

# PROYECTO DE RENOVACIÓN INTEGRAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR EN EL MUNICIPIO DE VALLE DE LAS NAVAS, BURGOS

BURGOS, DICIEMBRE DE 2016



## ÍNDICE

<b>CAPITULO 1. DATOS GENERALES.....</b>	<b>6</b>
1. ANTECEDENTES .....	6
2. OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN.....	6
3. EMPLAZAMIENTO.....	7
4. TITULAR .....	8
5. AUTOR DEL PROYECTO.....	8
6. NORMATIVA APLICABLE.....	8
7. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	9
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>11</b>
1. INSTALACION DE ALUMBRADO. ....	11
1.1. Eficiencia energética. ....	11
1.2. Niveles Luminosos .....	13
1.3. Componentes de la instalación de alumbrado.....	16
1.4. Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.....	19
2. INSTALACION ELECTRICA.....	22
2.1. Acometida.....	22
2.2. Cuadros de Protección, medida y control.....	22
2.3. Redes de alimentación.....	22
2.4. Soportes de luminarias.....	23
2.5. Luminarias. ....	24
2.6. Equipos electrónicos de los puntos de luz. ....	24
2.7. Protección contra contactos directos e indirectos. ....	24
2.8. Puesta a tierra.....	25
<b>CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO 5. ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL .....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO 6. VIABILIDAD ECONÓMICA .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPITULO 7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>PLAN DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>32</b>
<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>40</b>
<b>PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>59</b>

## **SEPARATA A: CELADA DE LA TORRE**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>71</b>
1. LUMINARIAS.....	71
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>73</b>
1. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	74
2. LUMINARIAS PROPUESTAS .....	75
3. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	76
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>77</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>79</b>

### **ANEXOS**

- Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.
- Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.
- Anexo 3: Estudio de centros de mando.
- Anexo 4: Estudio luminotécnico
- Anexo 5 Presupuesto
- Anexo 6 Planos.

## **SEPARATA B: MELGOSA**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>82</b>
1. LUMINARIAS.....	82
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>84</b>
2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	85
3. LUMINARIAS PROPUESTAS .....	86
4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	87
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>88</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>90</b>

### **ANEXOS**

- Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.
- Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.
- Anexo 3: Estudio de centros de mando.
- Anexo 4: Estudio luminotécnico

Anexo 5 Presupuesto

Anexo 6 Planos.

### **SEPARATA C: RIOCEREZO**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>93</b>
1. LUMINARIAS.....	93
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>95</b>
2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	96
3. LUMINARIAS PROPUESTAS.....	97
4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	98
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>99</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>101</b>

### **ANEXOS**

Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.

Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.

Anexo 3: Estudio de centros de mando.

Anexo 4: Estudio luminotécnico

Anexo 5 Presupuesto

Anexo 6 Planos.

### **SEPARATA D: RIOSERAS**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>104</b>
1. LUMINARIAS.....	104
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>106</b>
2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	107
3. LUMINARIAS PROPUESTAS.....	108
4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	109
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>111</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>113</b>

### **ANEXOS**

Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.

Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.

Anexo 3: Estudio de centros de mando.

Anexo 4: Estudio luminotécnico

Anexo 5 Presupuesto

Anexo 6 Planos.

**SEPARATA E: ROBREDO-TEMIÑO**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>116</b>
1. LUMINARIAS.....	116
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>118</b>
2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	119
3. LUMINARIAS PROPUESTAS.....	120
4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	121
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>122</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>124</b>

**ANEXOS**

Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.

Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.

Anexo 3: Estudio de centros de mando.

Anexo 4: Estudio luminotécnico

Anexo 5 Presupuesto

Anexo 6 Planos.

**SEPARATA F: TEMIÑO**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>127</b>
1. LUMINARIAS.....	127
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>129</b>
2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	130
3. LUMINARIAS PROPUESTAS.....	131
4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	132
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>134</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>136</b>

## **ANEXOS**

- Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.
- Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.
- Anexo 3: Estudio de centros de mando.
- Anexo 4: Estudio luminotécnico
- Anexo 5 Presupuesto
- Anexo 6 Planos.

## **SEPARATA G: TOBES Y RAHEDO**

<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>139</b>
1. LUMINARIAS.....	139
<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>141</b>
2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO.....	142
3. LUMINARIAS PROPUESTAS.....	143
4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES.....	144
<b>ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>145</b>
<b>VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>147</b>

## **ANEXOS**

- Anexo 1. Inventario de luminarias y Propuesta de cambio.
- Anexo 2. Características técnicas de las luminarias propuestas.
- Anexo 3: Estudio de centros de mando.
- Anexo 4: Estudio luminotécnico
- Anexo 5 Presupuesto
- Anexo 6 Planos.

## **RESUMEN PRESUPUESTO.**

## **CAPITULO 1. DATOS GENERALES.**

---

### **1. ANTECEDENTES**

La Excm. Diputación de Burgos, es conocedora de que los ayuntamientos de la provincia destinan una parte elevada de su presupuesto al alumbrado público. También es consciente de los avances tecnológicos en el sector del alumbrado público en los últimos años. Es por esto que haya considerado de interés provincial por parte de la Diputación ofrecer a los Aytos. la posibilidad de renovar su alumbrado público de manera integral y adaptarlo a la normativa de modo que se consiga un ahorro energético y económico a la vez que se regulariza las instalaciones.

La Excm. Diputación de Burgos, a través de la Sociedad para el desarrollo de la Provincia de Burgos (SODEBUR) y la Agencia Provincial de la Energía (AGENBUR) pone en marcha el proyecto PRIAP (Proyecto de Renovación Integral del Alumbrado Público Provincial), dicho proyecto se estructura en tres fases:

1. Adhesión inicial de los Ayuntamientos al proyecto PRIAP.
2. Redacción de los proyectos y memorias necesarios.
3. Convocatoria pública para la concesión directa de subvenciones para Ayuntamientos de la provincia de Burgos con población inferior a 20.000 habitantes con destino a la ejecución de las sustituciones integrales de alumbrado público con tecnología LED y adaptación a la normativa.

CREO Gestores Energéticos, S.L. es una de las ocho empresas adjudicatarias para la redacción de los proyectos y memorias necesarias para llevar a cabo el proyecto PRIAP.

### **2. OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN.**

El objeto del proyecto, es establecer y definir las condiciones técnicas y económicas bajo las cuales se prevé realizar mejoras en el alumbrado público exterior en el municipio, encaminadas mejorar la eficiencia y el ahorro energético en dicha instalación, puesto que

tras evaluar la situación actual existente, se detecta que ésta presenta en determinadas zonas poca eficiencia en cuanto a los equipos e instalaciones que posee.

El ámbito de aplicación de este proyecto incluye los siguientes apartados:

- Sustitución punto a punto de las luminarias existentes por otras con tecnología Led's más eficientes.
- Ampliación a mayores de puntos de luz con el objeto de dar Cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en las zonas de actuación.
- Adaptación de centros de mando existentes a normativa. Con la sustitución de las protecciones magnetotérmicas de los circuitos existentes y mejora de las protecciones diferenciales, maniobras, contactores, etc...
- Colocación de relojes astronómicos, con el fin de mejorar el control de encendidos y apagados con el ahorro energético como objetivo.

No serán objeto del presente proyecto:

- Las acometidas de la red de distribución de la compañía suministradora a los cuadros de mando.
- Las líneas de distribución de alumbrado, puesto que al ser alumbrados anteriores a la normativa actual, se entiende que estas partes de la instalación están dimensionadas de acuerdo a la reglamentación vigente en ese momento. Además, siendo la actuación a llevar a cabo el cambio de las lámparas existentes por lámparas de tecnología LED, se disminuirán considerablemente la potencia de los circuitos, lo que irá en beneficio de la instalación.
- El alumbrado ornamental.

### **3. EMPLAZAMIENTO**

El ámbito objeto de actuación se encuentra situado en las calles del municipio que actualmente poseen alumbrado público exterior.

Las localidades que forman parte del municipio son: Celada de la Torre. Melgosa, Riocerezo, Rioseras, Robredo-Temiño, Temiño y Tobes y Rahedo

#### 4. TITULAR

Promotor: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas  
Domicilio Social: Calle las Eras, 1, 09591 Rioseras  
Representante: Dña. Purificación Fernández Martínez

#### 5. AUTOR DEL PROYECTO

Nombre: CREO Gestores Energéticos, S.L.  
D. Ignacio Velázquez Pacheco  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 997 del Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.  
Dirección: C/ San Lesmes Nº1 2º drcha. 09004 Burgos  
Teléfono: 947232379  
E-mail: [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

#### 6. NORMATIVA APLICABLE

En relación a las instalaciones nombradas en el apartado objeto de este documento, se tendrán en cuenta las normas y reglamentación vigentes sobre el particular, según se detalla a continuación:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002)., en concreto:
  - ITC-BT-09: Instalaciones de Alumbrado Exterior.
- REAL DECRETO 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

- Normas UNE de aplicación.
- Norma UNE 157701:2006, especialmente su anexo A, sobre estructura de un proyecto de instalación eléctrica de Baja Tensión.
- Normas de la Compañía suministradora de Energía Eléctrica
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. R.D. 1890/2008 de 14 de Noviembre de 2008. **Entrada en Vigor 1 de abril de 2009.**

## 7. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.

El presente Proyecto Técnico está estructurado en una primera parte en la que se describen los generalidades que afectan a la totalidad del proyecto:

- Datos Generales.
- Descripción y necesidades de la Instalación.
- Plan de Mantenimiento.
- Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Pliego de Condiciones.
- Resumen del presupuesto total de Municipio.

En una segunda parte y dividido por separatas, se describe la instalación de cada localidad que forma parte del municipio:

- Descripción de la instalación actual.
- Descripción de la instalación propuesta.
- Análisis energético y Medioambiental.
- Viabilidad económica.
- Anexo 1: Inventario Luminarias y propuesta de cambio.

- Anexo 2: Características Técnicas de las luminarias propuestas.
- Anexo 3: Estudio de Centros de Mando
- Anexo 4 Estudio luminotécnico.
- Anexo 5: Plan de Mantenimiento.
- Anexo 7: Planos.
- Anexo 8 Presupuesto.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN

---

### 1. INSTALACION DE ALUMBRADO.

#### 1.1. Eficiencia energética.

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

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

Siendo:

$\varepsilon$  = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m<sup>2</sup> lux/W)

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

S = superficie iluminada (m<sup>2</sup>);

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

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

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1 de la ITC-EA-01 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Se definen como instalaciones de alumbrado ambiental aquellas que se ejecutan generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación

peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

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 en la tabla 2 de la ITC-EA-01 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética ( $I_{\varepsilon}$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación ( $\varepsilon$ ) y el valor de eficiencia energética de referencia ( $\varepsilon_R$ ) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada:

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

Los valores de la eficiencia energética de referencia se indican en la tabla 3, del apartado 3 de la ITC-EA-01.

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

$$ICE = \frac{1}{I_{\varepsilon}}$$

En la tabla 4, del apartado 3 de la ITC-EA-01, determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

## 1.2. Niveles Luminosos

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Debido a la casuística de las calles de los municipios objetos del proyecto, con geometrías eclécticas y difícil catalogación de viales para asignar demandas lumínicas, los cálculos luminotécnicos se han realizado con el programa informático Dialux, estudiando y eligiendo las calles características del municipio y extrapolando los resultados.

Aún así se han clasificado los viales existentes según sus tipologías y se han marcado los requisitos luminotécnicos ideales como indicativo de diseño.

### 1.2.1. Alumbrado Vial

Los niveles de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control de tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

Según la ITC-EA-02, apartado 2.1, tablas 1, 2, 3, 4 y 5, clasificamos cada una de las vías de proyecto en función de la velocidad de circulación del tráfico rodado (km/h), el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario.

En las tablas 6, 7, 8 y 9 de la ITC-EA-02, se reflejan los niveles fotométricos para cada clase de alumbrado

Tabla 6 Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipo Ay B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia <sup>(4)</sup> Media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global $U_o$ (mínima)	Uniformidad Longitudinal $U_l$ (mínima)	Incremento Umbral $TI$ (%) <sup>(2)</sup> (máximo)	Relación Entorno $SR$ <sup>(3)</sup> [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
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) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de(TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (fm) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

(4) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipo Ay B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia <sup>(5)</sup> Media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global $U_o$ (mínima)	Uniformidad Longitudinal $U_l$ <sup>(2)</sup> (mínima)	Uniformidad Global $U_o$ (mínima)	Incremento Umbral $TI$ (%) <sup>(3)</sup> (máximo)	Relación Entorno $SR$ <sup>(4)</sup> [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3a	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4a	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

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

(2) Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

(3) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

(4) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

(5) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) <sup>(1)</sup>	Iluminancia Mínima $E_{min}$ (lux) <sup>(1)</sup>
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

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

Tabla 9 Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E <sub>m</sub> (lux) ( mínima mantenida <sup>(1)</sup> )	Uniformidad Media U <sub>m</sub> (mínima)
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

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

(2) También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

### 1.2.2. Niveles de iluminación de zonas especiales de viales

Se consideran zonas especiales, tales como enlaces e intersecciones, glorietas y rotondas, zonas de reducción del número de carriles o disminución del ancho de la calzada, curvas y viales sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles, o pasos inferiores.

En los carriles-bici o zonas peatonales (vías del tipo C o E), no se considera que existan este tipo de zonas especiales.

Para el diseño de la instalación de alumbrado de estas zonas, se tendrá en cuenta lo indicado en la ITC-EA-02 apartado 2.3.

### 1.3. Componentes de la instalación de alumbrado.

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 (FHSINST), rendimiento de la luminaria ( $\eta$ ), factor de utilización ( $fu$ ), grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditado.

A fin de garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se incorporen en las instalaciones de alumbrado, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

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

#### 1.3.1. Lámparas.

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

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

#### 1.3.2. Luminarias

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

En lo referente al factor de mantenimiento ( $fm$ ) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

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

#### 1.3.3. Equipos Auxiliares.

La potencia máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superaran los valores de la tabla 2 de la ITC-EA-04.

La potencia eléctrica máxima consumida del conjunto equipo auxiliar y lámpara fluorescente se ajustarán a los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

#### 1.3.4. Sistemas de Accionamiento.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

#### 1.3.5. Sistemas de Regulación de flujo.

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso mediante alguno de los sistemas siguientes:

- a) balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia;
- b) reguladores - estabilizadores en cabecera de línea;
- c) balastos electrónicos de potencia regulable.

Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido

#### **1.4. Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.**

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradarán a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

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

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

#### 1.4.1. Factor de Mantenimiento

El factor de mantenimiento es:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

FDFL: factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara

FSL: Factor de supervivencia de al lámpara

FDLU: Factor de depreciación de la luminaria

Este valor se calcula utilizando las tablas 1, 2 y 3 del ITC-AE-06 apartado 2.

#### 1.4.2. Operaciones de mantenimiento.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información: a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta. b) El titular del mantenimiento. c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación. d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo. e) La

fecha de ejecución. f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó. Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará: g) Consumo energético anual. h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz. i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia, j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento

## **2. INSTALACION ELECTRICA.**

### **2.1. Acometida**

No son campo de aplicación en este proyecto. Aún así con este proyecto se disminuye la potencia demandada en más de un 70% por lo que solo puede mejorar el estado actual de las mismas.

