

# MEMORIA DESCRIPTIVA

**Programa:** Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal

**Proyecto:** Renovación del sistema de alumbrado público del Ayuntamiento de Mula (Murcia)

**Medida:** Renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal

## FONDO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## 1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL MUNICIPIO

- Nombre de la localidad: Mula.
- Domicilio: Plaza del Ayuntamiento nº 8.
- Provincia: Murcia.
- Comunidad Autónoma: Región de Murcia.
- C.P.: 30170.
- NIF del ayuntamiento: P3002900C
- Nº de habitantes: 17.057.

## 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

### a) Inventario de la instalación y de sus componentes

- Cuadros eléctricos de mando y control

<i>ID</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Dirección</i>
CM01	MULA	CAMINO VIEJO PLIEGO,1-BIS 30170
CM02	MULA	CAMINO VIEJO PLIEGO,1 30170
CM03	MULA	CUARTEL
CM04	MULA	CTRA PLIEGO,150 30170
CM05	MULA	CTRA PLIEGO,S/N 1-1 30170
CM06	MULA	PLZA GONZALO PIÑERO EL SACRIS, 10-PROX 30170
CM07	MULA	PLZA FAROLAS, 1 2 30170
CM08	MULA	PLZA FAROLAS, 1 3 30170
CM09	MULA	C/VILLA DE BULLAS,S/N - 30170
CM10	MULA	C/VILLA DE BULLAS,PROX 31 - 30170
CM11	MULA	C/ANTONIO MACHADO, S/N 1 30170
CM12	MULA	C/CAMILO JOSE CELA, 3 1 BAJO 30170
CM13	MULA	C/MOLINOS,5 2 30170
CM14	MULA	MOLINOS 47
CM15	MULA	AVDA JUAN ANTONIO PEREA, 45
CM16	MULA	AVDA JUAN ANTONIO PEREA, 45 1
CM17	MULA	SENDA MORERA,6 30170
CM18	MULA	AVDA JUAN VIÑEGLA, 31-1 30170
CM19	MULA	C/ZURBARAN,2 30170
CM20	MULA	SENDA MORERA,PROX20 30170
CM21	MULA	PARQUE CRISTOBAL GABARRÓN
CM22	MULA	C/VILLARICOS,PROX 3, 30170
CM23	MULA	PISCINA
CM24	MULA	CARRETERA MURCIA -GASOLINERA
CM25	MULA	C/JOSE MARIA VALCARCEL, 10-BIS 30170
CM26	MULA	AVDA GRAN VIA,8 1 30170
CM27	MULA	C/POSTIGOS,10 1 30170
CM28	MULA	POSTIGOS-PUNTARRÓN
CM29	MULA	CAMINO LA TORRE
CM30	MULA	C/SALITRE,101 30170
CM31	MULA	C/CHORRADOR,1 2 30170
CM32	MULA	CASTILLO

Tabla 1. Cuadros de mando del pueblo.

<i>ID</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Dirección</i>
CM37	MULA	PLGO TRES (PLIG. IND. ARREAQUE), 23-BIS 30170
CM38	MULA	PLGO TRES (POLIG. IND. ARREAQUE), 24-BIS 30170
CM39	MULA	POLIGONO NUEVE (POLIG. IND. ARREAQUE) 4-BIS
CM40	MULA	PLGO NUEVE (POLIG. IND. ARREAQUE), 2-BIS 30170

Tabla 2. Cuadros de mando del polígono industrial.

<i>ID</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Dirección</i>
CM33	EL NIÑO	C/NIÑO JESUS DE BALATE,S/N 30194

CM34	EL NIÑO	C/NIÑO JESUS DE BALATE,26 30194
CM35	YECHAR	CAMINO DE LA HUERTA 4
CM36	YECHAR	CAMINO DE LA HUERTA,5 1 30193
CM41	LA PUEBLA	C/CARRETERA, 38 1 30193 - LA PUEBLA DE MULA
CM42	LOS BAÑOS	C/JUAN MARTINEZ SOTO, 8 30193 - LOS BAÑOS
CM43	FUENTE LIBRILLA	B LOS OJOS, 1 30178-FUENTE LIBRILLA
CM44	FUENTE LIBRILLA	CRTA PLIEGO, 135 30178 - FUENTE LIBRILLA
CM45	FUENTE LIBRILLA	CARRETERA CORTIJO
CM46	FUENTE LIBRILLA	ESCUELAS
CM47	FUENTE LIBRILLA	C/CASTILLO, S/N 1-1 30178-FUENTE LIBRILLA
CM48	CASAS NUEVAS	C/CASAS NUEVAS, 23 30177 - CASAS NUEVAS
CM49	CASAS NUEVAS	C/CASAS NUEVAS, 70 1 30177 - CASAS NUEVAS

Tabla 3. Cuadros de mando de pedanías.

- Equipos de encendido

Los equipos de encendido presentes son balastos electromagnéticos tradicionales.

- Sistemas de regulación y control

Los sistemas de regulación y control presentes en la instalación son fotocélulas y relojes astronómicos. Los cuadros de mando presentan situaciones dispares, pudiendo disponer de ambos elementos o solamente uno de ellos.

- Elementos de medida

En la instalación no hay ningún equipo de medida de propiedad municipal. Todos los instrumentos de medida son los instalados por la empresa comercializadora del suministro eléctrico.

- Elementos de reducción de potencia

La instalación cuenta con cuatro cuadros de mando en los que hay instalados reductores de flujo en cabecera. Debido a la antigüedad de estos equipos, a los sucesivos cambios en la tipología de las lámparas instaladas en dichos cuadros y a la variedad en cuanto a tecnología empleada, estos equipos de reducción están fuera de uso.

