas de puerta de centro de mando abierta, de fallo general de tensión, de corrientes de fuga y emitir alarma si se rebasa los parametros previamente establecidos. - Comprobar el estado de la comunicación y medir su calidad en función de la que se utilice - Controlar hasta 8 circuitos con salidas libres de potencial de forma que se puede ampliar la funcionalidad de la demanda. - Encendido/apagado de cada centro de mando o de todo el municipio simultáneamente de forma remota - Reprogramación de drivers (compatibles sistema Tridonic o equivalente) desde cuadro. - Monitorizar en tiempo real y actuar sobre cada centro de mando de forma remota para cada centro de mando o todo el Municipio de una vez, (medida de la potencia instantánea, consumos, potencias activas, reactivas, factor de potencia, encendidos y apagados, adaptación de la potencia, etc.) de forma automática (con un calendario de programaciones, astronomico incluido) - Crear registros de las horas de funcionamiento de la instalación, lecturas a tipo real de todos los parámetros analizados, creación de históricos de consumos y representación gráfica. - Detectar de anomalías de carácter energético y de seguridad, según parámetros o umbrales configurables, a tiempo real (por fases o circuitos			
TLG02	1,000	u	Pegatina NFC	10,00	10,00	
AUX11	3,000	u	Metros de tapa de canaleta de 40	6,85	20,55	
AUX09	1,000	u	Metro de carril de omega perfil alto	7,69	7,69	
MEC18	1,000	u	Protector sobretensiones trifásico	164,06	164,06	
MEC20	1,000	u	Termostato	19,43	19,43	
AUX14	4,000	u	Prensaestopa de 25mm	2,23	8,92	
AUX13	1,000	u	Prensaestopa de 16mm	1,15	1,15	
MEC21	1,000	u	Toma de corriente	15,12	15,12	
MEC12	1,000	u	Diferencial 4 x 25 30mA	59,05	59,05	
MEC13	1,000	u	Diferencial 4 x 25 300mA	102,43	102,43	
MEC04	1,000	u	Automático 4 x 10A	63,98	63,98	
MEC07	1,000	u	Automático general 4 x 25A	69,02	69,02	
MO2A	6,000	h	Mano de obra ayudante (Desmontaje antiguo + Fabricación y montaj	12,00	72,00	
MO1A	6,000	h	Mano de obra oficial 1ª (Desmontaje antiguo + Fabricación y mont	21,00	126,00	
CMV01	1,000	u	Cable y material vario	45,91	45,91	
AUX10	3,000	u	Metros de canaleta 40x60	6,85	20,55	
MEC19	1,000	u	Resistencia de caldeo de 20W	27,96	27,96	
MEC14	1,000	u	Lampara	1,83	1,83	
MEC15	1,000	u	Portalamparas	3,88	3,88	
			TOTAL PARTIDA.....			**839,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PLATAFORMA WEB Y TELEGESTIÓN						
2.1		**u**	**Plataforma Web**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**600,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS						
2.2		**u**	**Telegestión**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.500,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS						
3.4		**t**	**Gestión de metales no férreos**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**100,20**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
3.2		**t**	**Luminarias, HM y VSAP**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**200,75**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
3.3		**t**	**Gestión de restos de cables**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**80,70**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
3.1		**t**	**Plástico, papel y cartón**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**190,24**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
SS410		**u**	**CASCO DE SEGURIDAD**			
			Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA010	1,000	u	Casco de seguridad	2,24	2,24	
			TOTAL PARTIDA			**2,24**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
SS411		**u**	**PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR**			
			Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D.			
P31IA100	1,000	u	Pantalla mano seguridad soldador	13,67	13,67	
			TOTAL PARTIDA			**13,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
SS412		**u**	**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**			
			Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 14097/92.			
P31IA110	1,000	u	Pantalla protección contra partículas	6,00	6,00	
			TOTAL PARTIDA			**6,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS						
SS413		**u**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**			
			Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA120	1,000	u	Gafas protectoras	9,31	9,31	
			TOTAL PARTIDA			**9,31**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
SS414		**u**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**			
			Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA150	1,000	u	Semi-mascarilla 1 filtro	24,16	24,16	
			TOTAL PARTIDA			**24,16**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
SS415		**u**	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**			
			Protectores auditivos con arnés a la nuca. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA200	1,000	u	Cascos protectores auditivos	10,41	10,41	
			TOTAL PARTIDA			**10,41**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
SS416		**u**	**JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**			
			Juego de tapones antiruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA210	1,000	u	Juego tapones antiruido silicona	0,54	0,54	
			TOTAL PARTIDA			**0,54**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
SS417		**u**	**FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR**			
			Faja protección lumbar. Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC050	1,000	u	Faja protección lumbar	25,21	25,21	
			TOTAL PARTIDA			**25,21**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
SS418		**u**	**CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**			
			Cinturón portaherramientas. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC060	1,000	u	Cinturón portaherramientas	24,16	24,16	
			TOTAL PARTIDA			**24,16**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS419		**u**	**MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN**			
			Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC098	1,000	u	Mono de trabajo poliéster-algod.	16,59	16,59	
			TOTAL PARTIDA			**16,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS420		**u**	**TRAJE IMPERMEABLE**			
			Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC100	1,000	u	Traje impermeable 2 p. PVC	9,76	9,76	
			TOTAL PARTIDA			**9,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS421		**u**	**PARKA PARA EL FRÍO**			
			Parka de abrigo para el frío. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC115	1,000	u	Parka para frío	33,08	33,08	
			TOTAL PARTIDA			**33,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