### **2.2. Cuadros de Protección, medida y control.**

Las líneas de alimentación a los puntos de luz existentes, parten de los centros de mando existentes. Estas estarán protegidas individualmente con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, será como máximo de 30  $\Omega$ . Se podrán instalar interruptores diferenciales de intensidad máxima 500 mA o 1<sup>ª</sup>, siempre que la resistencia sea inferior o igual a 5  $\Omega$  y a 1  $\Omega$ , respectivamente.

La envolvente del cuadro, proporcionara un grado de protección mínima IP55, según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102.

Dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo de personal autorizado. La puerta de acceso se situara a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m. Los elementos de medida estarán situados en modulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

### **2.3. Redes de alimentación.**

El tipo de cable utilizados para alimentar a los puntos de luz desde el centro de mando será bipolar con neutro, con conductores de cobre flexibles y tensiones nominales de 0,6/1 KV, tipo RV-K. Con aislamiento de goma y cubierta de bupreno, conocidos como antirroedores, tipo DN-K.

La sección mínima a emplear, tanto para los conductores de fase como para el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>, en conducciones enterradas y de 4 mm<sup>2</sup> en conducciones aéreas.

Dentro de la soportación de las luminarias la instalación eléctrica utilizará conductores de cobre de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> y se tensión asignada de 0,6/1 KV y también desde la caja de derivación instalada en fachada hasta los apliques. Deberá ser soportado mecánicamente, serán antihumedad y capaz de trabajar en régimen permanente a temperaturas de 70° C.

Los cambios de sección se realizarán en cajas de bornes, dentro de los soportes de la luminaria o instalados en la pared en caso de luminarias sobre fachada.

Todos los conductores proyectados así como sus conexiones cumplirán las exigencias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las redes podrán ser aéreas o subterráneas, en ambos casos se cumplirán las exigencias marcadas en la ITC-BT-09.

#### **2.4. Soportes de luminarias.**

Cuando debido al mal estado del soporte actual, sea necesario el cambio del mismo, así como en la instalación de puntos nuevos, los soportes de las luminarias, se ajustaran a la normativa vigente.

Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra estas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionaran de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completamente instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura, para acceder a los elementos de protección y maniobra. La parte inferior a la abertura se situará como mínimo a 0.30 m de la rasante, con puerta IP 44 e IK10.

## **2.5. Luminarias.**

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

## **2.6. Equipos electrónicos de los puntos de luz.**

Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 e IK 8, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

Se compensará individualmente el factor de potencia de cada punto de luz, para que sea igual o inferior a 0.90. Estará protegido contra sobreintensidades.

## **2.7. Protección contra contactos directos e indirectos.**

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Todas las estructuras metálicas que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior deberán estar unidas equipotencialmente entre sí. Será necesario comprobar si estos elementos metálicos pueden transferir tensiones peligrosas a puntos alejados (por ejemplo vallas metálicas), en cuyo caso deben tomarse las medidas adecuadas para evitarlo, mediante aislamiento de una de las partes simultáneamente accesible, mediante juntas aislantes, mediante puesta a tierra separada de las estructuras metálicas u otras medidas, si fuera necesario.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750V con cubierta de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

## 2.8. Puesta a tierra.

La puesta a tierra se realizará por conexión a una red de tierras, común para todos los circuitos del mismo centro de mando. Se instalará un electrodo, como mínimo, cada 5 soportes de luminarias, con picas de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, siempre en el primer y último soporte de cada circuito.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será, será unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, recubrimiento verde-amarillo y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Los conductores de la red de tierra que unen las picas deberán ser de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, recubrimiento verde-amarillo y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre, irán por dentro de las canalizaciones de la red de alimentación o de cable unipolar desnudo y sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>, irán por fuera de las canalizaciones de la red de alimentación, en contacto directo con el terreno.

### CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

La descripción de la instalación actual de cada localidad que forma parte del municipio, viene definida en las separatas del presente proyecto técnico.

## CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

La descripción de la instalación actual de cada localidad que forma parte del municipio, viene definida en las separatas del presente proyecto técnico.

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

---

El análisis energético y medioambiental de la actuación propuesta de cada localidad que forma parte del municipio, viene definida en las separatas del presente proyecto técnico.

## CAPÍTULO 6. VIABILIDAD ECONÓMICA

---

La viabilidad económica de la actuación propuesta de cada localidad que forma parte del municipio, viene definida en las separatas del presente proyecto técnico.

## CAPITULO 7. CONCLUSIONES

---

Con lo anteriormente expuesto, el pliego de condiciones, mediciones y colección de planos adjunta, se somete este proyecto a la consideración de las autoridades pertinentes, para su autorización administrativa y autorización de ejecución.

Burgos, Diciembre de 2016



**D: Ignacio Velázquez Pacheco**

Ingeniero Industrial Colegiado nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

## PLAN DE MANTENIMIENTO

## PLAN DE MANTENIMIENTO

---

Para el mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones será imprescindible que:

- Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.
- La gestión del mantenimiento de las instalaciones exigirá el establecimiento de un registro de las operaciones llevadas a cabo, que se ajustará a lo dispuesto en la ITC-EA-06.
- **Todas las instalaciones deberán disponer de un plan de mantenimiento** que comprenderá fundamentalmente las reposiciones masivas de lámparas, las operaciones de limpieza de luminarias y los trabajos de inspección y mediciones eléctricas. La programación de los trabajos y su periodicidad, se ajustarán al factor de mantenimiento adoptado, según lo establecido en la ITCEA-06.
- Al objeto de disminuir los consumos de energía eléctrica en los alumbrados exteriores, **el titular de la instalación llevará a cabo, como mínimo una vez al año, un análisis de los consumos anuales** y de su evolución, para observar las desviaciones y corregir las causas que las han motivado durante el mantenimiento periódico de la instalación.
- En las instalaciones de alumbrado exterior será necesario disponer de un registro fiable de su componentes incluyendo las lámparas, luminarias, equipos auxiliares, dispositivos de regulación del nivel luminoso, sistemas de accionamiento y gestión centralizada, cuadros de alumbrado, etc.

### 1. PLAN DE MANTENIMIENTO

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradarán a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

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

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

### **1.1. Mantenimiento Correctivo**

El mantenimiento Correctivo en Instalaciones de Alumbrado Público consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de las luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del Sistema de programación y/o encendido.

### **1.2. Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo en Instalaciones de Alumbrado Público consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la Instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Es fundamental

siempre comenzar con la realización de un Inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de recambios.

Tareas habituales son:

- o Inspección del estado de los soportes ( corrosión, anclajes, tapas de registro, etc)
- o Inspección de las Luminarias (caja conexiones eléctricas, amarres, cierre, limpieza).
- o Inspección de la Luminarias (amarres, cierre, limpieza).
- o Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- o Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo).
- o Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad. (la contaminación lumínica debe ser valorada, pero no tanto en las tareas de Mantenimiento, sino en los proyectos de nuevas instalaciones o sustitución de alumbrados antiguos, con estudios adecuados y luminarias más modernas).

La elección del tipo de lámpara es fundamental para lograr una buena eficiencia lumínica. En general, todas las lámparas modernas consumen menos energía para una misma intensidad de iluminación. Por ejemplo, las Lámparas de vapor de sodio consumen mucho menos que las Lámparas de vapor de mercurio, con rendimientos similares. Por lo tanto, las de Vapor de Sodio, a pesar de ser más caras, se amortizan posteriormente.

Hoy en día, existen soluciones técnicas de alto nivel para los sistemas de control y encendido del Alumbrado Público, alejadas de las simples células fotoeléctricas. Se trata de equipos que pueden combinar sistemas de programación y control, que pueden reducir tanto las incidencias como las tareas de mantenimiento, mantenimiento el sistema de iluminación activo tan solo cuando sea necesario, con un mayor control del consumo y ahorro en el consumo de energía.

## 2. FACTOR DE MANTENIMIENTO

Para la realización de los cálculos luminotécnicos, uno de las variables que afecta al resultado final es el factor de mantenimiento ( $f_m$ ), es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio -  $E_{servicio}$ ), y la iluminancia

media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – E<sub>inicial</sub>).

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ( $f_m < 1$ ), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

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

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

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

FDFL: factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara

FSL: Factor de supervivencia de la lámpara

FDLU: Factor de depreciación de la luminaria

Respecto a los diferentes conceptos a tener en cuenta para calcular el factor de mantenimiento:

#### A. Periodicidad del Mantenimiento

Para este proyecto se ha definido un periodo de funcionamiento en horas de **8000 horas** o lo que es lo mismo un intervalo de limpieza cada **2 años**.

## B. Grado de Contaminación

El grado de contaminación atmosférico corresponde a las siguientes especificaciones:

### 1) Grado de contaminación alto

Existe en las proximidades actividades generadoras de humo y polvo con niveles elevados. Con frecuencia las luminarias se encuentran envueltas en penachos de humo y nubes de polvo, que comportará un ensuciamiento importante de la luminaria en un medio corrosivo y corresponderá, entre otras, a:

- a) Vías de tráfico rodado de muy alta intensidad de tráfico.
- b) Zonas expuestas al polvo, contaminación atmosférica elevada y, eventualmente, a compuestos corrosivos generados por la industria de producción o de transformación.
- c) Sectores sometidos a la influencia marítima.

### 2) Grado de contaminación medio

Hay en el entorno actividades generadoras de humo y polvo con niveles moderados con intensidad de tráfico media, compuesto de vehículos ligeros y pesados, y un nivel de partículas en el ambiente igual o inferior a  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que supondrá un ensuciamiento intermedio o mediano de la luminaria y corresponderá, entre otras, a:

- a) Vías urbanas o periurbanas sometidas a una intensidad de tráfico medio.
- b) Zonas residenciales, de actividad u ocio, con las mismas condiciones de tráfico de vehículos.
- c) Aparcamientos al aire libre de vehículos

### 3) Grado de contaminación bajo

Ausencia en las zonas circundantes de actividades generadoras de humo y polvo, con poca intensidad de tráfico casi exclusivamente ligero. El nivel de partículas en el ambiente es igual o inferior a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que corresponderá, entre otras, a:

- a) Vías residenciales no sometidas a un tráfico intenso de vehículos.

- b) Grandes espacios no sometidos a contaminación.
- c) Medio rural.

En este caso concreto, el área de actuación podemos englobarla dentro de Vías residenciales no sometidas a un tráfico intenso de vehículos, por lo que se **grado de contaminación es bajo**.

### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b) El titular del mantenimiento.
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.

e) La fecha de ejecución.

f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

g) Consumo energético anual.

h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.

i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.

j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

### 1. OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al [Real Decreto 614/2001](#), de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico para la evaluación y prevención en trabajos que se realicen en las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo o en la proximidad de las mismas, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Este estudio se refiere exclusivamente a dicho Real Decreto, es preciso tener en cuenta que éste se encuadra en la normativa general sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, constituida principalmente por la [Ley 31/1995](#), de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y por el [Real Decreto 39/1997](#), de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

También resulta de aplicación en este caso el [Real Decreto 486/1997](#), de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, así como otros reglamentos: por ejemplo, el [Real Decreto 485/1997](#), de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo, el [Real Decreto 773/1997](#), de 30 de mayo, sobre equipos de protección individual, y el [Real Decreto 1215/1997](#), de 18 de julio, sobre equipos de trabajo, entre otros.

Este Real Decreto se aplica a las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y a las técnicas y procedimientos para trabajar en ellas, o en sus proximidades.

El **Real Decreto 1627/1997** de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.759 euros (75.000.000 pts)

- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

## **2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.**

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

### **2.1. Descripción de la obra y situación.**

El proyecto describe la reforma de la instalación de alumbrado público existente para mejorar los niveles de iluminación del Municipio de estudio.

## **2.2. Suministro de energía eléctrica.**

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

## **2.3. Suministro de agua potable.**

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc...En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

## **2.4. Servicios higiénicos.**

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

## **2.5. Servidumbre y condicionantes.**

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

## **3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deberán adaptarse a las condiciones específicas del propio lugar, de la actividad desarrollada en él y de los equipos eléctricos (receptores) que vayan a utilizarse.

Para ello deberán tenerse particularmente en cuenta factores tales como las características conductoras del lugar de trabajo (posible presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente el riesgo eléctrico.

En los lugares de trabajo sólo podrán utilizarse equipos eléctricos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores mencionados en el apartado anterior.

Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo se utilizarán y mantendrán en la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente, de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes e instaladores, si existen, y a la propia experiencia del explotador.

En cualquier caso, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y su uso y mantenimiento deberán cumplir lo establecido en la reglamentación electrotécnica, la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización en el trabajo, así como cualquier otra normativa específica que les sea de aplicación.

#### **4. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

Las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, se establecerán teniendo en consideración la evaluación de los riesgos que el trabajo pueda suponer, habida cuenta de las características de las instalaciones, del propio trabajo y del entorno en el que va a realizarse.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, salvo en los casos:

- Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.

- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.
- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.
- Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

#### **4.1. Trabajos Sin Tensión**

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

##### Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1º Desconectar.

2º Prevenir cualquier posible realimentación.

3º Verificar la ausencia de tensión.

4º Poner a tierra y en cortocircuito.

5º Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

#### Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1º La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

2º La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

3º El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

4º El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

#### **4.2. Trabajos En Tensión**

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- a. Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- b. Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc)
- c. Las pértigas aislantes
- d. Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- e. Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.)

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

#### **4.3. Maniobras, Mediciones, Ensayos Y Verificaciones**

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección se encuentran los citados en el apartado 6.1.

#### 4.4. TRABAJOS EN PROXIMIDAD

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- a. El número de elementos en tensión.
- b. Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- a. Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- b. Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos lo realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

#### **4.5. Trabajos En Emplazamientos Con Riesgo De Incendio o Explosión. Electricidad Estática**

La instalación eléctrica y los equipos deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica.

#### **5. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.**

La siguiente relación de riesgos laborables que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

#### **6. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.**

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

## 6.1. Toda la obra.

### a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

### b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento

- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruídos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

## **6.2. Movimientos de tierras**

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
- Caídas de materiales transportados

- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones
- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocutaciones

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas
- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

**6.3. Montaje y puesta en tensión.**

6.3.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados.

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

### 6.3.2. Puesta en tensión.

#### a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

#### b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación *en la que se encuentra la zona de trabajo* y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

#### c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

### **6.4. Trabajos en instalaciones eléctricas en régimen de funcionamiento.**

Los trabajos en régimen de funcionamiento son muy variados y es fundamental determinar las operaciones que deben ser realizadas antes de ejecutar los trabajos que correspondan en las instalaciones eléctricas, donde se debe actuar con el fin de eliminar los posibles riesgos que puedan presentarse.

a) Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones
- Quemaduras
- Caídas de altura
- Proyección de materiales
- Golpes contra objetos

b) Normas básicas de seguridad

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los aparatos, indicando "PROHIBIDO MANIOBRAR"
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito, todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

En redes subterráneas:

- Antes de efectuar el corte se comprobará la falta de tensión en el mismo y a continuación se pondrán a tierra y cortocircuito los terminales más próximos.
- Se utilizarán para la manipulación de cables eléctricos aislados, en zonas abiertas, de ganchos manipuladores aislantes.
- Para cortar los cables se utilizarán picacables o sierras cortacables, con el aislamiento suficiente, para que en caso de error al cortar un cable con tensión, el obrero quede protegido con amplio margen de aislamiento.