- Sistemas de maniobra y protección

Los cuadros de mando cuentan con los equipos de maniobra y protección habituales en estas instalaciones. Interruptores omnipolares y unipolares, interruptores diferenciales y puesta a tierra. Aquellos cuadros que tienen algún elemento de regulación o control disponen de interruptores manuales para accionar el cuadro con independencia del sistema de control.

- Inventario de puntos de luz del municipio

Nº PL	Luminaria	Lámpara	Potencia lámpara (W)	Potencia Eq. Aux. (W)	Potencia total (kW)
1	aplique VMAP	VMAP	80	12	0,092
4	Aplicque VSAP	VSAP	70	10,5	0,0805
131	HG125x1Ap	VMAP	125	18,75	0,14375
1	HG250	VMAP	250	37,5	0,2875

5	HG250x1Ap	VMAP	250	37,5	0,2875
77	HG80x1Ap	VMAP	80	12	0,092
20	HG80x1E	VMAP	80	12	0,092
5	HM150x2P	VMAP	150	22,5	0,1725
5	HM250	VMAP	250	37,5	0,2875
4	HM250x2P	VMAP	500	75	0,575
14	HM400x2P	VMAP	800	120	0,92
40	HM70x1P	VMAP	70	10,5	0,0805
2	HM70x1Pp	VMAP	70	10,5	0,0805
1	s100e+s100p	VSAP	200	30	0,23
157	s100x1A	VSAP	100	15	0,115
5	s100x1Ab	VSAP	100	15	0,115
41	s100x1Acp	VSAP	100	15	0,115
685	s100x1Ap	VSAP	100	15	0,115
4	s100x1D+s400x1P	VSAP	500	75	0,575
128	s100x1Dc	VSAP	100	15	0,115
16	s100x1Dp	VSAP	100	15	0,115
104	s100x1E	VSAP	100	15	0,115
3	s100x1Ep	VSAP	100	15	0,115
182	s100x1V	VSAP	100	15	0,115
1	s100x1V + s400x2P	VSAP	900	135	1,035
730	s100x1Vp	VSAP	100	15	0,115
1	s100x4E	VSAP	400	60	0,46
1	s100x4V + s400x2P	VSAP	1200	180	1,38
1	s150dc+s100p	VSAP	250	37,5	0,2875
328	s150x1A	VSAP	150	22,5	0,1725
1	s150x1A + hm250x1P	VSAP	400	60	0,46
78	S150x1Ab	VSAP	150	22,5	0,1725
53	s150x1Acp	VSAP	150	22,5	0,1725
136	s150x1Ap	VSAP	150	22,5	0,1725
13	s150x1D	VSAP	150	22,5	0,1725
4	s150x1D + HM250x1P	VSAP	400	60	0,46
39	s150x1Dc	VSAP	150	22,5	0,1725
9	s150x1E	VSAP	150	22,5	0,1725
16	s150x1V	VSAP	150	22,5	0,1725
57	s150x1Vp	VSAP	150	22,5	0,1725
17	s150x2E	VSAP	150	22,5	0,1725
1	s150x4A	VSAP	150	22,5	0,1725
60	s250x1A	VSAP	250	37,5	0,2875
1	s250x1A + hm70x1P	VSAP	420	63	0,483
2	s250x1A + s100x1A	VSAP	350	52,5	0,4025
1	s250x1A + s100x1A + hm400x1P	VSAP	750	112,5	0,8625
195	s250x1Ab	VSAP	250	37,5	0,2875
3	s250x1Pp	VSAP	250	37,5	0,2875
5	s250x2A	VSAP	250	37,5	0,2875
11	s400x1Pp	VSAP	400	60	0,46
6	s400x2P	VSAP	800	120	0,92
2	s400x3P	VSAP	1200	180	1,38
3	s400x4P	VSAP	1600	240	1,84
4	s70x1Ap	VSAP	70	10,5	0,0805

23	s70x1V	VSAP	70	10,5	0,0805
8	sdw150x1Dc	VSAPSDW	150	22,5	0,1725
54	sdw100x1A + sdw150x1A	VSAPSDW	250	37,5	0,2875
1	sdw100x1Dcp	VSAPSDW	100	15	0,115
80	sdw150x1Dcp	VSAPSDW	150	22,5	0,1725
<b>3580</b>					<b>553,087</b>

**b) Análisis funcional de las instalaciones de alumbrado exterior**

Se ha realizado las medidas de iluminancia en la mayoría del Municipio de Mula, al polígono y a las pedanías de Yechar, El Niño de Mula, La Puebla de Mula y Los Baños de Mula indicando en la siguiente tabla una muestra significativa de las mismas, seleccionando las zonas más representativas en función de su tipología y de la tecnología utilizada para iluminarlas, con el objetivo de obtener resultados que se ajusten lo más posible a la totalidad de la instalación. En el anexo 2 se puede observar un plano lumínico con la mayoría de las vías iluminadas del pueblo.