SS422		**u**	**MANDIL CUERO PARA SOLDADFOR**			
			Mandil de cuero para soldador. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC130	1,000	u	Mandil cuero para soldador	12,39	12,39	
			TOTAL PARTIDA			**12,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS424		**u**	**PAR GUANTES SOLDADOR**			
			Par de guantes para soldador. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM040	1,000	u	Par guantes p/soldador	3,20	3,20	
			TOTAL PARTIDA			**3,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SS425		**u**	**PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.**			
			Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V. Certificado CE. s/ R.D.			
P31IM050	1,000	u	Par guantes aislam. 5.000 V.	30,71	30,71	
			TOTAL PARTIDA			**30,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SS426		**u**	**PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)**			
			Par de botas altas de agua color verde. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP011	1,000	u	Par botas altas de agua (verdes)	10,20	10,20	
			TOTAL PARTIDA			**10,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SS427		**u**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**			
			Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP025	1,000	u	Par botas de seguridad	30,98	30,98	
			TOTAL PARTIDA			**30,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS428		**u**	**PAR RODILLERAS**			
			Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP100	1,000	u	Par rodilleras	8,16	8,16	
			TOTAL PARTIDA			**8,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS429		**u**	**EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.**			
			Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IS720	1,000	u	Equipo trabajo vert. y horiz.	191,68	191,68	
			TOTAL PARTIDA.....			**191,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

SS201		**m²**	**PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS**			
			Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehícu-			
OP27464	0,101	h	Peón Ordinario	17,79	1,80	
PMT50SPM05	0,100	m²	Chapa de acero de 10 mm de espesor, para protección de zanjas	47,00	4,70	
PMT50SPM055A	0,170	m²	Manta antirroca, de fibras sintéticas, de 6 mm de espesor,	2,89	0,49	
M27478	0,010	h	Camion con grúa de hasta 12 t.	58,55	0,59	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	7,60	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS202		**u**	**EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC**			
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D.			
OP27464	0,100	h	Peón Ordinario	17,79	1,78	
P31CI010	1,000	U	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	30,93	30,93	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	32,70	0,65	
			TOTAL PARTIDA.....			**33,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS203		**u**	**TAPA PROVISIONAL POZO-ARQUETA 100x100**			
			Tapa provisional para pozos, arquetas, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colo-			
OP27464	0,100	h	Peón Ordinario	17,79	1,78	
P31CA120	0,500	u	Tapa provisional pozo 100x100	9,33	4,67	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	6,50	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS204		**Ml**	**VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M**			
			Ml . Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W,			
PVMP25M	1,000	Ml	Valla metálica pref. de 2,5M	17,29	17,29	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	17,30	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**17,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.3 SEGURIDAD EN LAS OBRAS						
SS301		**u**	**BOTIQUÍN DE URGENCIA**			
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seri-			
P31BM110	1,000	u	Botiquín de urgencias	22,69	22,69	
P31BM120	1,000	u	Reposición de botiquín	59,03	59,03	
OP27464	0,100	h	Peón Ordinario	17,79	1,78	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	83,50	1,67	
			TOTAL PARTIDA			**85,17**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 4.4 SEÑALIZACIONES						
SS401		**u**	**CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50**			
			Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro. s/ R.D. 485/97.			
OP27464	0,100	h	Peón Ordinario	17,79	1,78	
P31SB040	1,000	u	Cono balizamiento estánd. 50 cm	12,78	12,78	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	14,60	0,29	
			TOTAL PARTIDA			**14,85**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
SS402		**u**	**SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE**			
			Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, i/colocación y desmontaje. s/ R.D.			
OP27465	0,150	h	Ayudante especialista	18,29	2,74	
P31SV010	1,000	u	Señal triang. L=70 cm. reglex. EG	51,61	51,61	
P31SV155	1,000	u	Caballete para señal D=60 L=90,70	23,38	23,38	
%CI	2,000	%	Costes indirectos	77,70	1,55	
			TOTAL PARTIDA			**79,28**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Renovación de AP en el municipio de Santurdejo