Estos elementos para aumentar la seguridad de la operación, además de poder descargar la capacidad acumulada del cable, deberán llevar dispositivos de conexión a tierra.

*c) Reposición del servicio al terminar un trabajo.*

Solo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, para trabajar en la misma, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones, una vez terminado el trabajo, se harán en el siguiente orden:

- En el lugar de trabajo: se retiran las puestas a tierra y el material de protección complementario y el jefe de trabajo después del último reconocimiento dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación: una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

## **7. TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.**

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

#### PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

## 8. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

A juicio del Técnico que suscribe, con el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, quedan suficientemente detalladas las medidas a adoptar para la protección de las personas vinculadas a las obras.

Burgos, Diciembre de 2016

**D: Ignacio Velázquez Pacheco**

Ingeniero Industrial Colegiado nº 997. Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

## PLIEGO DE CONDICIONES

## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

---

### 1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la red de alumbrado público, cuyas características técnicas estarán especificadas en la memoria del proyecto que se presenta.

### 2. DISPOSICIONES GENERALES

El contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

#### 2.1. Seguridad en el Trabajo

El personal de la contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc.... pudiendo el director de la obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros.

#### 2.2. Seguridad Pública.

El contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El contratista mantendrá Póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc, en que pudieran incurrir.

### **3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes.

#### **3.1. Datos de la Obra**

Se entregará al contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

Por otra parte, después de la terminación de los trabajos, el contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de obra expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

#### **3.2. Replanteo de la obra**

El director de obra, una vez que el contratista esté en posesión del proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

#### **3.3. Mejoras y variaciones del proyecto**

No se considerarán como mejoras ni variaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

### **3.4. Recepción del material**

El Director de obra de acuerdo con el contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del contratista.

### **3.5. Ejecución de las obras**

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El contratista, salvo aprobación por escrito del director de obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto como en las condiciones técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el director de obra.

El contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del director de obra.

### **3.6. Recepción Provisional**

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de obra y del representante del contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso.

Dicha Acta será firmada por el Director de obra y el Representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos

observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación se harán por cuenta y cargo del contratista.

Si el contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

### **3.7. Períodos de garantía**

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista es responsable de la conservación, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este período, el contratista garantizará al contratante contra toda reclamación de terceros, fundada por causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

### **3.8. Recepción definitiva**

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conforme) quedará firmada por el Director de obra y el representante del contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

---

### 1. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.

#### 1.1. Ejecución

Las canalizaciones, salvo en casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo aceras o calzadas, evitando ángulo pronunciados.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como los accesos a los portales, comercios, garajes...así como la chapas de acero que han de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Se tomarán las medidas oportunas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas...

#### 1.2. Canalizaciones

En los cruces de vías públicas o privadas, los tubos se colocarán en posición horizontal y recta, estarán hormigonados en toda su longitud. Deberá preverse para futuras ampliaciones al menos un tubo de reserva.

#### 1.3. Arquetas

Serán registrables y con tapa metálica, previstas de argollas o ganchos para facilitar su apertura.

Para facilitar el tendido de conductores en lo tramo rectos se colocarán arquetas intermedias al menos cada 40 metros. También servirán para los cambios de dirección de los cables.

#### **1.4. Cable entubado**

No se instalarán más de un circuito por tubo.

Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapa.

#### **1.5. Puesta a Tierra**

El conductor neutro se pondrá a tierra en el CT y en todas las acometidas de la red.

### **2. RED DE ALUMBRADO**

#### **2.1. Ejecución**

Las condiciones para la ejecución de las obras para la instalación de la red de alumbrado público serán las mismas que las referentes a la red de distribución eléctrica de baja tensión, reflejadas en el apartado 1.1 del presente documento.

#### **2.2. Canalizaciones**

En los cruces de calzadas la canalización, además de entubada, estarán hormigonada en toda su longitud. Deberá preverse como mínimo un tubo de reserva.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a 60 mm. Irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 metros del nivel del suelo, medido desde la cota inferior del tubo.

Deberá colocarse una cinta de señalización para advertir la presencia de los circuitos de alumbrado, situados a 0,1 metros del suelo y 0,25 metros por encima de la cota superior de tubo.

### **2.3. Arquetas**

Serán registrables y con tapa metálica, previstas de argollas o ganchos para facilitar su apertura.

En las zonas ajardinadas se emplearán arquetas prefabricadas estancas.

Se colocará como mínimo una arqueta por soporte de luminaria y en cada cambio de sección.

### **2.4. Cable**

Serán unipolares o multipolares con conductores de cobre y tensiones nominales asignada 0,6/1 KV.

El conductor de neutro de cada circuito que parte del centro de mando no podrá ser utilizado por ningún otro circuito. Se empleará un conductor de neutro para cada una de las fases del circuito de alumbrado, un total de 3 neutros por circuito.

Puede ser subterráneo, siempre irán entubados, o aéreos, posados sobre fachada o tensados sobre apoyo.

### **2.5. Puesta a Tierra**

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que no se pueda producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las parte metálicas accesibles de la instalación.

El tipo de conductores a utilizar tanto para la red de tierra como para las conexiones con los electrodos están descritos en la memoria de este proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES COMERCIALES

---

### 1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

#### 1.1. Equipos

Los equipos y elementos descritos que deben **considerarse incluidos en el alcance del suministro** se enumeran en la Memoria y Anexos de la misma. También allí se mencionan los servicios que deben realizarse y que se detallan a continuación.

#### 1.2. Servicios

##### 1.2.1. Ensayos y pruebas en origen

Tras la construcción de los equipos que componen el suministro, realizada según normas y códigos internacionalmente reconocidos y según el Plan de Calidad del SUMINISTRADOR, éste deberá asegurar que se efectúen los ensayos y pruebas estándar en origen que correspondan, con el fin de verificar que las prestaciones y funcionamiento de los equipos son correctos y conforme a lo esperado.

De estos ensayos y pruebas saldrían certificados a adjuntar a la documentación del proyecto, según se indica a continuación.

En todos los transformadores de medida, tanto de tensión como de intensidad, se deberá efectuar el ensayo de cargas parciales, además de los ensayos estándar.

##### 1.2.2. Transporte, descarga y asentamiento

El SUMINISTRADOR se hará cargo y será responsable del transporte y descarga en el emplazamiento de los materiales y equipos por él suministrados. Las cabinas se dejarán apoyadas o ancladas sobre bastidores colocados a tal efecto por otros en las salas en que

se ubicarán. Los medios auxiliares para realizar la descarga y el asentamiento forman parte del suministro (p.e. grúas, sistemas de arrastre, etc...).

Con la suficiente antelación, el SUMINISTRADOR informará a la DIRECCIÓN FACULTATIVA de las fechas de expedición y posible llegada de los equipos de obra.

El hito de llegada de equipos a obra quedará consignado en un acta a firmar entre SUMINISTRADOR y DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Todos los desperfectos que puedan ocasionarse por el transporte y la descarga correrán a cuenta del SUMINISTRADOR, por lo que éste deberá haber contratado los seguros que procedan (incluso para la descarga de transformadores).

La aceptación de los materiales y equipos se realizará tras revisión por parte de los inspectores de la PROPIEDAD o personal autorizado.

### 1.2.3. Montaje

El SUMINISTRADOR se ocupará de realizar o subcontratar el montaje y conexión de todos los equipos por él suministrados de forma que se asegure la configuración proyectada y su correcto funcionamiento en la forma prevista.

Para esta fase el SUMINISTRADOR deberá haber suscrito el seguro que cubra daños a su personal o a terceros, así como daños a instalaciones, debidos a sus trabajos de montaje.

Durante el desarrollo del proyecto se habrán acordado los procedimientos de montaje a seguir, así como la normativa que deba observarse para su realización, especialmente en lo referente a seguridad. En cualquier caso, antes de la llegada de los equipos a obra, la INGENIERÍA convocará al SUMINISTRADOR a una reunión para coordinación y planificación del mismo, reunión que, eventualmente, podrá ser conjunta con otros suministradores.

En este sentido, la DIRECCIÓN FACULTATIVA podrá decidir la paralización o repetición de trabajos en caso de que el SUMINISTRADOR no se atenga a lo acordado y se repercutirán sobre éste las responsabilidades que procedan.

Se entiende que el montaje ha concluido en el momento en que los equipos están dispuestos para que puedan efectuarse las pruebas correspondientes. Este hito quedará

también formalizado mediante un acta a firmar entre el SUMINISTRADOR y la DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Para la realización del montaje se entiende que la PROPIEDAD realizará a su cargo tanto la obra civil necesaria para la instalación como las ayudas de albañilería necesarias para su adecuado soportaje, siempre que éstas hayan sido previstas en la documentación entregada por el SUMINISTRADOR y haya sido aprobada por la DIRECCIÓN FACULTATIVA del proyecto. Cualquier modificación de importancia introducida por el SUMINISTRADOR en el momento del montaje y que implique costes adicionales a los aprobados correrán a su cargo.

Todo el material necesario para las interconexiones, elementos de soportaje, herrajes, etc., así como todos los consumibles necesarios se consideran incluidos en el alcance del suministro.

Para todos los trabajos en campo, el SUMINISTRADOR contará con la infraestructura de obra que requiera (instalaciones provisionales, casetas de personal, servicios y material, etc.) y dispondrá permanentemente en obra de un técnico encargado de dirigir y coordinar a su personal, que será el interlocutor con la DIRECCIÓN FACULTATIVA.

#### 1.2.4. Pruebas y puesta en marcha

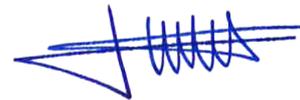
El SUMINISTRADOR deberá demostrar que su suministro cumple los requisitos exigidos y por ello, una vez instalado el sistema eléctrico, se procederá a las pruebas procedentes y a la puesta en marcha correspondiente con el fin de dar el visto bueno a la instalación para su explotación. Los protocolos de pruebas habrán sido acordados con anterioridad.

Al estar integrado en un proyecto de envergadura es posible que las operaciones de puesta en marcha deban coordinarse con las de otros sistemas. En este caso el SUMINISTRADOR colaborará con los suministradores del resto de sistemas con objeto de alcanzar el buen fin del conjunto de la instalación.

Al igual que en su fase de montaje, el SUMINISTRADOR deberá haber suscrito el seguro que cubra daños a su personal o a terceros, así como daños a instalaciones, debidos a sus trabajos de puesta en marcha y pruebas.

La Recepción Provisional del suministro se produciría una vez superadas todas las pruebas y transcurrido un mes de funcionamiento con los generadores en marcha.

Burgos, Diciembre de 2016



**D: Ignacio Velázquez Pacheco**

Ingeniero Industrial Colegiado nº 997

Colegio de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.

**CELADA DE LA TORRE**

**SEPARATA A**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	1
LUMINARIAS	33

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	-
VIAL	33
PEATONAL	-
PROYECTOR	-
A MANTENER	-
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## **1. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO**

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

<b>Calle</b>	<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>Clase de Alumbrado</b>
<b>C/ Burgos</b>	D	D3/D4	S3/S4
<b>C/ Rioseras</b>	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

## 2. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
VIALES OBSOLETOS	VIAL CLEARWAY de PHILIPS
	

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

### 3. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de e descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamiento inductivos y galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

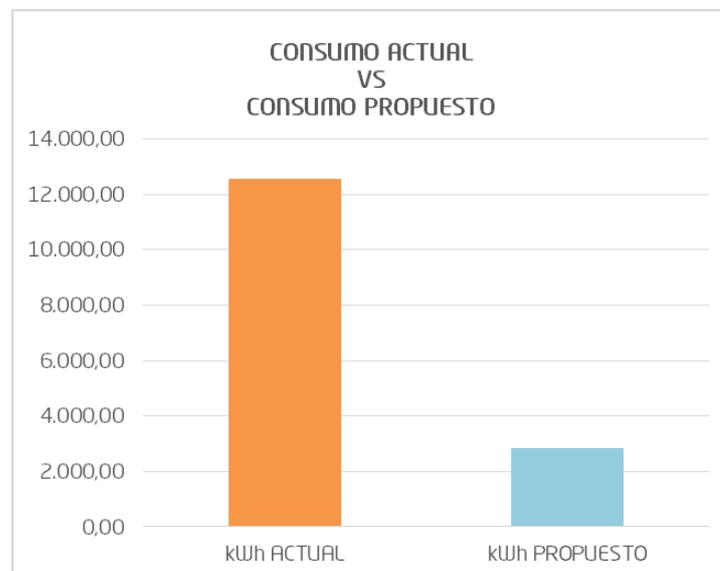
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

AHORRO ENERGÉTICO [%]	77,35%
-----------------------	--------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 9.709 Kwh/año, se obtienen 6,3 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

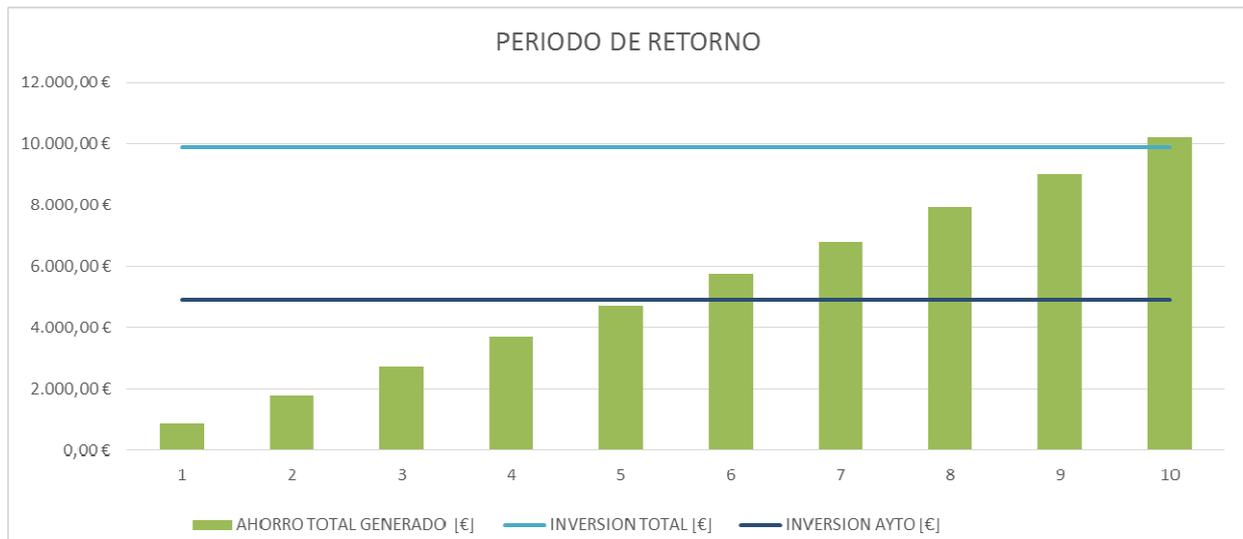
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 10 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	1.150,00 €	260,49 €	889,51 €	889,51 €
2	1.184,50 €	268,30 €	916,20 €	1.805,72 €
3	1.220,04 €	276,35 €	943,69 €	2.749,40 €
4	1.256,64 €	284,64 €	972,00 €	3.721,40 €
5	1.294,34 €	293,18 €	1.001,16 €	4.722,55 €
6	1.333,17 €	301,97 €	1.031,19 €	5.753,75 €
7	1.373,16 €	311,03 €	1.062,13 €	6.815,87 €
8	1.414,35 €	320,36 €	1.093,99 €	7.909,86 €
9	1.456,79 €	329,97 €	1.126,81 €	9.036,68 €
10	1.500,49 €	339,87 €	1.160,62 €	10.197,29 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APROXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>9,9 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>5,2 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS,ANI  
- INVENTARIO LUMINARIAS - CELADA DE LA TORRE -

Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	1	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	2	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	3	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	4	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	5	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	6	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	7	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	8	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	9	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	10	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	11	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	12	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	13	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	14	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	15	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	16	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	17	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	18	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	19	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	20	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	21	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	22	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	23	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	24	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	25	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	26	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	27	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	28	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	29	VM	125	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	30	VSAP	150	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	31	VSAP	150	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	32	VSAP	150	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ LA BOLERA 12 BAJC	ES0021 0000 0223 1360 AN	33	VSAP	150	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN3  
- CELADA DE LA TORRE -



Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ LA BOLERA 12 BAJO	ES0021 0000 0223 1360 AN	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ LA BOLERA 12 BAJO	ES0021 0000 0223 1360 AN	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
1	C/ LA BOLERA 12 BAJO	ES0021 0000 0223 1360 AN	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ LA BOLERA 12 BAJO	ES0021 0000 0223 1360 AN	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
1	C/ LA BOLERA 12 BAJO	ES0021 0000 0223 1360 AN	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

## **PRIAP CELADA DE LA TORRE**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio VALLE DE LAS NAVAS, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Índice

### **PRIAP CELADA DE LA TORRE**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Calle Burgos (1.04-1.06)</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Calle Rioseras (1.30-1.33)</b>	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

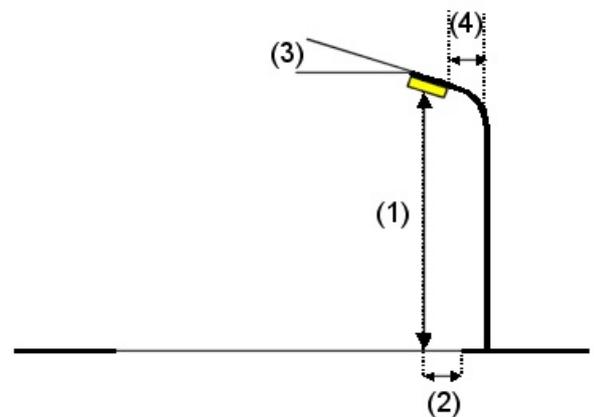
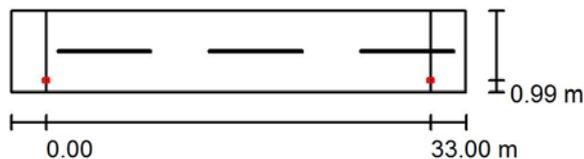
## Calle Burgos (1.04-1.06) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM
Flujo luminoso (Luminaria):	3091 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3512 lm
Potencia de las luminarias:	34.8 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	33.000 m
Altura de montaje (1):	6.080 m
Altura del punto de luz:	6.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.000 m
Inclinación del brazo (3):	5.0 °
Longitud del brazo (4):	1.643 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 641 cd/klm  
 con 80°: 86 cd/klm  
 con 90°: 0.97 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

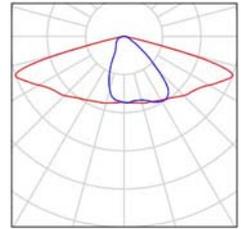
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Burgos (1.04-1.06) / Lista de luminarias**

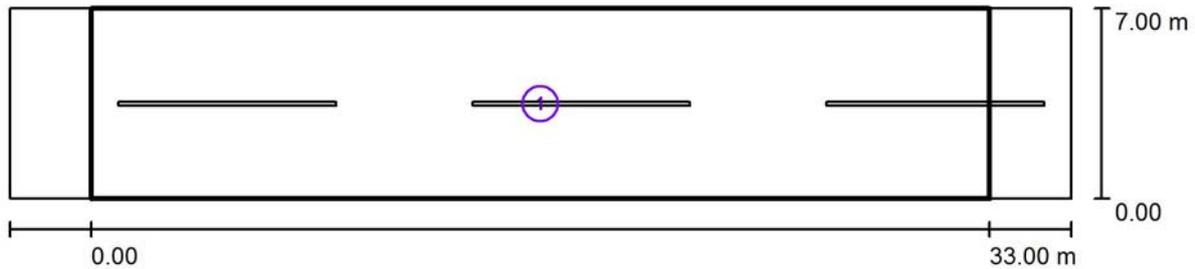
PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35/740/- (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Burgos (1.04-1.06) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:279

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 33.000 m, Anchura: 7.000 m  
 Trama: 11 x 5 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	7.52	2.22
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	<b>X</b> <sup>1</sup>	<b>✓</b>

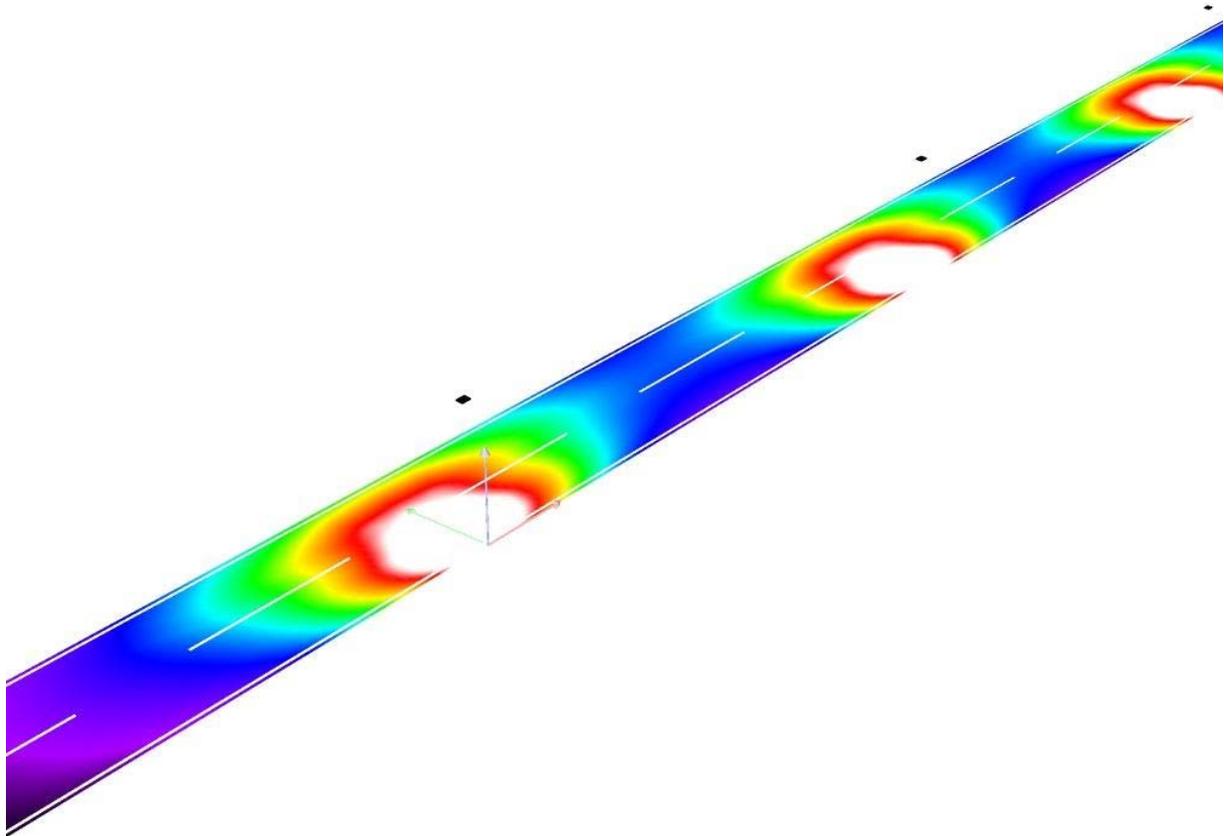
<sup>1</sup> Atención: Para garantizar una cierta uniformidad, el valor efectivo de la intensidad lumínica media no debe superar el 150% del valor mínimo previsto para la clase.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Burgos (1.04-1.06) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0

1

3

5

7

9

11

13

15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

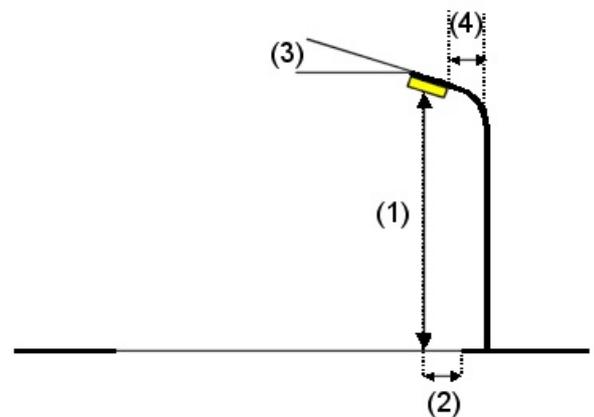
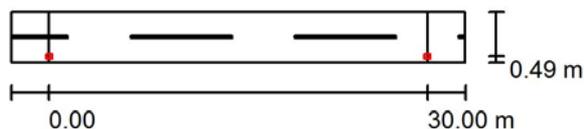
## Calle Rioseras (1.30-1.33) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
 Potencia de las luminarias: 34.8 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 30.000 m  
 Altura de montaje (1): 7.579 m  
 Altura del punto de luz: 7.500 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 0.500 m  
 Inclinación del brazo (3): 10.0 °  
 Longitud del brazo (4): 1.136 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 644 cd/klm  
 con 80°: 149 cd/klm  
 con 90°: 6.66 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

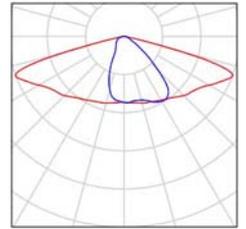
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Rioseras (1.30-1.33) / Lista de luminarias**

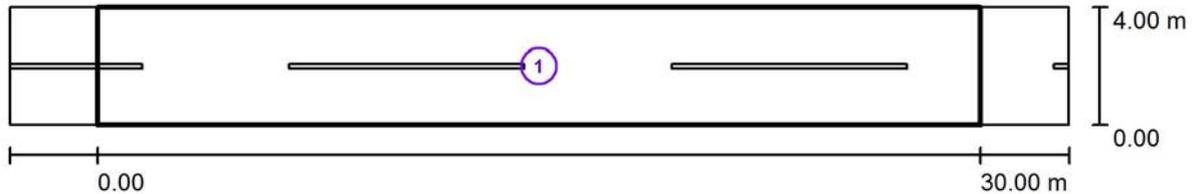
PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35/740/- (Factor de corrección  
1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

### Calle Rioseras (1.30-1.33) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:258

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 4.000 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

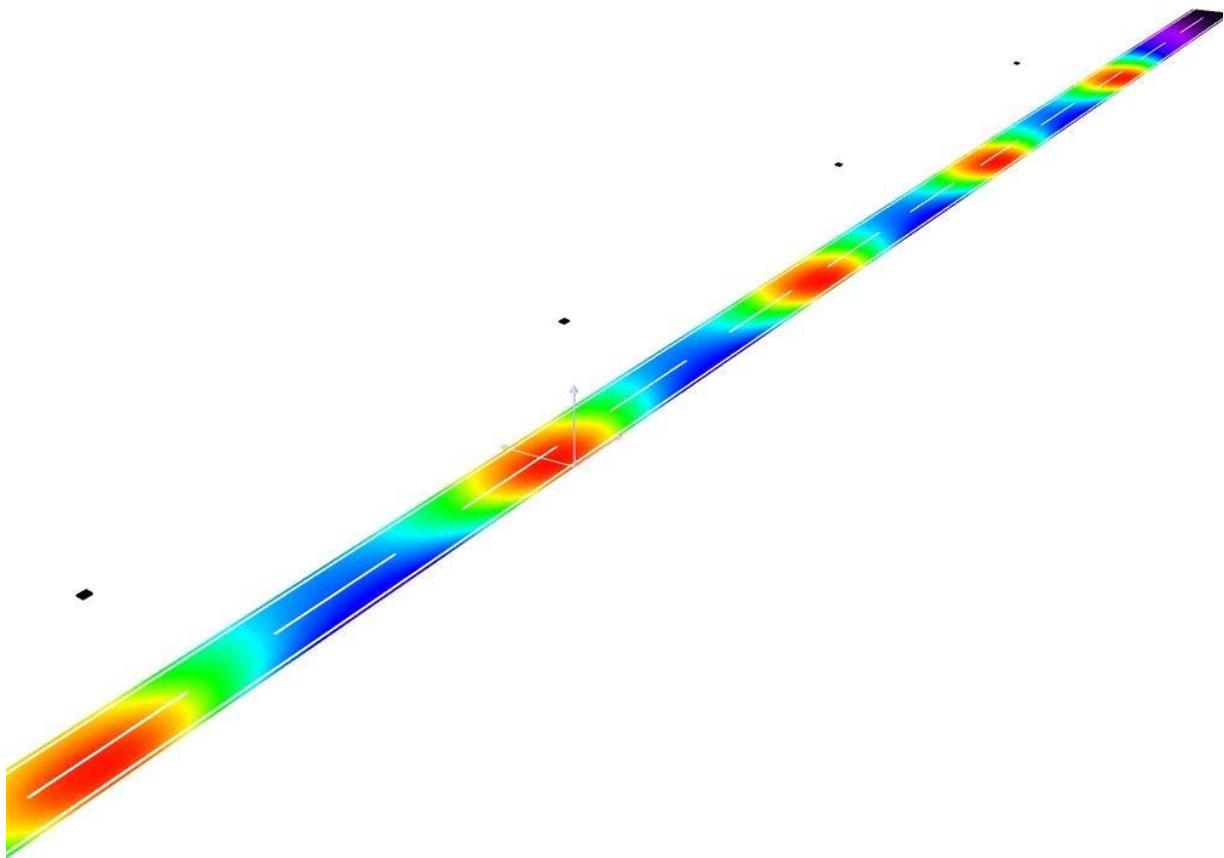
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	6.90	3.06
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Riostras (1.30-1.33) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

## ANEXO V

## PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	33	300,00	9.900,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	33	20,00	660,00 €
1.3	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	33	30,00	990,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>		<b>33</b>		<b>11.550,00 €</b>



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	750,00	750,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>750,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalacion, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalacion electrica, para la potencia total instalada.	1	150,00	150,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalizacion, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio basico	1	50,00	50,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestion de residuos de la construccion	1	50,00	50,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	246,00	246,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>496,00 €</b>



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** CELADA DE LA TORRE (VALLE DE LAS NAVAS)  
**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