<i>Tipo de vía</i>	<i>Tipo de Alumbrado</i>	<i>Dirección</i>	<i>Em</i>	<i>e</i>	<i>REEAE</i>
<i>Vía de moderada velocidad</i>	Vial funcional	Alumbrado Gran Vía	18,31	16,27	Cumple
<i>Vía de baja Velocidad</i>	Vial funcional	Alumbrado Calle Huerto de los Frailes	16,92	12,01	Cumple
<i>Vía de baja Velocidad</i>	Vial funcional	Alumbrado Calle Diario de la Verdad	19,50	34,98	Cumple
<i>Vía de moderada velocidad</i>	Vial funcional	Alumbrado Calle del Voluntariado	12,29	10,64	Cumple
<i>Vía de baja Velocidad</i>	Vial funcional	Alumbrado Calle Zurbarán	19,43	63,73	Cumple
<i>Vía de moderada velocidad</i>	Vial funcional	Zona Polígono	9,54	3,74	No Cumple
<i>Vía de moderada velocidad</i>	Vial funcional	Calle de las Escuelas	10,20	13,53	Cumple
<i>Vía de baja Velocidad</i>	Vial funcional	Calle de la Balsa	16,7	24,12	Cumple
<i>Vía de moderada velocidad</i>	Vial funcional	Cuesta del Pozo	15,05	15,82	Cumple
<i>Vía de baja Velocidad</i>	Vial funcional	Calle de la Iglesia	36,25	25	Cumple
<i>Vía de moderada velocidad</i>	Vial funcional	Calle Martínez	19,62	9,6	No Cumple

**c) Análisis económico energético de las instalaciones**

- Potencia instalada: 553,087 kW.
- Potencia reducida: -
- Potencia contratada: 480,08 kW repartidos en un total de 49 centros de mando.
- Consumo anual de electricidad: 1.823.324 kWh

- Coste anual de electricidad: 246.815,00 €. Se consideran exclusivamente el término de potencia y el de consumo.
- Otros costes anuales asociados de mantenimiento y reposición: Estimados en 20.000,00 €

d) **Horarios de funcionamiento**

- Horario anual de funcionamiento general.

El horario de funcionamiento general está establecido, en la mayor parte de los casos, según los horarios prestablecidos en los relojes astronómicos que controlan los encendidos y apagados de la instalación. Se estima un funcionamiento total de 4200 horas. Para aquellos cuadros que no cuentan con reloj astronómico y funcionan mediante célula fotoeléctrica, se estiman 4300 horas de funcionamiento.

- Horario de funcionamiento reducido.

El horario de funcionamiento reducido no está implantado en la totalidad de los cuadros del municipio. Para aquellos en los que sí lo está, el horario reducido abarca desde la 1 de la mañana hasta el amanecer.

e) **Ratios de alumbrado exterior**

*RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR*

<i>Número de habitantes del municipio</i>	17.057	hab
<i>Número de puntos de luz</i>	3.508	PL
<i>Potencia instalada por habitante</i>	28,33	W/hab
<i>Puntos de luz por 1.000 habitantes</i>	3,58	PL/1000 hab
<i>Potencia instalada por superficie de población</i>	0,7631	W/m <sup>2</sup>
<i>Facturación anual de electricidad por potencia instalada</i>	562,24	€/kW
<i>Consumo anual de electricidad por potencia instalada</i>	3.772	kWh/kW
<i>Consumo anual de electricidad por habitante</i>	106.890	Wh/hab
<i>Superficie de vías asociada al cuadro</i>	11632,65	m <sup>2</sup> /cuadro

### 3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN PREVISTA

#### a) Características técnicas de la nueva instalación

Las actuaciones que se prevé llevar a cabo son las siguientes:

- Revisión de todos los contratos de suministro del municipio, para adecuarlos a la nueva potencia instalada y estudiar la posibilidad de su contratación conjunta para obtener ofertas comerciales más ventajosas.
- Sustitución de 901 luminarias del municipio por luminarias de tecnología LED para aprovechar las ventajas que éstas ofrecen frente a tecnologías tradicionales e instalación de Balastos Electrónicos de doble nivel en 117 puntos en luminaria decorativa, con saneado de instalaciones y cableado.
- Instalación o renovación de equipos de control (relojes astronómicos) en los cuadros de mando.

Por lo que respecta al cumplimiento del REEAE, durante la ejecución de los trabajos se asegurarán las siguientes condiciones:

Las lámparas utilizadas tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrado de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental

Los equipos auxiliares cumplirán las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE – EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

- UNE – EN 60921 – Balastos para lámparas fluorescentes
- UNE – EN 60923 – Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes
- UNE – EN 60929 – Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes

Los proyectores utilizados (excepto la iluminación festiva y navideña) contarán con los requisitos de la siguiente tabla:

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥ 65%	≥ 65%	≥ 55%	≥ 60%
Factor de utilización	(2)	(2)	≥ 0,25	≥ 0,30

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño  
(2) Adecuarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia excepto los establecidos en los factores 1 y 2 de la ITC-EG 01

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores establecidos en la siguiente tabla:



POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VN
18	-	--	22	--
35	-	--	42	--
50	62	--	--	60
55	-	--	62	--
70	64	94	--	--
80	-	--	--	82
90	-	--	112	--
100	116	115	--	--
125	-	--	--	138
135	-	--	163	--
150	171	171	--	--
180	-	--	215	--
250	277	277 (2.75A), 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3.5A), 425 (4.5A)	--	425

Todas las instalaciones de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares incorporarán un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado.

En las instalaciones de alumbrado vial, específico, ornamental y de señales y anuncios luminosos (salvo que por razones de seguridad no resulte recomendable) se reducirá el nivel de iluminación mediante los sistemas de regulación que incorporan las luminarias LED, independientemente de su potencia.