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SUSTITUCIÓN LUMINARIAS Y EQUIPOS	22.396,75	85,43
2	PLATAFORMA WEB Y TELEGESTIÓN	2.100,00	8,01
3	GESTIÓN DE RESIDUOS	202,32	0,77
4	SEGURIDAD Y SALUD	1.516,32	5,78
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**26.215,39**	
	13,00 % Gastos generales	3.408,00	
	6,00 % Beneficio industrial	1.572,92	
	SUMA DE G.G. y B.I.	4.980,92	
	21,00 % I.V.A.	6.551,23	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**37.747,54**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**37.747,54**	

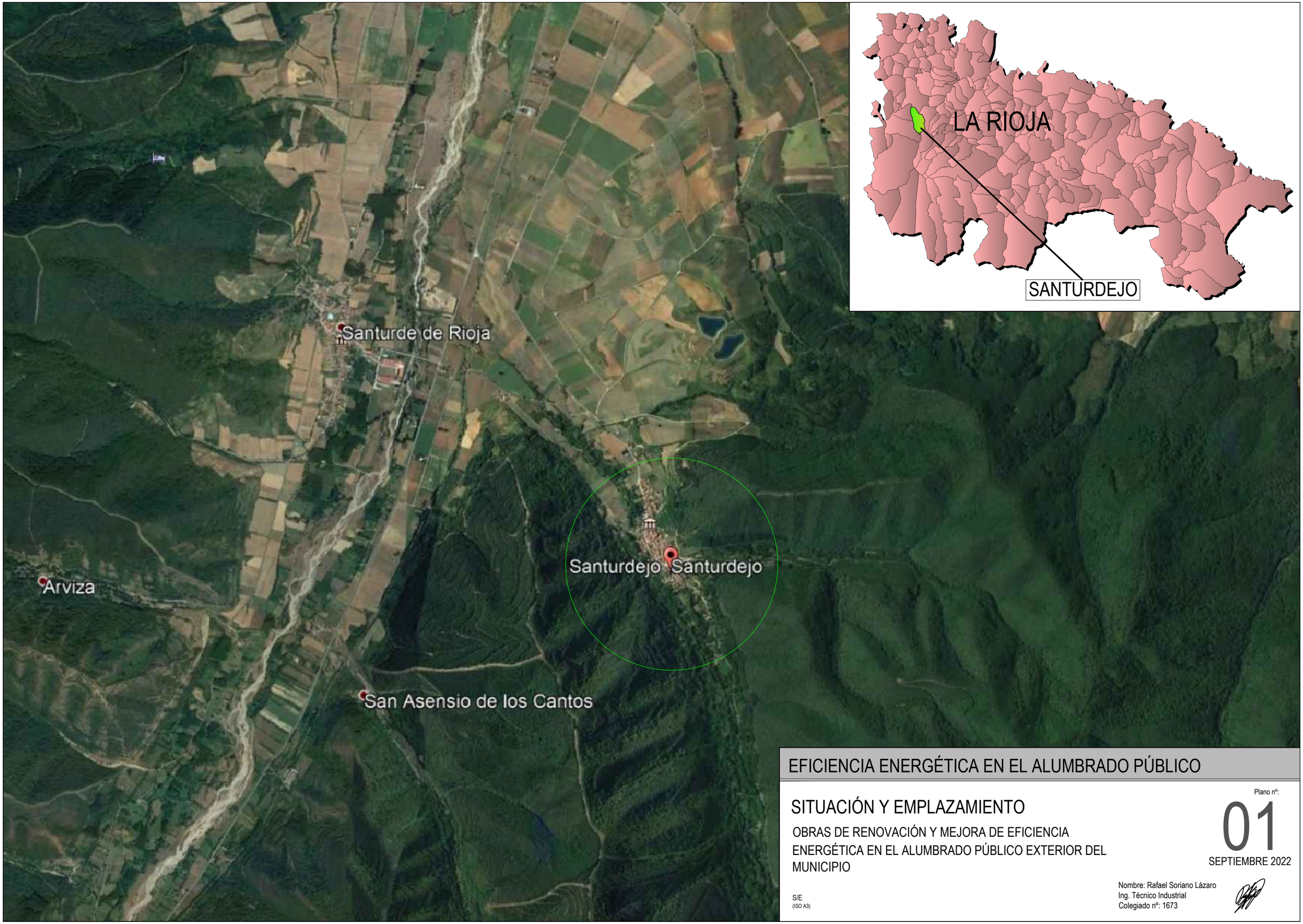
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