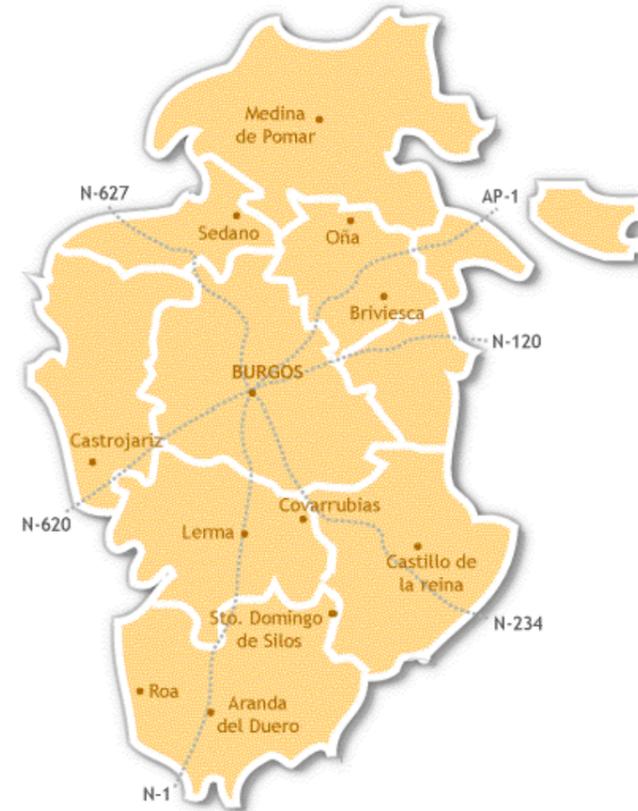
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	11.550,00 €	90,26%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	750,00 €	5,86%
3	Varios	496,00 €	3,88%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>12.796,00 €</b>	
21 % I.V.A.		2.687,16 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>15.483,16 €</b>	

## ANEXO VI

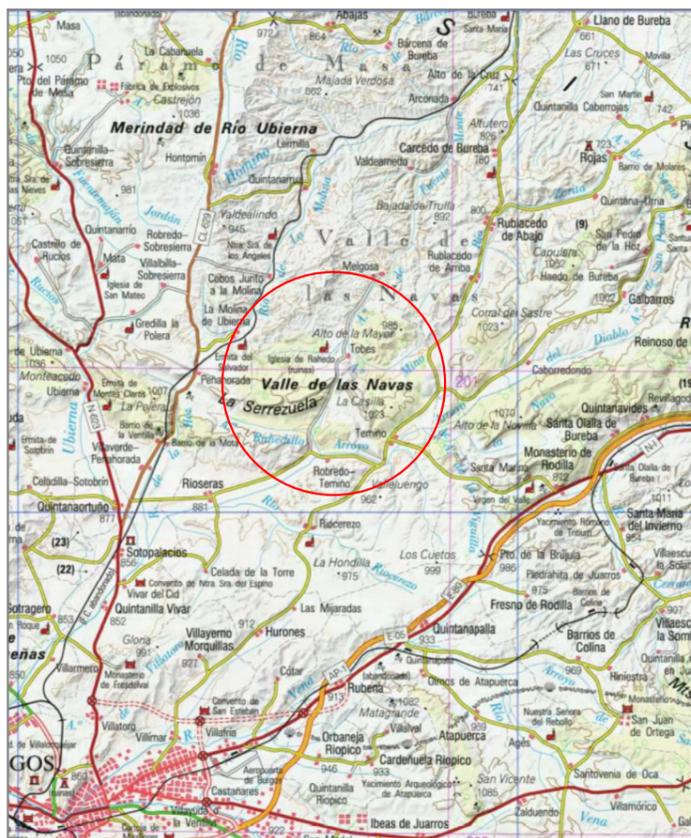
### PLANOS



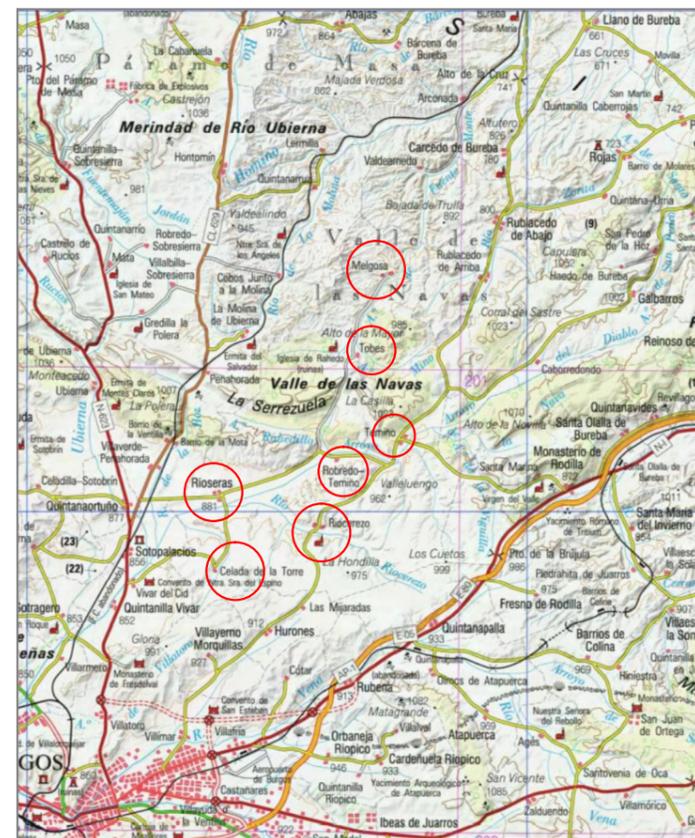
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA: BURGOS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS





- LEYENDA**
-  CENTRO DE MANDO
  -  VIAL BRAZO VM
  -  VIAL BRAZO POSTE VM
  -  VIAL BRAZO POSTE VSAP



Propiedad: Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Plano: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Proyecto: PLANO Nº: AP04

Encargado por:  

CELADA DE LA TORRE CM1 - Situación Actual

ESCALA: 1/2000

FECHA: Dic. 2016



CENTRO DE MANDO



VIAL CLEARWAY 35-3S DM, PHILIPS

### LEYENDA



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

CELADA DE LA TORRE CM1 - Situación Propuesta

Proyecto:

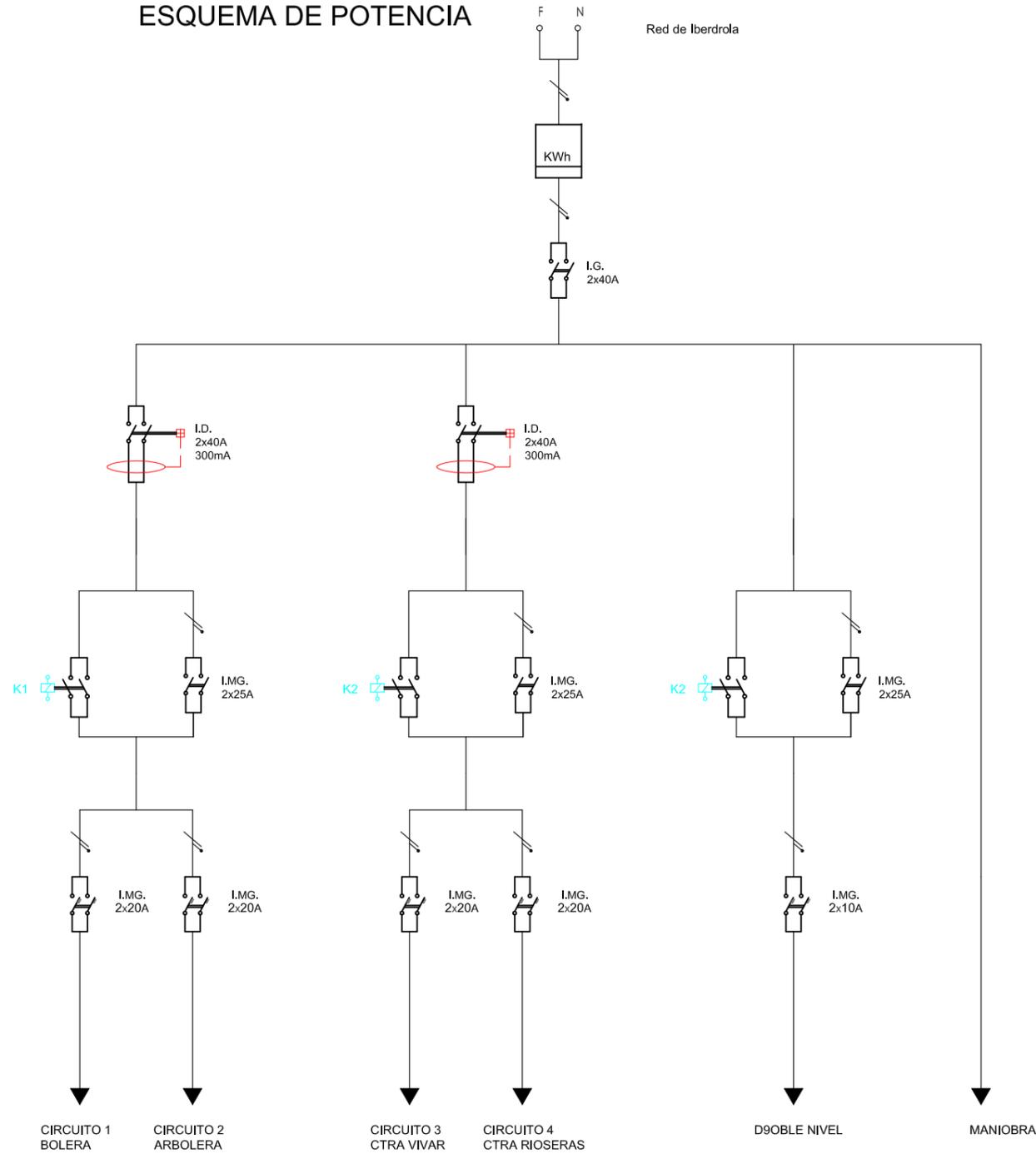
PLANO Nº: AP17

Encargado por:

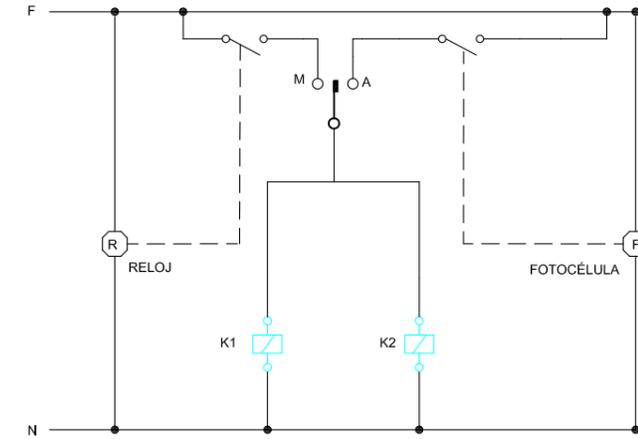
ESCALA: 1/2000  
FECHA : Dic. 2016



## ESQUEMA DE POTENCIA



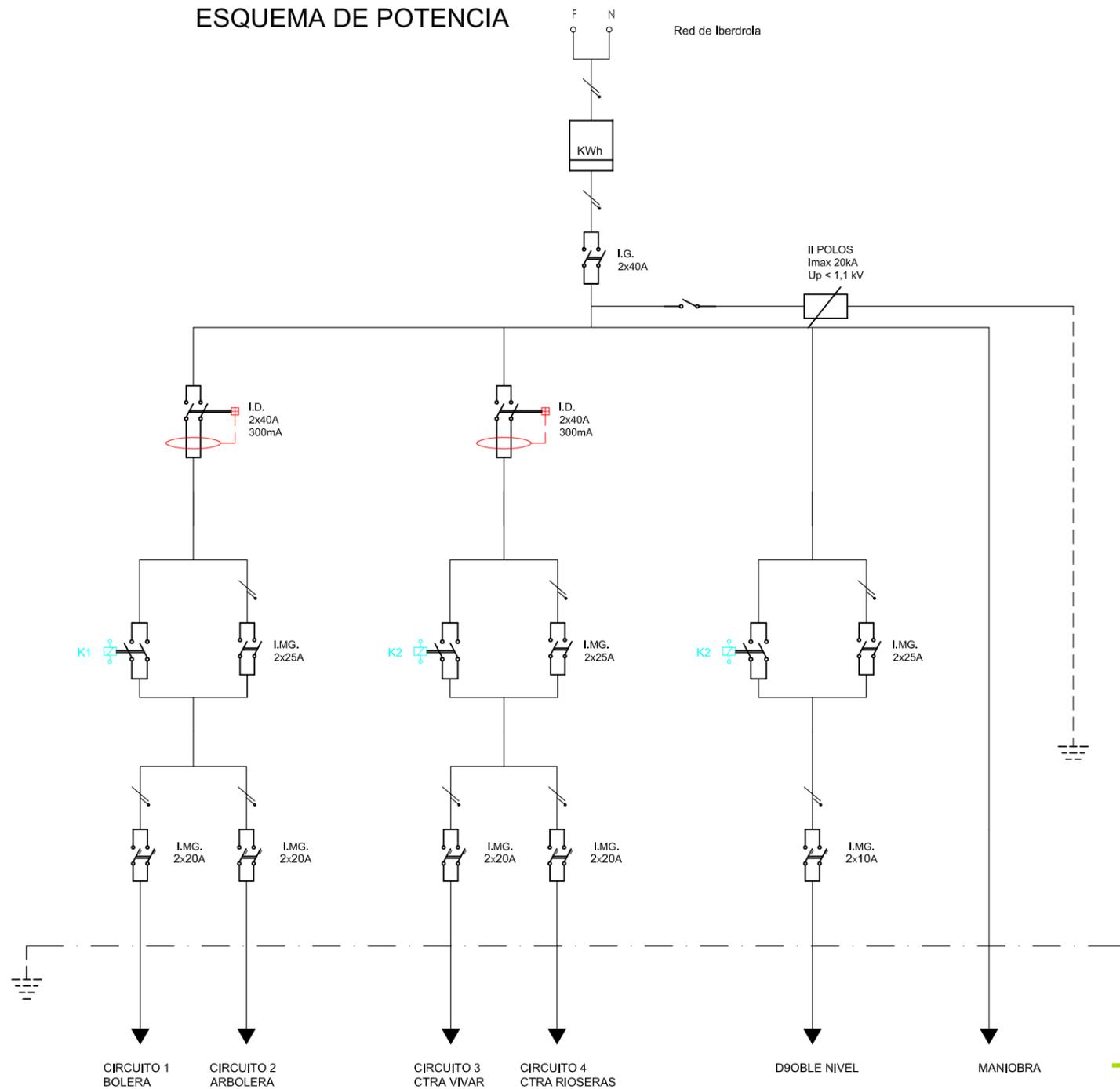
## ESQUEMA DE MANIOBRA



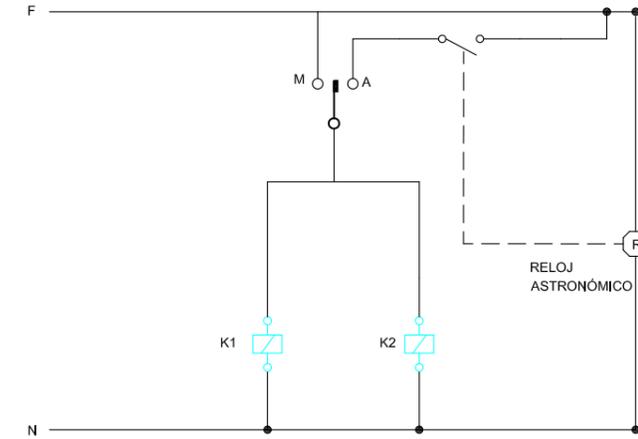
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