Se cumplirán los valores mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC – EA – 01, apartado 2 del REEA, mostrados en las siguientes tablas:

Iluminancia media en servicio $E_v$ (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left[ \frac{lm}{W} \right]$
$\geq 30$	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Iluminancia media en servicio $E_v$ (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left[ \frac{lm}{W} \right]$
$\geq 20$	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 5$	3,5

b) Número de puntos de luz y su potencia eléctrica objeto de la actuación

A sustituir por LED

Centro de Mando	Tipo Luminaria	Lampara Actual	Nº Luminarias	Consumo Ganual Estimado Kwh
CM1	Viales	VSAP 150	54	39.803
CM1	Viales	VSAP 100	7	3750
CM2	Viales	VM 125	30	14742
CM2	Viales	VSAP 150	33	19459
CM2	Viales	VSAP 100	49	21469
CM4	Viales	VSAP 150	39	31457
CM4	Viales	VSAP 100	107	55135
CM9	Viales	VSAP 150	65	47912
CM9	Viales	VSAP 100	25	12285
CM10	Viales	VSAP 100	20	10265
CM11	Viales	VSAP 100	30	15956
CM17	Viales	VSAP 100	31	14236
CM18	Viales	VSAP 150	20	15326
CM18	Viales	VSAP 100	76	26349
CM19	Viales	VSAP 150	29	18569
CM19	Viales	VSAP 100	26	12869
CM25	Viales	VSAP 150	72	48956
CM26	Viales	VSAP 150	3	2236
CM26	Viales	VSAP 100	30	28695
CM26	Viales	VSAP 250	9	9145
CM34	Viales	VSAP 150	10	6259
CM34	Viales	VSAP 250	20	18869
CM37-38-39-40	Viales	VSAP 250	58	35268
CM43	Viales	VSAP 150	18	11968
CM43	Viales	VM 125	40	24570
		<b>TOTAL</b>	<b>901</b>	<b>545.548</b>

Tabla 4-1. Puntos de luz de la nueva instalación.

## Instalación de Balastos Electrónicos de Doble Nivel

Centro de Mando	Tipo Luminaria	Lampara Actual	Nº Luminarias	Consumo Çanual Estimado Kwh
CM8	Viales	VSAP 150	37	22.768
CM26	Viales	VSAP 100	40	38956
CM26	Viales	VSAP 150	40	24742
TOTAL			117	86.466

Tabla 5-2. Instalación de Balastos Electrónicos de Doble Nivel.

c) **Medidas que se prevé adoptar para la mejora de la eficiencia y ahorro energético y en relación con el cumplimiento del REEIAE**

Parámetro	Valores REEAE
<i>Eficiencia energética (valores en función de la iluminancia media en servicio Em)</i>	$e_{min} = 9,5 - 22 \text{ m}^2 \text{ lux/W}$ (vial funcional) $e_{min} = 3,5 - 9 \text{ m}^2 \text{ lux/W}$ (vial ambiental)
<i>Calificación energética de la instalación</i>	A - D
<i>Valor de uniformidad media (Um)</i>	$U_{min} = 0,4$ (ME1,ME2,ME3a, ME3b, ME3c, ME4a, ME4b, Series CE para viales tipo D y E) $U_{min} = 0,35$ (ME5,ME6)
<i>Nivel de iluminación medio (lux)</i>	$L_{min} = 0,3 - 2,00 \text{ cd/m}^2$ (Series ME para viales secos tipo A y B) $E_{min} = 5 - 15 \text{ lux}$ (Series S para viales tipo C,D y E) $E_{min} = 7,5 - 50 \text{ lux}$ (Series CE para viales tipo D y E)
<i>Valor de FHS de la instalación</i>	E1                      E2                      E3                      E4 $\leq 1\%$ $\leq 5\%$ $\leq 15\%$ $\leq 25\%$
<i>Limitación de la luz intrusa o molesta:</i>	E1                      E2                      E3                      E4
<i>Iluminación vertical (Ev) en ventanas</i>	$\leq 2 \text{ lux}$ $\leq 5 \text{ lux}$ $\leq 10 \text{ lux}$ $\leq 25 \text{ lux}$
<i>Intensidad luminosa emitida por luminarias (L)</i>	$\leq 2.500 \text{ cd}$ $\leq 7.500 \text{ cd}$ $\leq 10.000 \text{ cd}$ $\leq 25.000 \text{ cd}$
<i>Luminancia de las fachadas (Lm)</i>	$\leq 5 \text{ cd/m}^2$ $\leq 5 \text{ cd/m}^2$ $\leq 10 \text{ cd/m}^2$ $\leq 25 \text{ cd/m}^2$
<i>Luminancia máxima de las señales y anuncios luminosos (Lmax)</i>	$\leq 50 \text{ cd/m}^2$ $\leq 400 \text{ cd/m}^2$ $\leq 800 \text{ cd/m}^2$ $\leq 1.000 \text{ cd/m}^2$
<i>Incremento de umbral de contraste (Ti) para adaptación a L</i>	$\leq 15\%$ $\leq 15\%$ $\leq 15\%$ $\leq 15\%$ $0,1 \text{ cd/m}^2$ $1 \text{ cd/m}^2$ $2 \text{ cd/m}^2$ $5 \text{ cd/m}^2$

Tabla 6. Parámetros REEAE de la instalación propuesta.

d) **Balance anual, en términos energéticos y económicos, de electricidad de las instalaciones de alumbrado exterior, inicial y previsto después de la actuación, y porcentaje de ahorro estimado**