En Logroño, a 12 de septiembre de 2022



Rafael Soriano Lázaro
Ingeniero Técnico Industrial
COITIR Nº 1673

7. PLANOS



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO

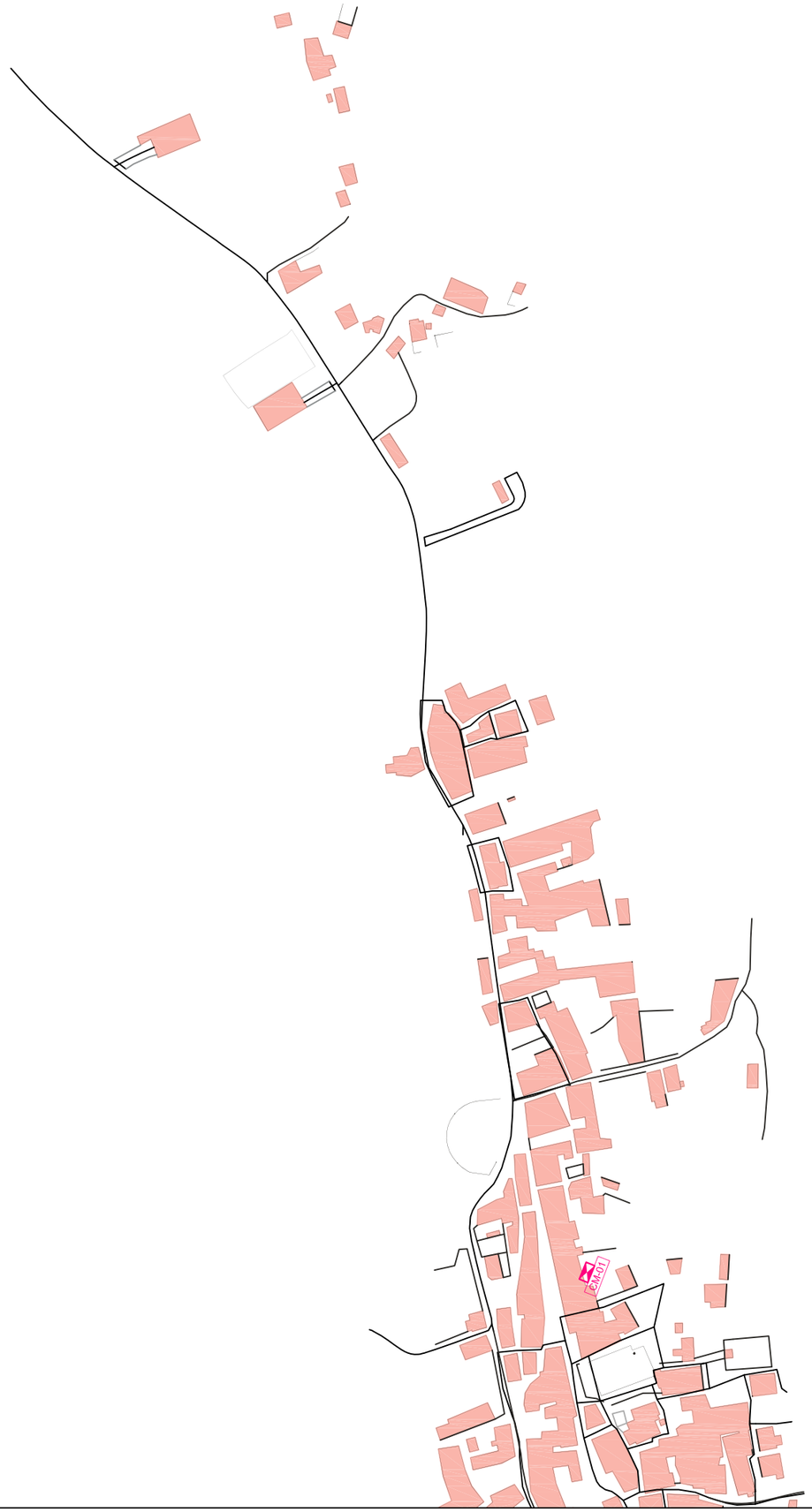
Plano nº:

01

SEPTIEMBRE 2022

S/E
(ISO A3)

Nombre: Rafael Soriano Lázaro
Ing. Técnico Industrial
Colegiado nº: 1673



SANTURDEJO

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

EMPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE MANDO

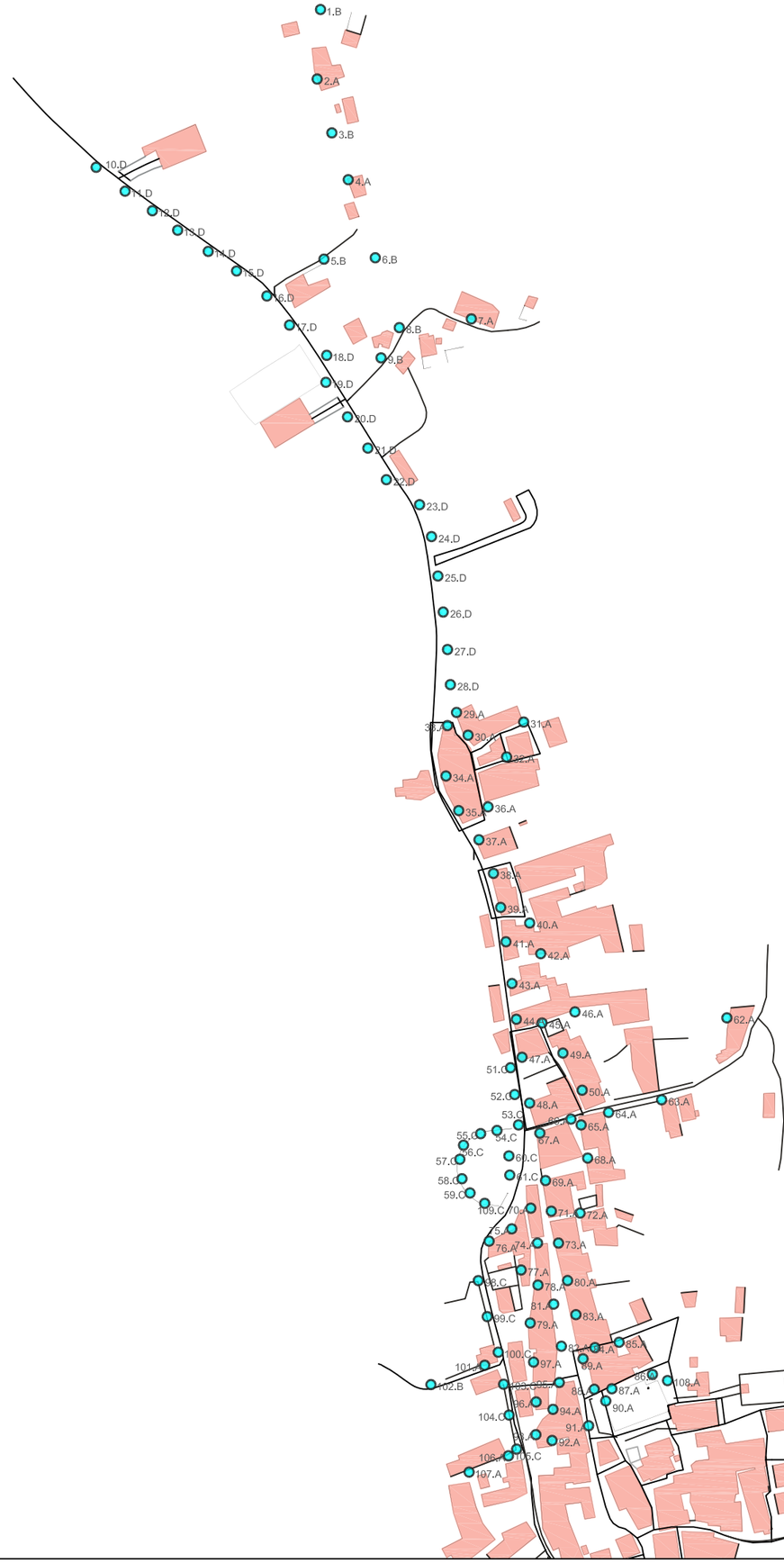
OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO

CM01 (Santurdejo)

Escala: 1/3000
(ISO A3)

Plano nº:
02
SEPTIEMBRE 2022

Nombre: Rafael Soriano Lázaro
Ing. Técnico Industrial
Colegiado nº: 1673



MODELOS LUMINARIAS

BLOQUE OPTICO MULTILED 36 15W 2700K (T3M) (V20.01)