**MELGOSA**

**SEPARATA B**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	1
LUMINARIAS	23

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	-
VIAL	23
PEATONAL	-
PROYECTOR	-
A MANTENER	-
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## **2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO**

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

Calle	Tipo	Subtipo	Clase de Alumbrado
C/ El Arenal	D	D3/D4	S3/S4
C/ Real	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

### 3. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
VIALES OBSOLETOS	VIAL CLEARWAY de PHILIPS
	

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

#### 4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de e descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamiento inductivos y galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

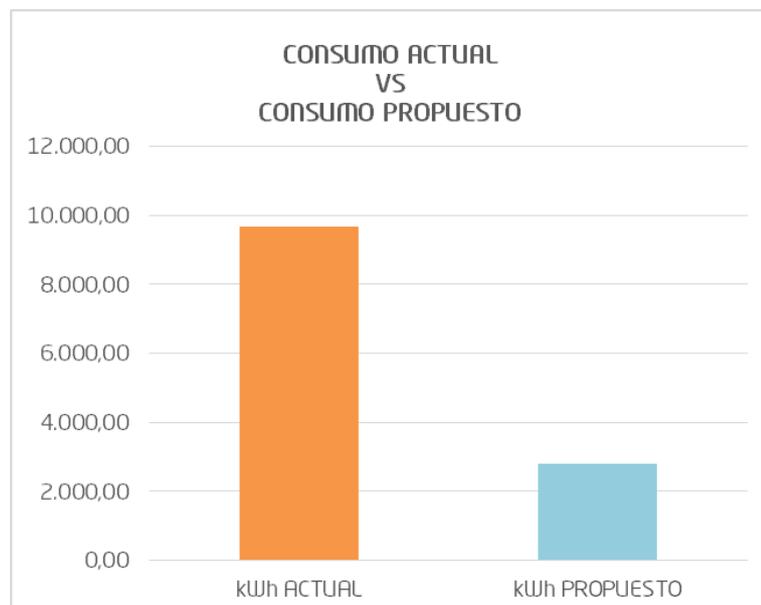
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

AHORRO ENERGÉTICO [%]	71,00%
-----------------------	--------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 6.858,6 Kwh/año, se obtienen 4,45 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

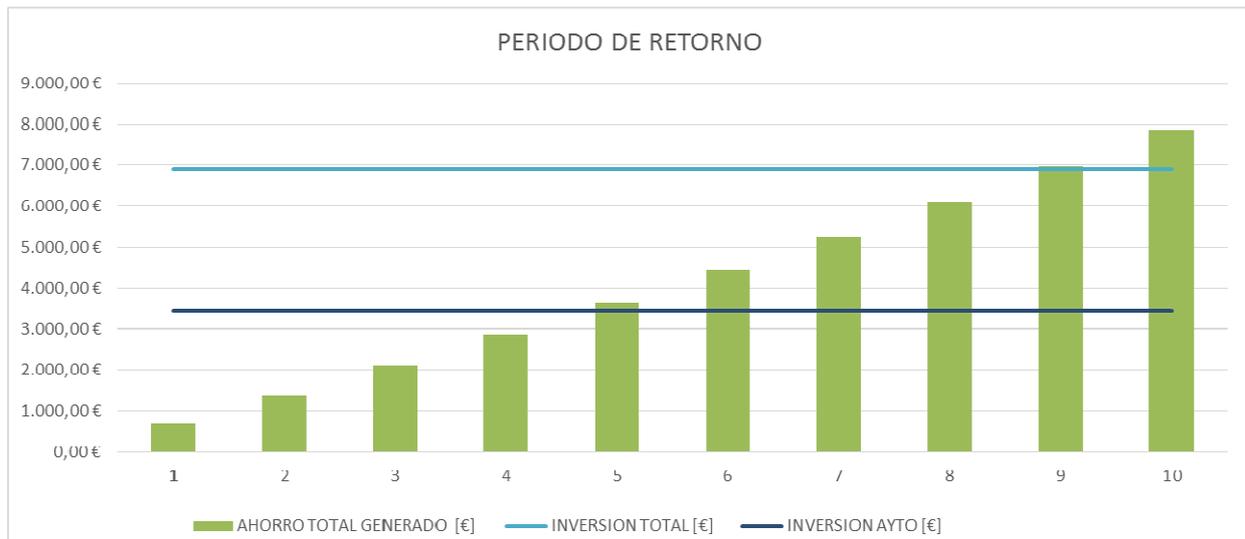
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 10 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	966,00 €	280,14 €	685,86 €	685,86 €
2	994,98 €	288,54 €	706,44 €	1.392,30 €
3	1.024,83 €	297,20 €	727,63 €	2.119,92 €
4	1.055,57 €	306,12 €	749,46 €	2.869,38 €
5	1.087,24 €	315,30 €	771,94 €	3.641,32 €
6	1.119,86 €	324,76 €	795,10 €	4.436,42 €
7	1.153,45 €	334,50 €	818,95 €	5.255,38 €
8	1.188,06 €	344,54 €	843,52 €	6.098,90 €
9	1.223,70 €	354,87 €	868,83 €	6.967,72 €
10	1.260,41 €	365,52 €	894,89 €	7.862,62 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APRÓXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>9 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>4,9 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - MELGOSA -



Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ REAL 16 PROX	-	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	14	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	15	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	16	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	17	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	18	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	19	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	20	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	21	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	22	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ REAL 16 PROX	-	23	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN3  
- MELGOSA -



Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ REAL 16 PROX	-	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ REAL 16 PROX	-	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
1	C/ REAL 16 PROX	-	Sustitución de protección magnetotérmica manual	Leve	Sustitución de un interruptor magnetotérmico que proteja a la instalación contra sobrecargas y cortacircuitos por estar obsoleto
1	C/ REAL 16 PROX	-	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ REAL 16 PROX	-	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

## **PRIAP MELGOSA DE BURGOS**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio VALLE DE LAS NAVAS, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Índice

### **PRIAP MELGOSA DE BURGOS**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Calle El Arenal (1.14 - 1.16)</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Calle Real (1.07 , 1.08)</b>	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

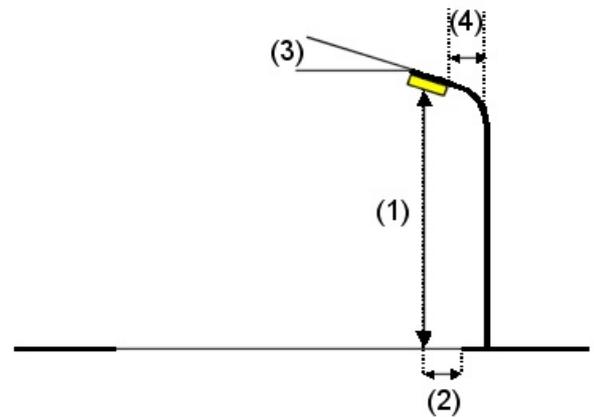
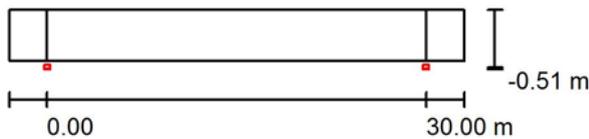
## Calle El Arenal (1.14 - 1.16) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
 Potencia de las luminarias: 34.8 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 30.000 m  
 Altura de montaje (1): 7.579 m  
 Altura del punto de luz: 7.500 m  
 Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m  
 Inclinación del brazo (3): 10.0 °  
 Longitud del brazo (4): 0.136 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 644 cd/klm  
 con 80°: 149 cd/klm  
 con 90°: 6.66 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

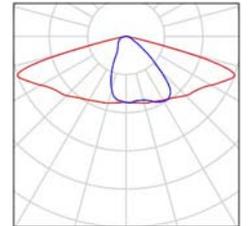
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle El Arenal (1.14 - 1.16) / Lista de luminarias**

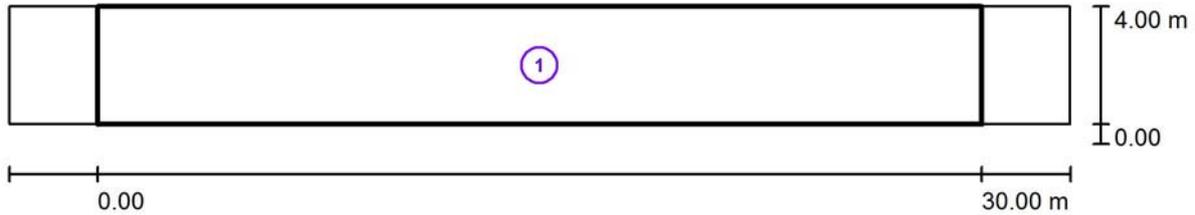
PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35/740/- (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle El Arenal (1.14 - 1.16) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:258

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 4.000 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

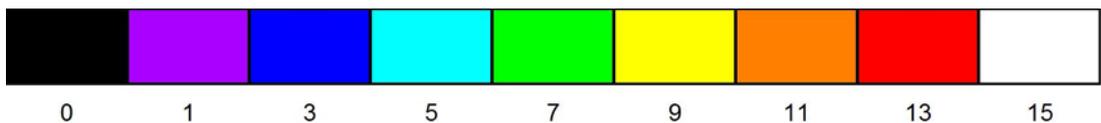
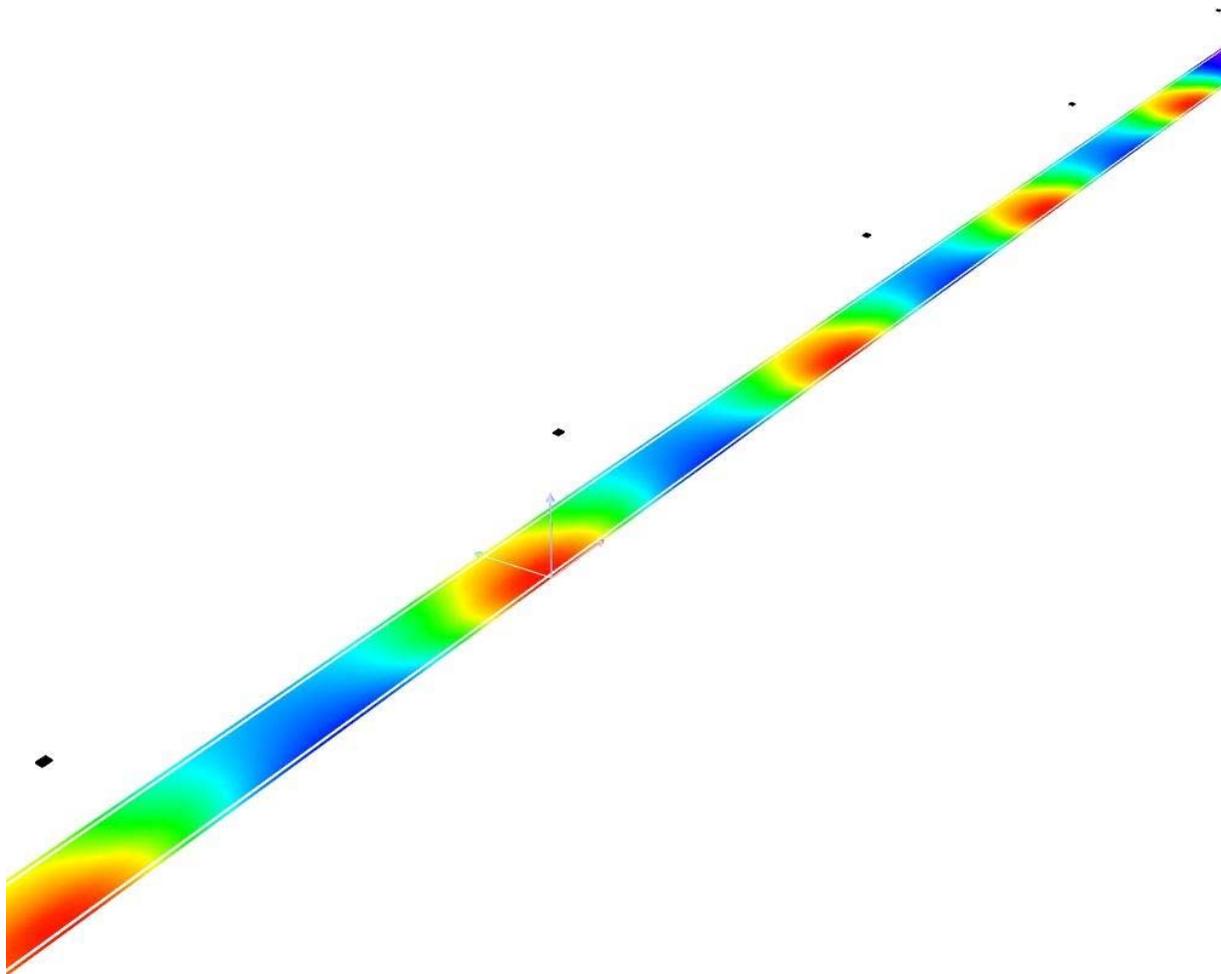
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	6.87	3.61
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle El Arenal (1.14 - 1.16) / Rendering (procesado) de colores falsos**



lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

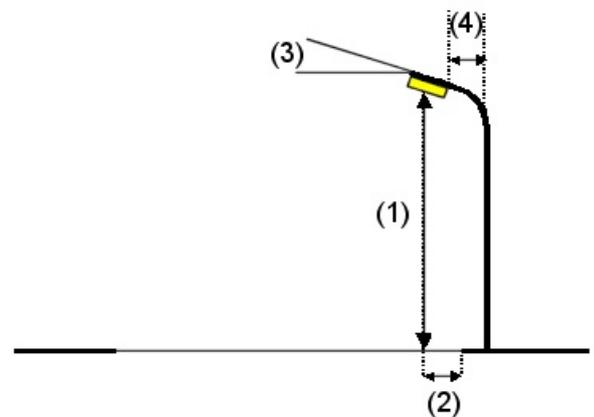
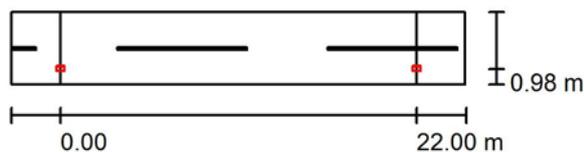
## Calle Real (1.07 , 1.08) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
 Potencia de las luminarias: 34.8 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 22.000 m  
 Altura de montaje (1): 5.577 m  
 Altura del punto de luz: 5.500 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m  
 Inclinación del brazo (3): 15.0 °  
 Longitud del brazo (4): 1.629 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 636 cd/klm  
 con 80°: 240 cd/klm  
 con 90°: 13 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.6.