## A sustituir por LED

Centro de Mando	Nº Luminarias	Tipo Luminaria	Lampara Actual	Lampara Propuesta	Consumo Canual Estimado Inicial Kwh	Consumo anual Estimado Final Kwh	Ahorro Kwh
CM1	54	Viales	VSAP 150	LED 52	39.803	10133,8438	29.669
CM1	7	Viales	VSAP 100	LED 36	3750	954,75	2.795
CM2	30	Viales	VM 125	LED 36	14742	3753,3132	10.989
CM2	33	Viales	VSAP 150	LED 52	19459	4954,2614	14.505
CM2	49	Viales	VSAP 100	LED 36	21469	5466,0074	16.003
CM4	39	Viales	VSAP 150	LED 52	31457	8008,9522	23.448
CM4	107	Viales	VSAP 100	LED 36	55135	14037,371	41.098
CM9	65	Viales	VSAP 150	LED 52	47912	12198,3952	35.714
CM9	25	Viales	VSAP 100	LED 36	12285	3127,761	9.157
CM10	20	Viales	VSAP 100	LED 36	10265	2613,469	7.652
CM11	30	Viales	VSAP 100	LED 36	15956	4062,3976	11.894
CM17	31	Viales	VSAP 100	LED 36	14236	3624,4856	10.612
CM18	20	Viales	VSAP 150	LED 52	15326	3901,9996	11.424
CM18	76	Viales	VSAP 100	LED 36	26349	6708,4554	19.641
CM19	29	Viales	VSAP 150	LED 52	18569	4727,6674	13.841
CM19	26	Viales	VSAP 100	LED 36	12869	3276,4474	9.593
CM25	72	Viales	VSAP 150	LED 52	48956	12464,1976	36.492
CM26	3	Viales	VSAP 150	LED 52	2236	569,2856	1.667
CM26	30	Viales	VSAP 100	LED 36	28695	7305,747	21.389
CM26	9	Viales	VSAP 250	LED 102	9145	2328,317	6.817
CM34	10	Viales	VSAP 150	LED 52	6259	1593,5414	4.665
CM34	20	Viales	VSAP 250	LED 102	18869	4804,0474	14.065
CM37-38-39-40	58	Viales	VSAP 250	LED 102	35268	8979,2328	26.289
CM43	18	Viales	VSAP 150	LED 52	11968	3047,0528	8.921
CM43	40	Viales	VM 125	LED 36	24570	6255,522	18.314
	901		TOTAL		545.548	138896,52	406651,48

Tabla 7. Balance anual. Sustitución por LED.

## Instalación de Balastos Electrónicos de Doble Nivel

Centro de Mando	Nº Luminarias	Tipo Luminaria	Lampara Actual	Medida	Consumo Canual Estimado Inicial Kwh	Consumo anual Estimado Final Kwh	Ahorro Kwh
CM8	37	Viales	VSAP 150	Reductor+Ajuste	22.768	8319,4272	14.449
CM26	40	Viales	VSAP 100	Reductor+Ajuste	38956	14234,5224	24.721
CM26	40	Viales	VSAP 150	Reductor+Ajuste	24742	9040,7268	15.701
	117		TOTAL		86.466	31594,68	54871,32

Tabla 8. Balance anual. Balasto Electrónico de Doble Nivel.

Se estima además que con el control de las instalaciones mediante la utilización de reloj astronómico combinado con horarios particulares de encendido y apagado de las luminarias se ahorraría un 15 % adicional, resultando un ahorro total del 35,88 % en dichas instalaciones, ascendiendo el ahorro total estimado a 75.659 Kwh.

Ahorros estimados:

Parámetro	Situación inicial	Situación final	Variación (%)
Consumo energético anual	632.014kW	170491,20kW	-73,02%
Coste energético anual	152.772,00 €	40.571,72 €	-73,02%

Tabla 9. Ahorros estimados sustitución Led.

Ascendería el ahorro anual estimado a 461522,80 Kwh.

Los costes contemplados en las tablas anteriores son imputables exclusivamente a los términos de potencia y de consumo de la facturación eléctrica. No han sido considerados ni los impuestos ni los cargos adicionales por sobrepasar los límites de potencia contratados o por conexión de cargas inductivas.

e) Presupuesto total y desglosado por costes elegibles, inversión elegible y justificación de la cuantía del préstamo solicitado