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

ACTUACIONES EN LUMINARIAS

UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE MANDO Y LOS PUNTOS DE LUZ EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO

CM01 (SANTURDEJO)

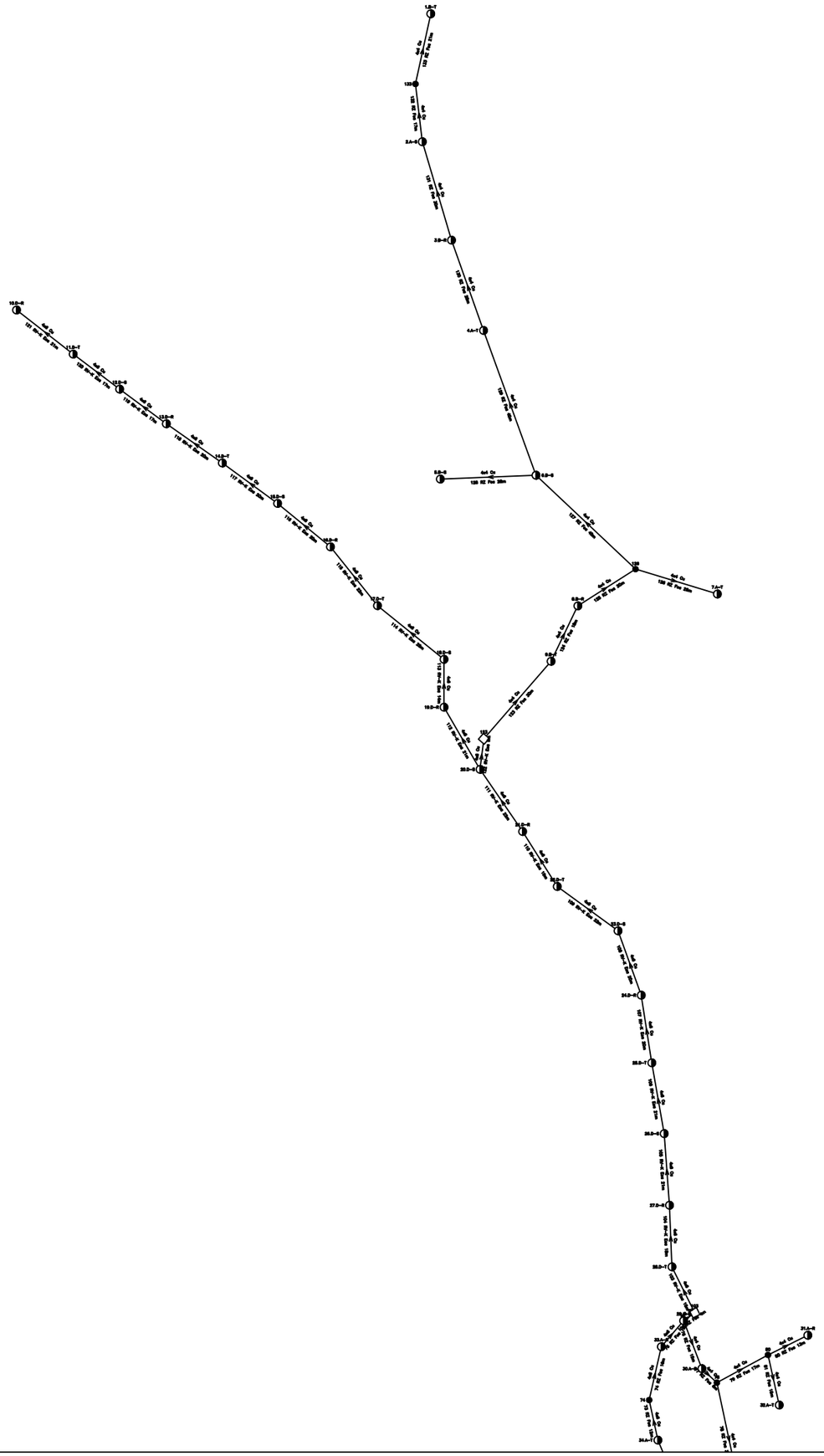
Plano nº:

03

SEPTIEMBRE 2022

Escala: 1/3000
(ISO A3)

Nombre: Rafael Soriano Lázaro
Ing. Técnico Industrial
Colegiado nº: 1673



PLANTA – CM01

Tension(V): Trifasica 400, Monofasica 230.9

Cos fi: 0,9

Cuadro Mando

15x1,5

Caja de registro o derivación

Arqueta

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO

CM01 (SANTURDEJO) (1/2)