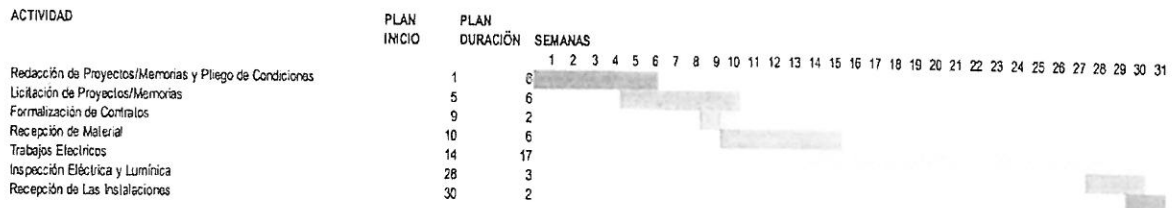
SUBVENCIÓN IDAE AYUNTAMIENTO DE MULA

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Capítulo I. Alumbrado</b>									
ALUM.001	Ud. Luminaria 36 w 500 mA								
	IP66, alturas hasta 10 m, ajustable horizontal y verticalmente in situ. Diferentes ópticas. En correcto funcionamiento según REBT y RD 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.								
	VIAL	471				471			
							471	322,88	152076,48
ALUM.002	Ud. Luminaria 52 w 500 mA								
	IP66, alturas hasta 10 m, ajustable horizontal y verticalmente in situ. Diferentes ópticas. En correcto funcionamiento según REBT y RD 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.								
	VIAL	343				343			
							343	360,16	123534,88
ALUM.003	Ud. Luminaria 102 w 500 mA								
	IP66, alturas hasta 10 m, ajustable horizontal y verticalmente in situ. Diferentes ópticas. En correcto funcionamiento según REBT y RD 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.								
	VIAL	87				87			
							87	523,77	45567,99
<b>Capítulo II. Inst. Balastos Electrónicos de Doble Nivel</b>									
BALAST.001	Ud. Balasto electrónico de doble nivel para VSAP-100w, incluyendo mano de obra.								
	VIAL	40				40			
							40	136	5440
BALAST.001	Ud. Balasto electrónico de doble nivel para VSAP-150w, incluyendo mano de obra.								
	VIAL	77				77			
							77	173	13321
<b>Capítulo III. Saneamiento y Optimización de Instalaciones. Adaptación a normativa.</b>									
S.001	Cuadro de mando, incluido elementos necesarios, Modulo de contadores y Cuadro General de Protección, incluso acmetida electrica funcionando, incluido pequeño material								
	Cuadros Electricos	2				2			
							2	3500	7000
S.002	Mtros. Zanja y reposición, cíncluso cableado y arquetas para redistribución y saneamiento de instalaciones existentes y adecuación a normativa, incluido pequeño material								
	Zanjas y cableado	550				550			
							550	60	33000
S.003	Mtros. Cableado aéreo saneamiento y redistribución de instalaciones, colocado y funcionando, incluido pequeño material.								
	Cableado Fachada	250				250			
							250	15,6	3875
S.004	Mecanismos de Control de Encendido y Apagado.								
	Reloj Astronomico	4				15			
							15	312	4680
<b>Capítulo VI. Seguridad y Salud.</b>									
SS.001	Seguridad y Salud								
	Obra	1				1			
							1	16850	16850
<b>Capítulo V. Control de Calidad y Legalizaciones</b>									
CC.001	Certificación Instalaciones								
		18				18			
							18	220	3960
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>									<b>409305,35</b>
<b>B.I.(14%)</b>									<b>57302,749</b>
<b>G.G.(6%)</b>									<b>24558,321</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>									<b>491166,42</b>
<b>IVA(21%)</b>									<b>594311,368</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>									<b>594311,368</b>

Asciende a la cantidad de **Quinientos Noventa y Cuatro Mil Trescientos Once Euros con Treinta y Siete Céntimos de Euro (594.311,37 €)**.

- f) **Planificación en el tiempo de la convocatoria del procedimiento de contratación pública, del tipo de procedimiento, de su proceso de adjudicación y de la ejecución de las actuaciones y su puesta en servicio**

Se prevé una duración total para la ejecución del proyecto de 31 semanas, tal y como se puede observar en el diagrama de Gantt bajo estas líneas.



**Ilustración 1. Planificación del proyecto.**

Los plazos considerados para la ejecución de las diferentes tareas han sido:

- Redacción del proyectos/memorias y pliegos de condiciones: 6 semanas.
- Licitación y adjudicación del proyecto: 6 semanas.
- Formalización de contratos: 2 semanas.
- Recepción de material: 6 semanas.
- Trabajos eléctricos: 17 semanas, considerando varios equipos con distintas licitaciones.
- Inspección eléctrica y lumínica de las instalaciones: 2 semanas.
- Recepción de las instalaciones: 2 semanas.

En Mula, a 17 de julio de 2015  
**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