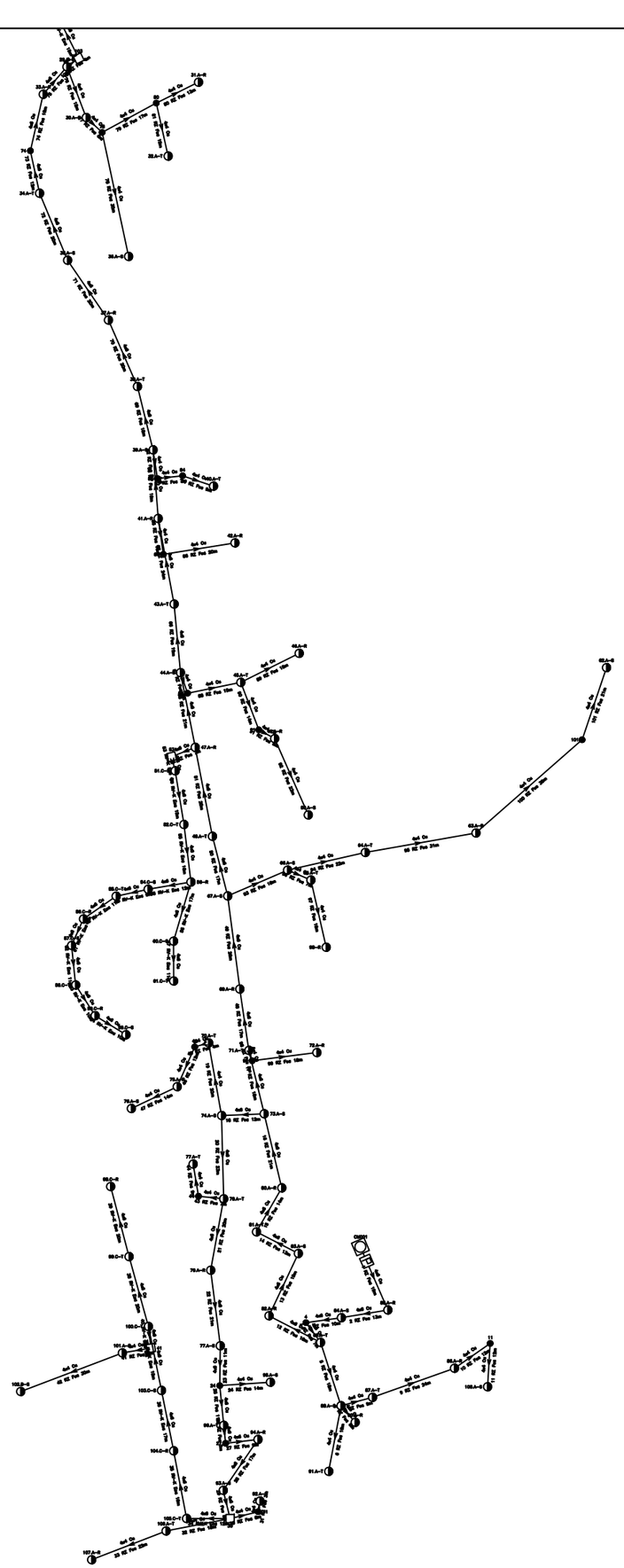
Escala: 1/1500
(ISO A3)

Plano nº:

04.1

SEPTIEMBRE 2022

Nombre: Rafael Soriano Lázaro
Ing. Técnico Industrial
Colegiado nº: 1673



PLANTA – CM01

Tension(V): Trifasica 400, Monofasica 230.9

Cos fi: 0,9

Cuadro Mando

15x1,5

Caja de registro o derivación

Arqueta

DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO

CM01 (SANTURDEJO) (2/2)