Fdo.: Juan García Boluda

## ANEXO 1. Cartografía del municipio.

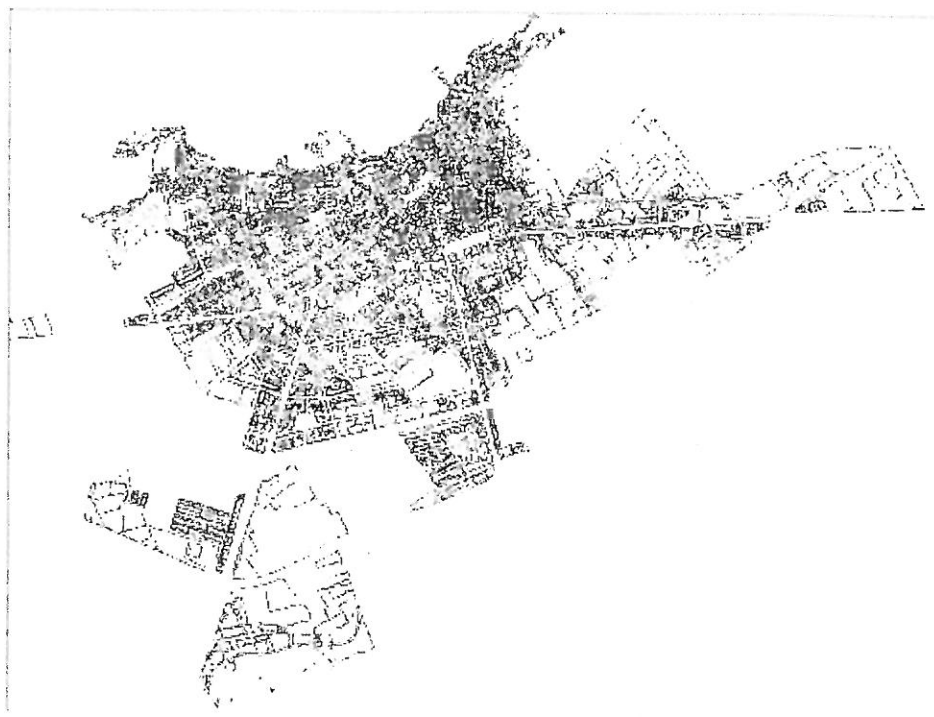


Figura 1 Plano Municipio de Mula



Figura 2 Plano Pedania El Niño





Figura 3 Plano Pedania Yechar



Figura 4 Plano Poligono Industrial El Arreaque



Figura 5 Plano Pedanía La Puebla de Mula

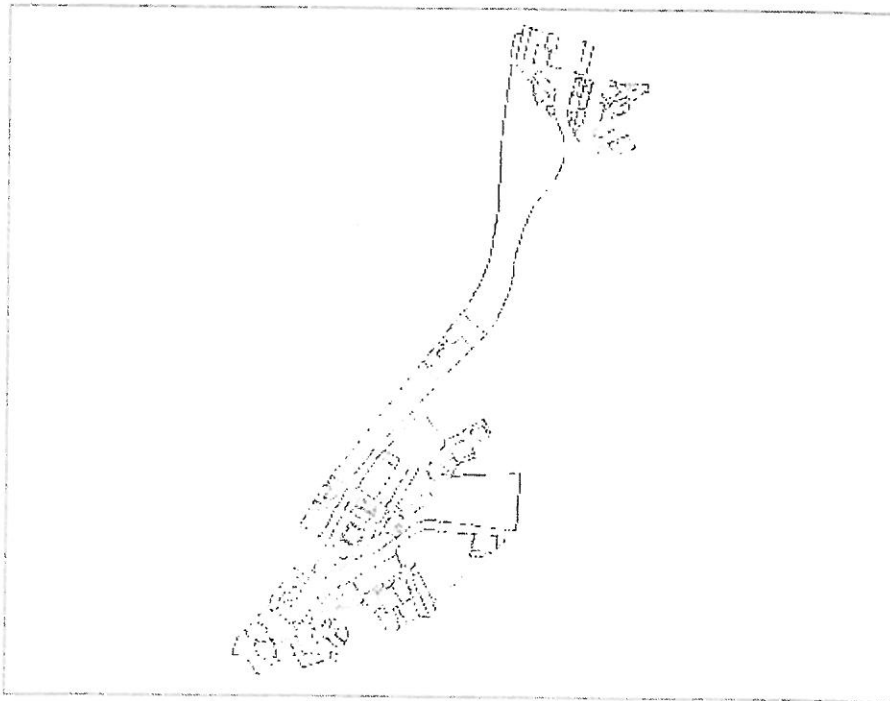


Figura 6 Plano Pedanía Los Baños de Mula



Figura 7 Plano Pedanía Fuente Librilla

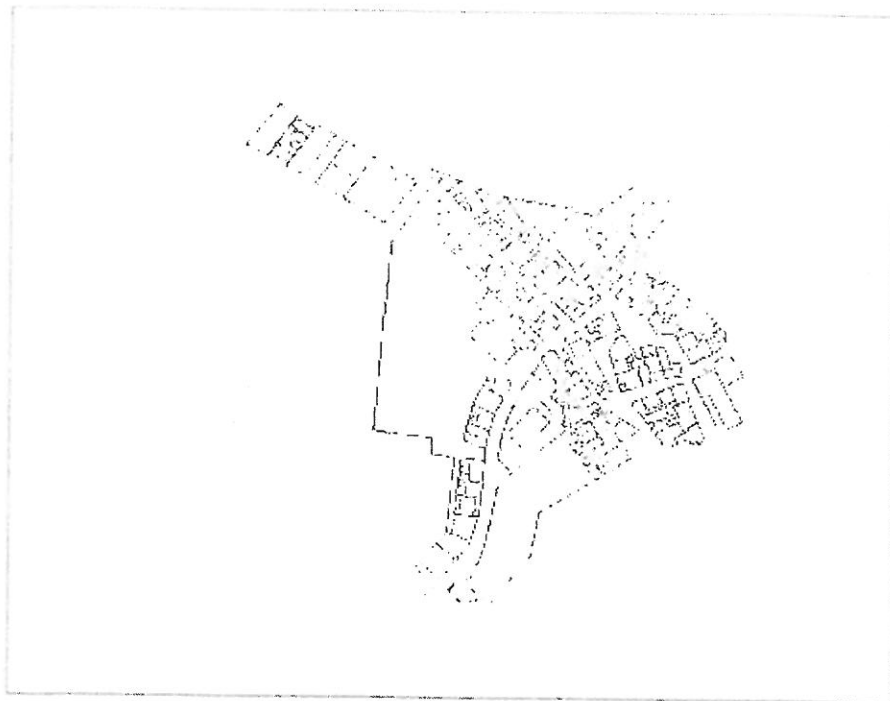
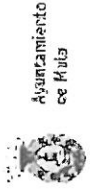


Figura 8 Plano Pedanía Casas Nuevas

## ANEXO 2. Mapas lumínicos.



Municipio:  
Nula  
Núcleo:  
- Municipio de Nula

Título:  
Mapa lumínico

Número de plano:  
1 de 6

Fecha:  
Abril 2014

Datos lumínicos (lux)

0	20-25
0,5-5	25-30
5-7,5	30-50
7,5-10	50-100
10-15	> 100
15-20	



Escala: 1:8.000





Ayuntamiento  
de Mula

Municipio:  
Mula

Núcleo:  
- Pedanía  
El Niño

Título:  
Mapa lumínico

Número de plano:  
2 de 6

Data:  
Abril 2014

Datos Numéricos  
(Lux)

0	20 - 25
0,5 - 5	25 - 30
5 - 7,5	30 - 50
7,5 - 10	50 - 100
10 - 15	> 100
15 - 20	

Escala: 1:2.000





Ayuntamiento  
de Mula

Municipio:  
Mula  
Núcleo  
- Polígono Industrial  
El Arreaque

Título:  
Mapa lumínico

Número de plano:  
3 de 6

Data:  
Abril 2014

Densidad lumínica (lux)	
0	20 - 25
0,5 - 5	25 - 30
5 - 7,5	30 - 50
7,5 - 10	50 - 100
10 - 15	> 100
15 - 20	



Escala: 1:4.000

0 25 50 100 m





Municipio:  
Mula

Núcleo:  
- Pedanía  
La Puebla de Mula

Título:  
Mapa lumínico

Número de plano:  
4 de 6

Fecha:  
Abril 2014

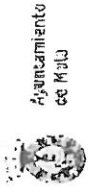
Distancias luminosas (mts)	
0	20 - 25
0,5 - 5	25 - 30
5 - 7,5	30 - 40
7,5 - 10	50 - 100
10 - 15	> 100
15 - 20	

Escala: 1:5.000

0 25 50 100 m.







Municipio:  
Mula

Núcleo:  
- Pedanía  
- Los Baños de Mula

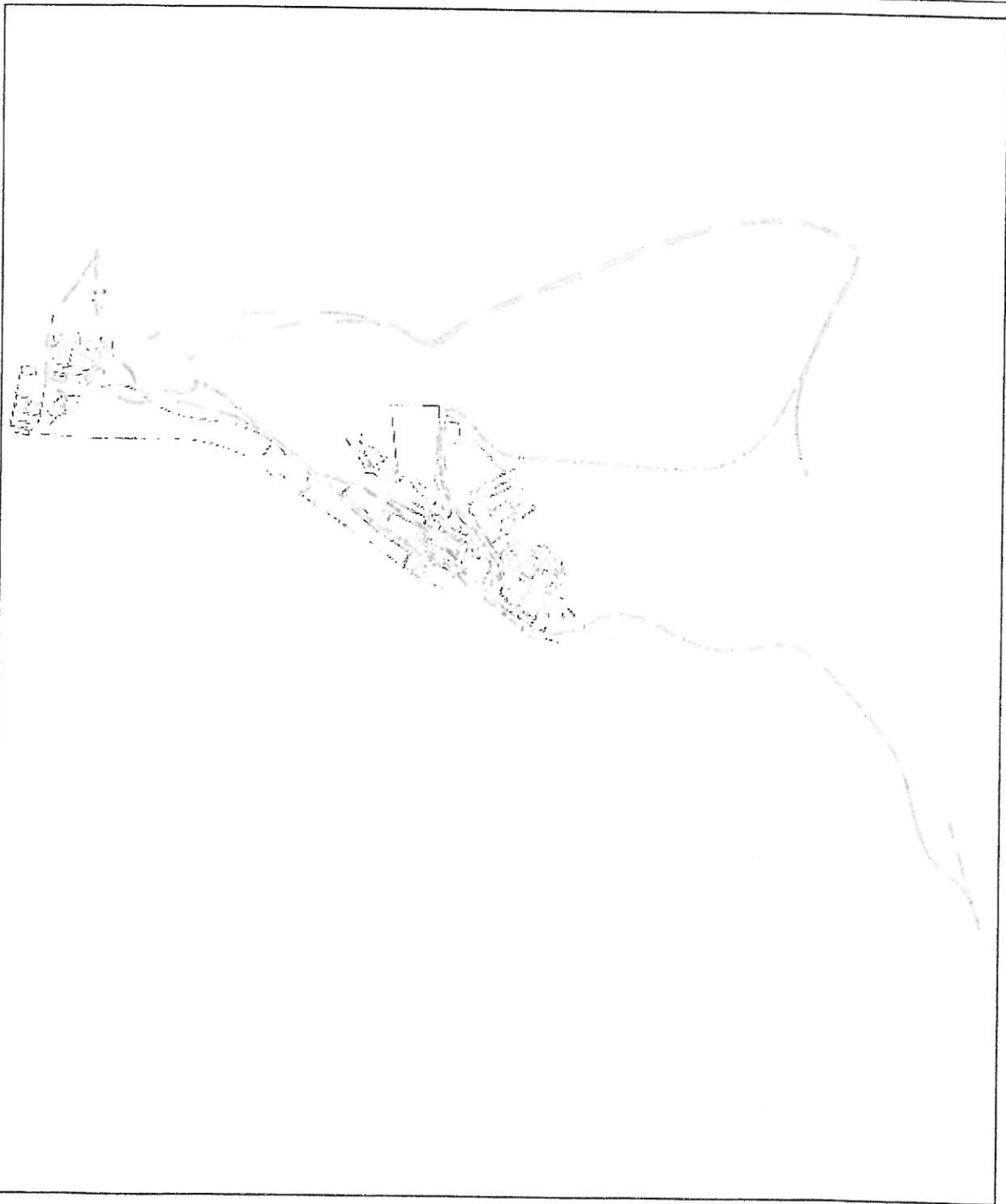
Título:  
Mapa lumínico

Número de plano:  
5 de 6

Data:  
Abril 2014

Datos lumínicos (lux):

0	20-25
0,5-5	25-30
5-7,5	30-50
7,5-10	50-100
10-15	> 100
15-20	





Ayuntamiento  
de Mula

Municipio:

Mula

Núcleo:

- Pedanía  
- Yechar

Título:

Mapa lumínico

Número de plano:

6 de 6

Data:

Abril 2014

Declar. Lumínicas

f/luz:	
0	20 - 25
0,5 - 5	25 - 30
5 - 7,5	30 - 50
7,5 - 10	50 - 100
10 - 15	1 - 100
15 - 20	

Escala: 1:2.000

0 25 50 100 m.