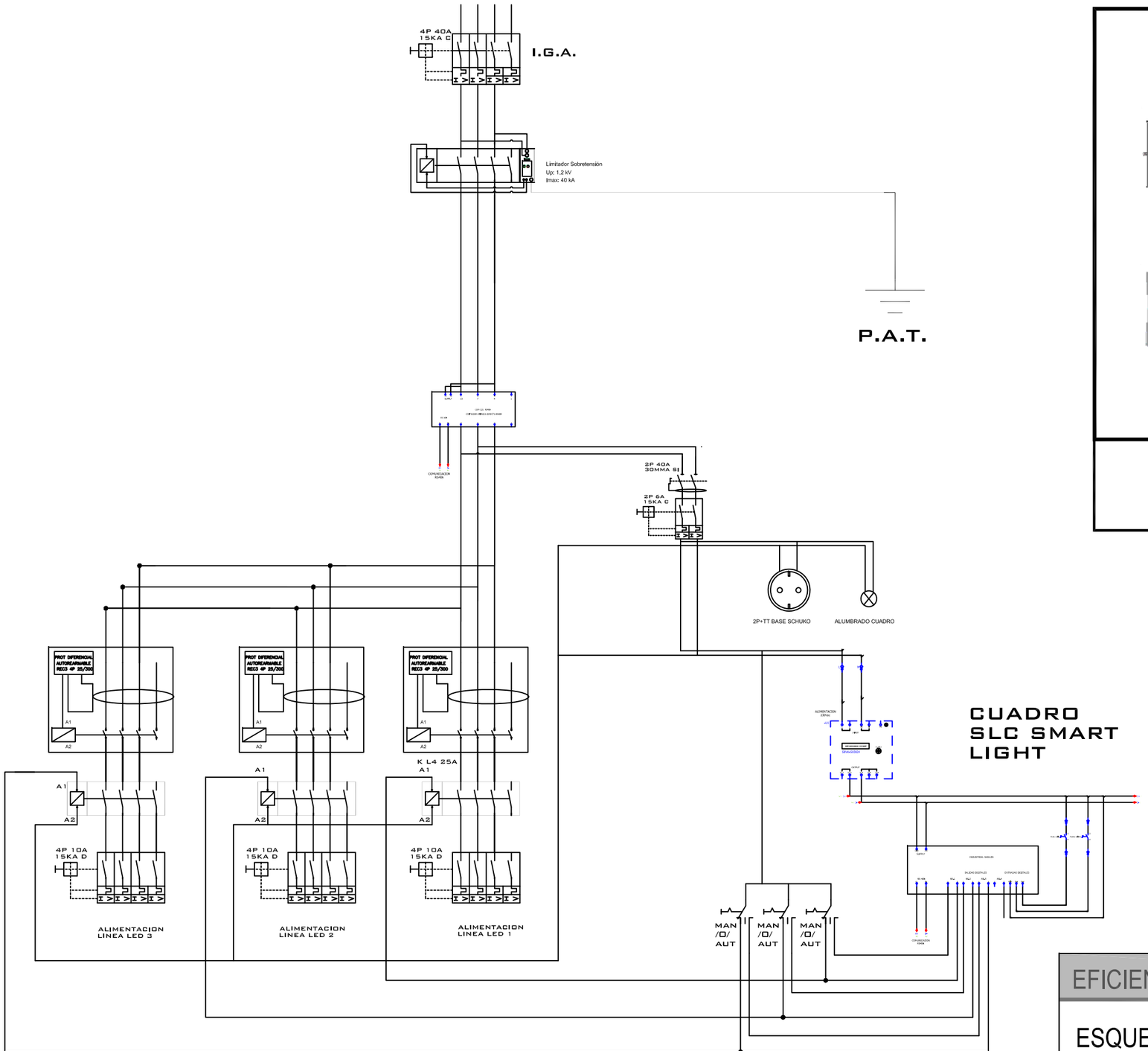
Escala: 1/1500
(ISO A3)

Plano nº:

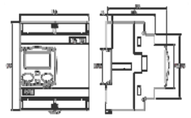
04.2

SEPTIEMBRE 2022

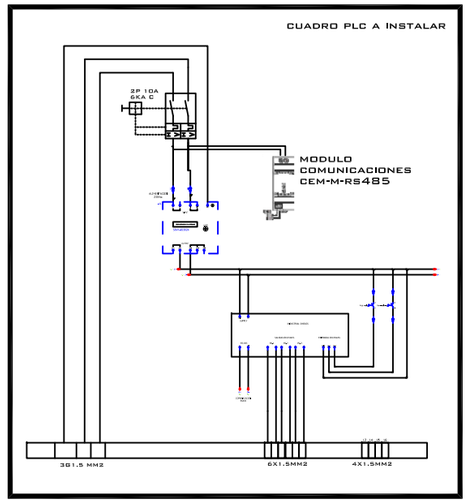
Nombre: Rafael Soriano Lázaro
Ing. Técnico Industrial
Colegiado nº: 1673



CONTADOR MEDIDA DIRECTA CEM C20 INSTALADO EN CENTRO MANDO







DETALLE SLC SMART LIGHT

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

ESQUEMA MULTIFILAR

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO

CM01 (SANTURDEJO)

S/E
(ISO A3)

Plano nº:
05
SEPTIEMBRE 2022

Nombre: Rafael Soriano Lázaro
Ing. Técnico Industrial
Colegiado nº: 1673