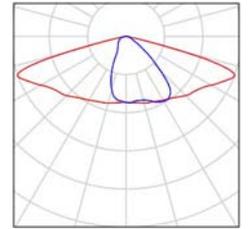
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Real (1.07 , 1.08) / Lista de luminarias**

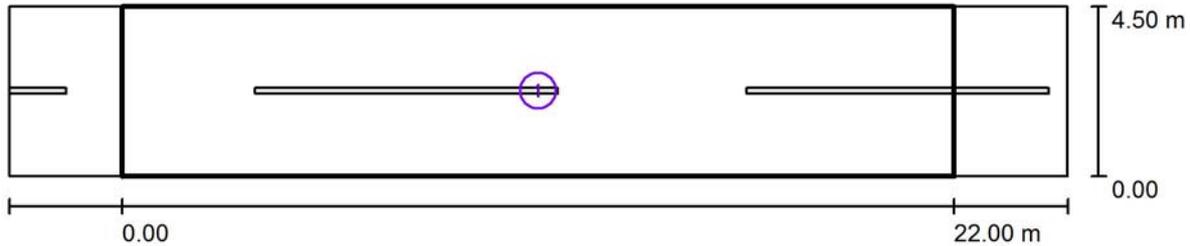
PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35/740/- (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Real (1.07 , 1.08) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:201

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 22.000 m, Anchura: 4.500 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

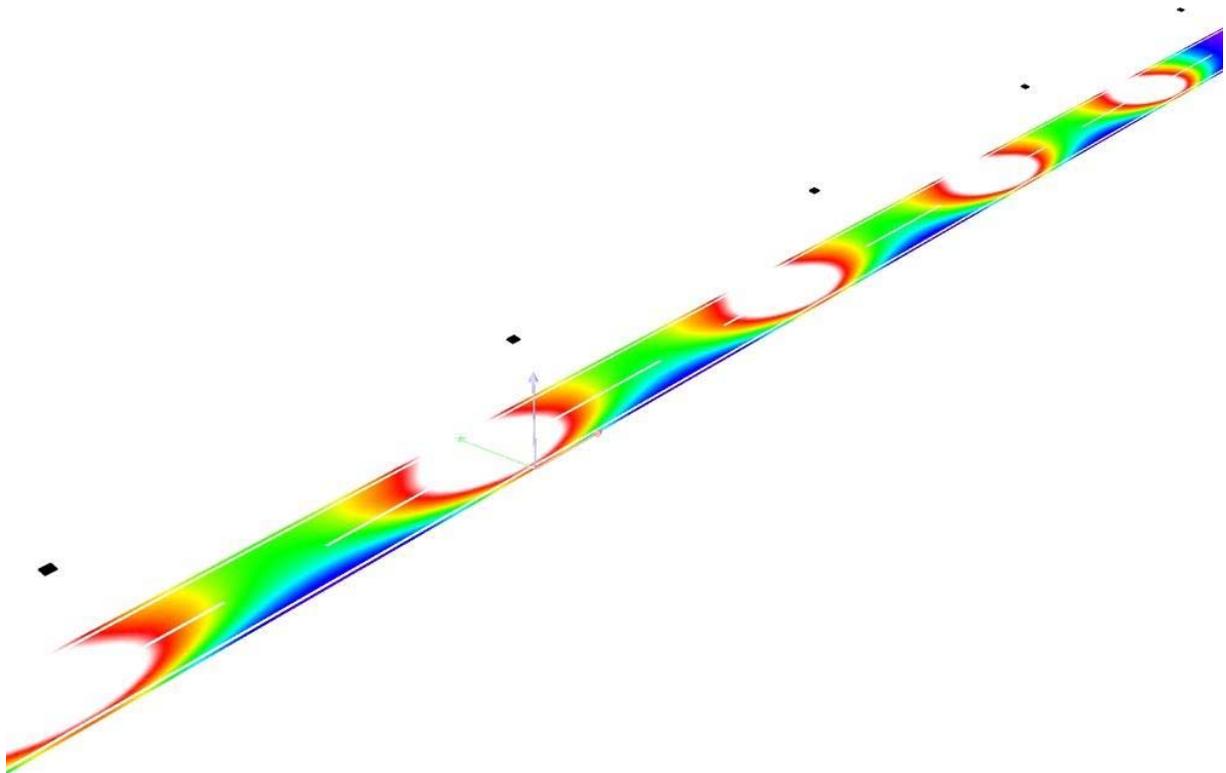
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	11.14	3.63
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Real (1.07 , 1.08) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

## ANEXO V

## PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	23	300,00	6.900,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	23	20,00	460,00 €
1.3	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	23	30,00	690,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>				<b>8.050,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li><li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li><li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li><li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li><li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li><li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li></ul>	1	638,00	638,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>638,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalacion, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalacion electrica, para la potencia total instalada.	1	150,00	150,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalizacion, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio basico	1	50,00	50,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestion de residuos de la construccion	1	50,00	50,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	173,76	173,76 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>423,76 €</b>



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** MELGOSA (VALLE DE LAS NAVAS)

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

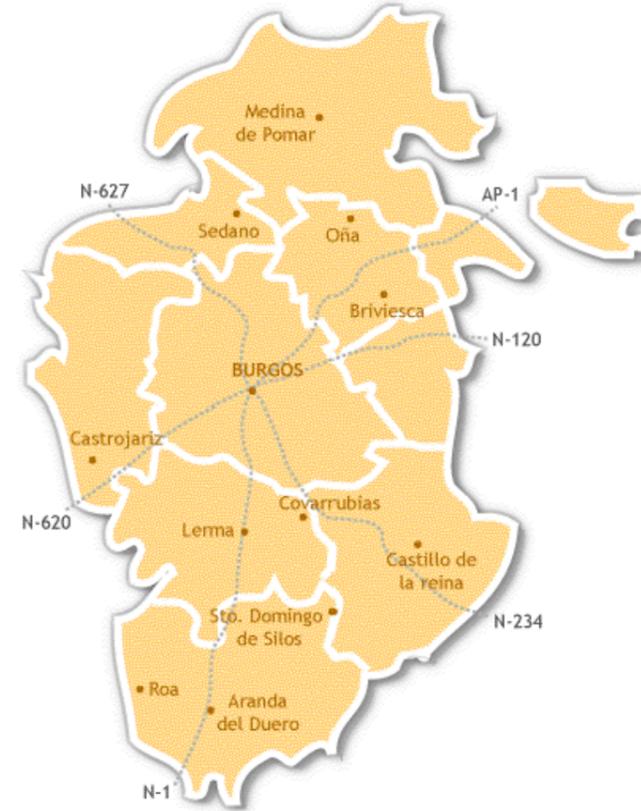
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	8.050,00 €	88,35%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	638,00 €	7,00%
3	Varios	423,76 €	4,65%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>9.111,76 €</b>	
21 % I.V.A.		1.913,47 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>11.025,23 €</b>	

## ANEXO VI

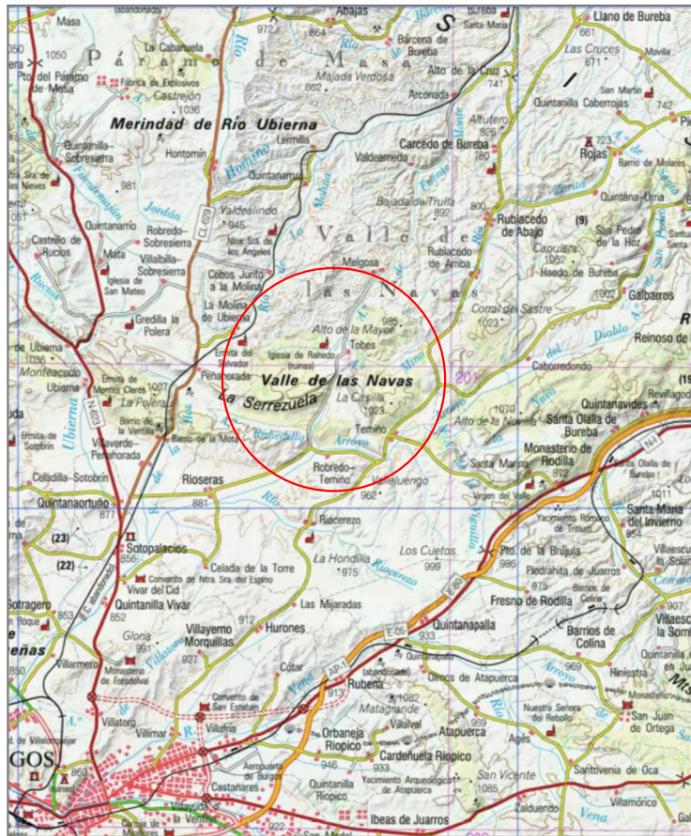
### PLANOS



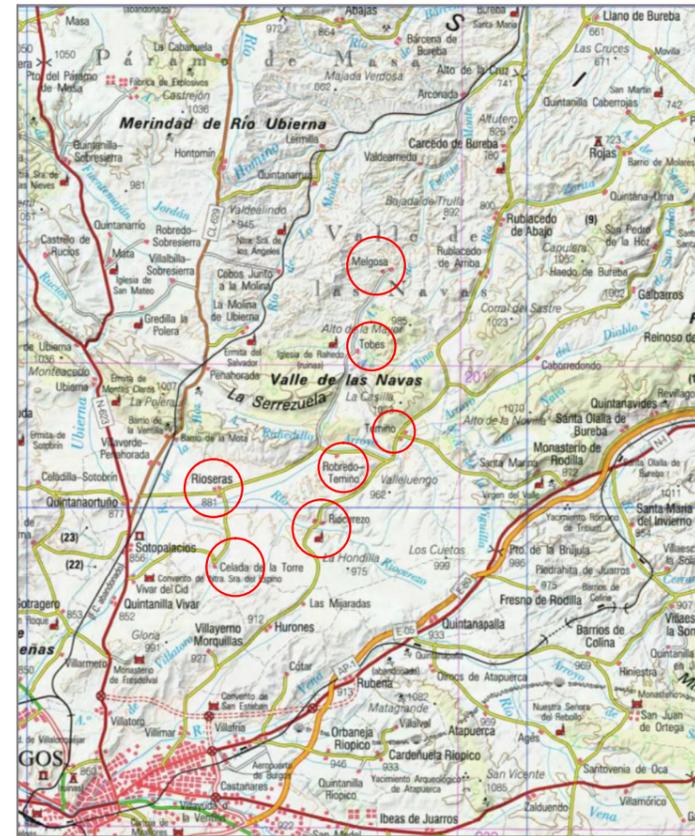
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



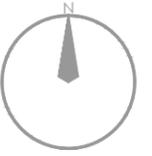
PROVINCIA: BURGOS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS





- LEYENDA**
-  CENTRO DE MANDO
  -  VIAL BRAZO VM
  -  VIAL BRAZO POSTE VM



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

MELGOSA CM1 - Situación Actual

Proyecto:

PLANO Nº: AP 03

ESCALA: 1/2000

FECHA: Dic. 2016

Encargado por:





CENTRO DE MANDO



VIAL CLEARWAY 35-3S DM, PHILIPS

### LEYENDA



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO Nº: AP16

MELGOSA CM1 - Situación Propuesta

Proyecto:



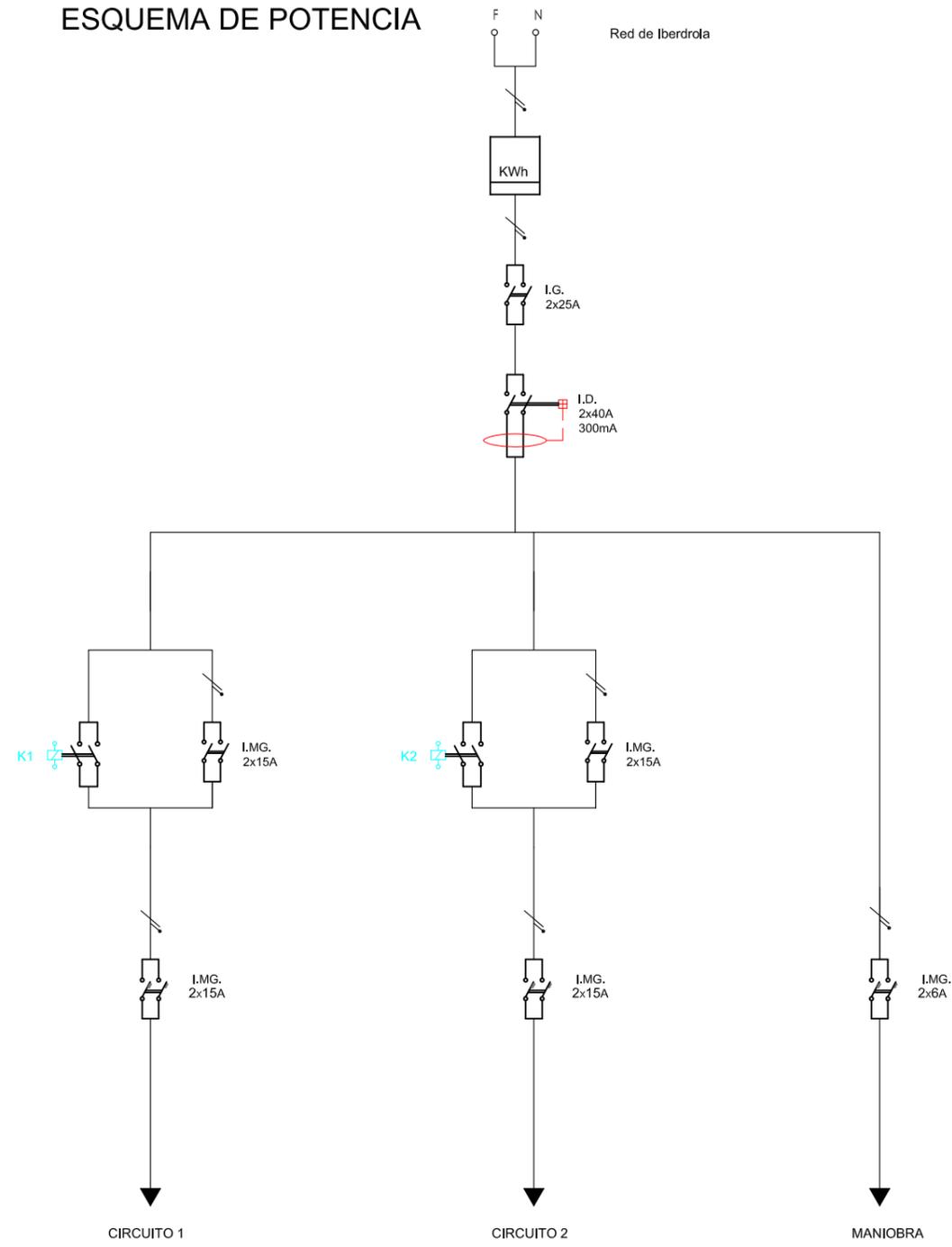
Encargado por:



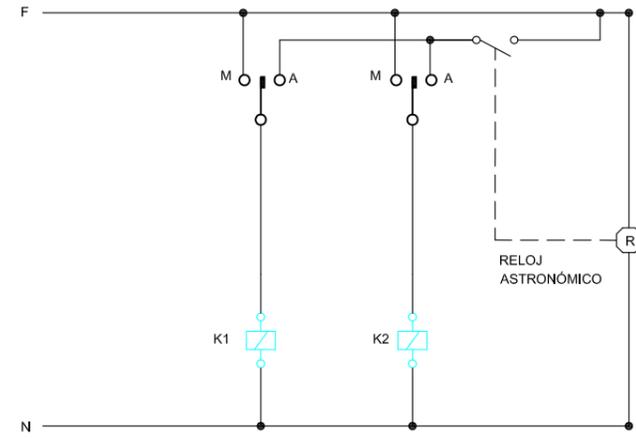
ESCALA: 1/2000

FECHA: Dic. 2016

## ESQUEMA DE POTENCIA



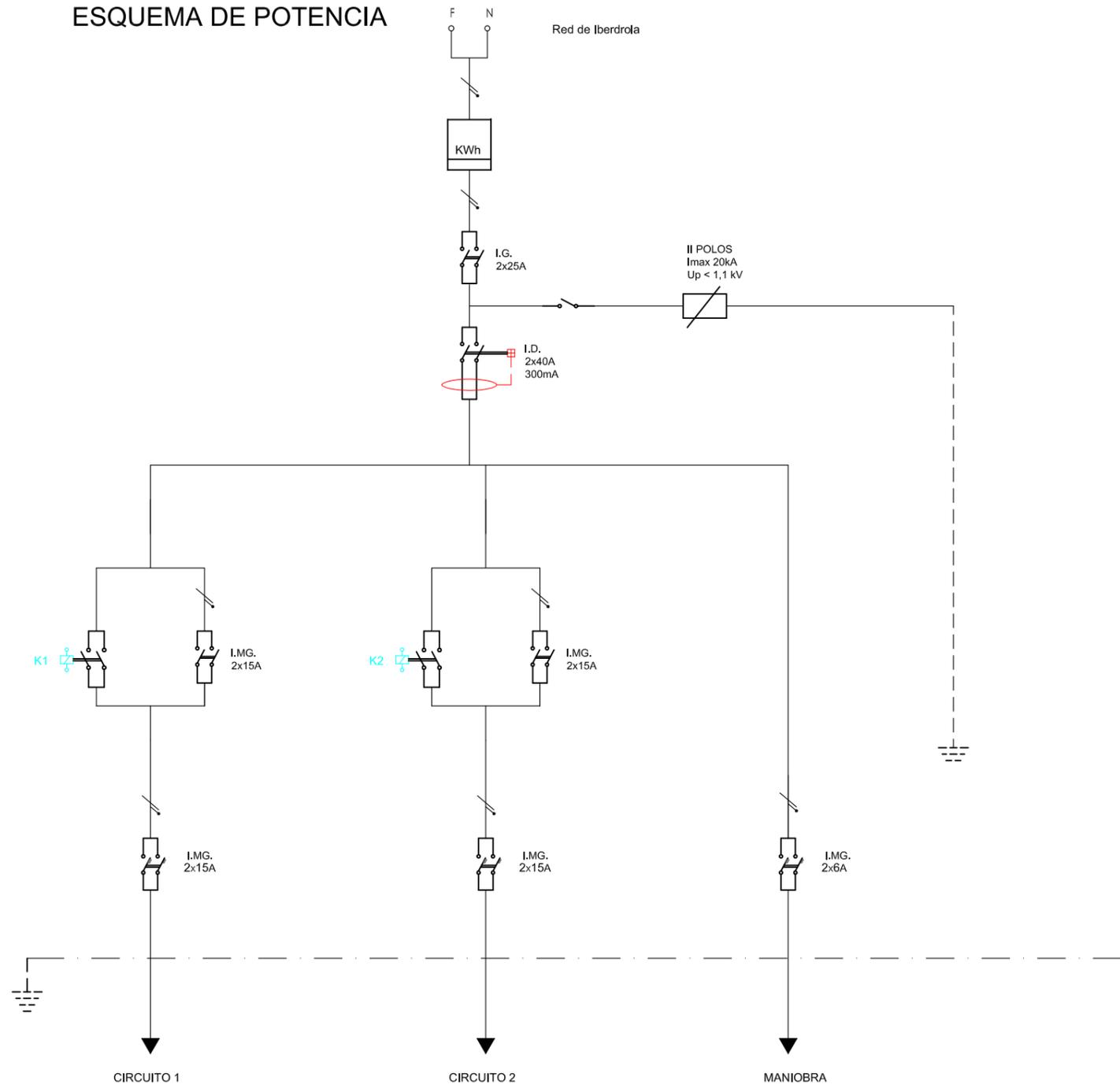
## ESQUEMA DE MANIOBRA



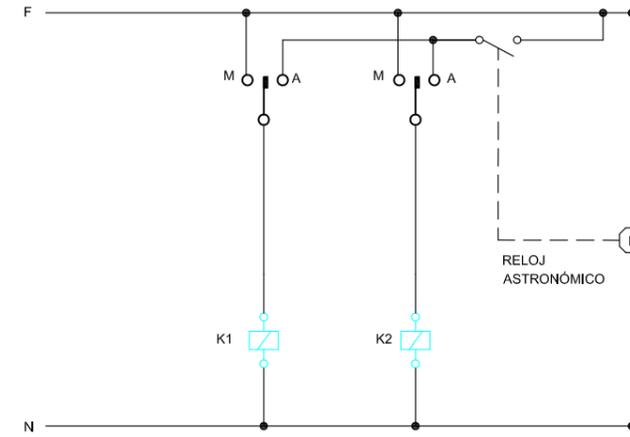
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

**RIOCEREZO**

**SEPARATA C**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	2
LUMINARIAS	72

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	-
VIAL	47
PEATONAL	25
PROYECTOR	-
A MANTENER	-
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## **2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO**

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

<b>Calle</b>	<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>Clase de Alumbrado</b>
<b>C/Poza</b>	D	D3/D4	S3/S4
<b>Plaza</b>	D	D3/D4	S3/S4
<b>C/ San Roque</b>	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

### 3. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<p><b>VIALES OBSOLETOS</b></p> 	<p><b>VIAL CLEARWAY de PHILIPS</b></p> 
LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<p><b>PEATONAL (GLOBO, CÓNICA, ETC.)</b></p> 	<p><b>ICON de SALVI</b></p> 

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

#### **4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES**

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamientos inductivos y galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

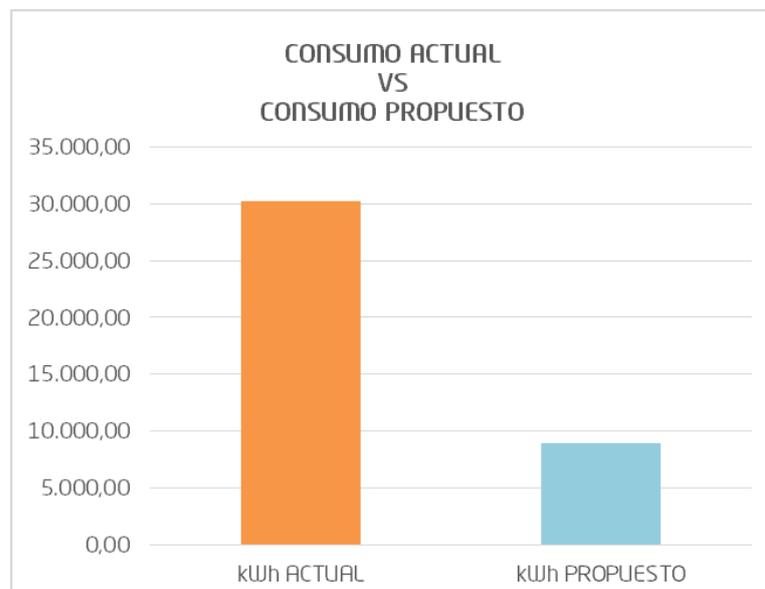
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

<b>AHORRO ENERGÉTICO [%]</b>	<b>70,65%</b>
------------------------------	---------------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 21.365 Kwh/año, se obtienen 13,8 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

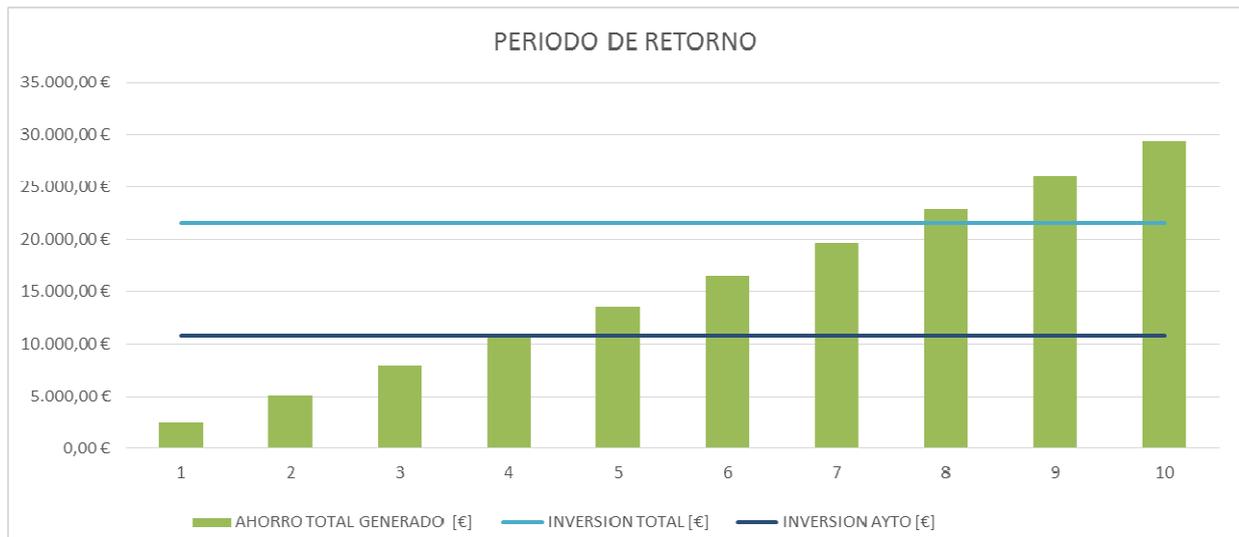
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 10 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	3.628,80 €	1.064,95 €	2.563,85 €	2.563,85 €
2	3.737,66 €	1.096,90 €	2.640,76 €	5.204,61 €
3	3.849,79 €	1.129,81 €	2.719,99 €	7.924,60 €
4	3.965,29 €	1.163,70 €	2.801,59 €	10.726,18 €
5	4.084,25 €	1.198,61 €	2.885,63 €	13.611,82 €
6	4.206,77 €	1.234,57 €	2.972,20 €	16.584,02 €
7	4.332,98 €	1.271,61 €	3.061,37 €	19.645,39 €
8	4.462,97 €	1.309,76 €	3.153,21 €	22.798,60 €
9	4.596,86 €	1.349,05 €	3.247,81 €	26.046,40 €
10	4.734,76 €	1.389,52 €	3.345,24 €	29.391,64 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APROXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>7,7 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>4 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, ANI  
- INVENTARIO LUMINARIAS - RIOCIEREZO -



Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ POZA 19 PROX	-	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	14	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	15	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	16	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	17	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	18	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	19	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ POZA 19 PROX	-	20	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	14	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	15	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	16	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	17	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	18	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	19	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	20	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	21	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	22	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	23	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	24	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - RIOCEREZO -



Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	25	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	26	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	27	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	28	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	29	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	30	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	31	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	32	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	33	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	34	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	35	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	36	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	37	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	38	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	39	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	40	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	41	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	42	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	43	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	44	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	45	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	46	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	47	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	48	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	49	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	50	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	51	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	52	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN3  
- RIOCEREZO -



Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ POZA 19 PROX	-	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ POZA 19 PROX	-	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ POZA 19 PROX	-	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
1	C/ POZA 19 PROX	-	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	Sustitución de protección magnetotérmica manual	Leve	Sustitución de un interruptor magnetotérmico que proteja a la instalación contra sobrecargas y cortacircuitos por estar obsoleto
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
2	C/ SANTA MARIA 8 PROX	-	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

## **PRIAP RIOCEREZO**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio Valle de las Navas, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail creo@creoenergia.es

## Índice

### PRIAP RIOCEREZO

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Plaza (1.15 - 1.20)</b>	
Lista de luminarias	3
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	4
Rendering (procesado) en 3D	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Calle Poza (1.04 , 1.05)</b>	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Calle San Roque (2.07 , 2.08)</b>	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
Rendering (procesado) de colores falsos	14

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

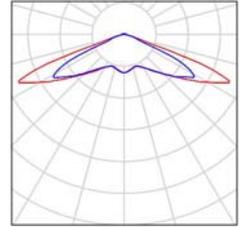
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Plaza (1.15 - 1.20) / Lista de luminarias

6 Pieza SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F5T1  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3293 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 98  
Código CIE Flux: 22 62 97 98 92  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

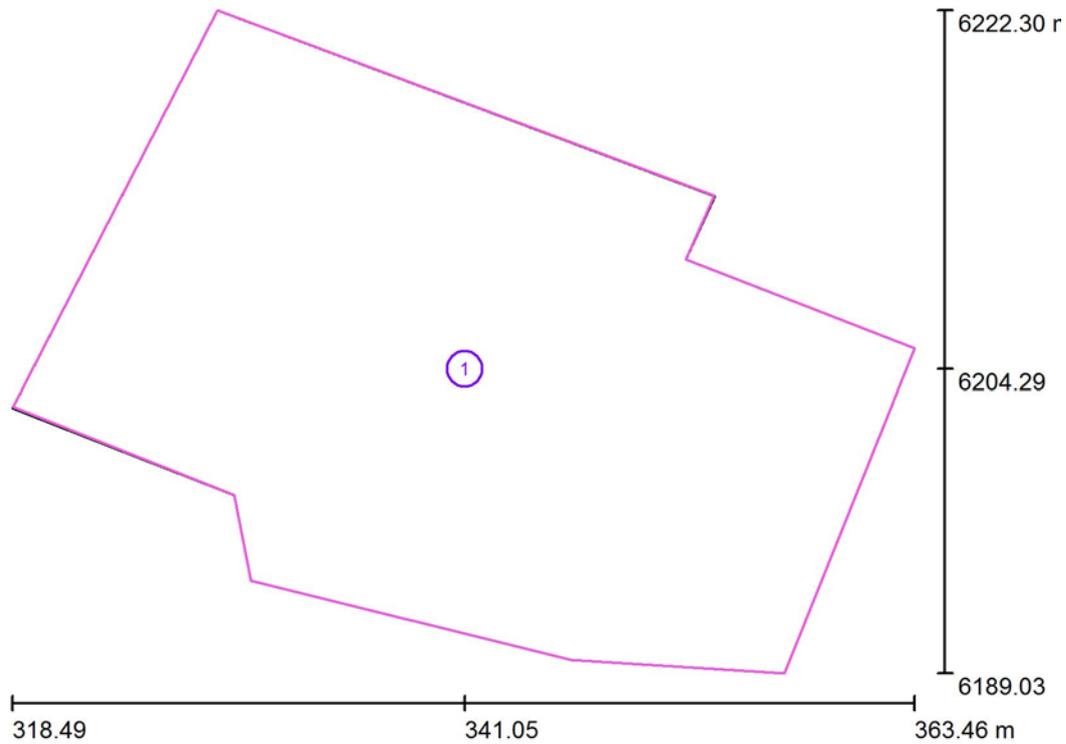
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail creo@creoenergia.es

**Plaza (1.15 - 1.20) / Superficie de cálculo (sumario de resultados)**



Escala 1 : 379

**Lista de superficies de cálculo**

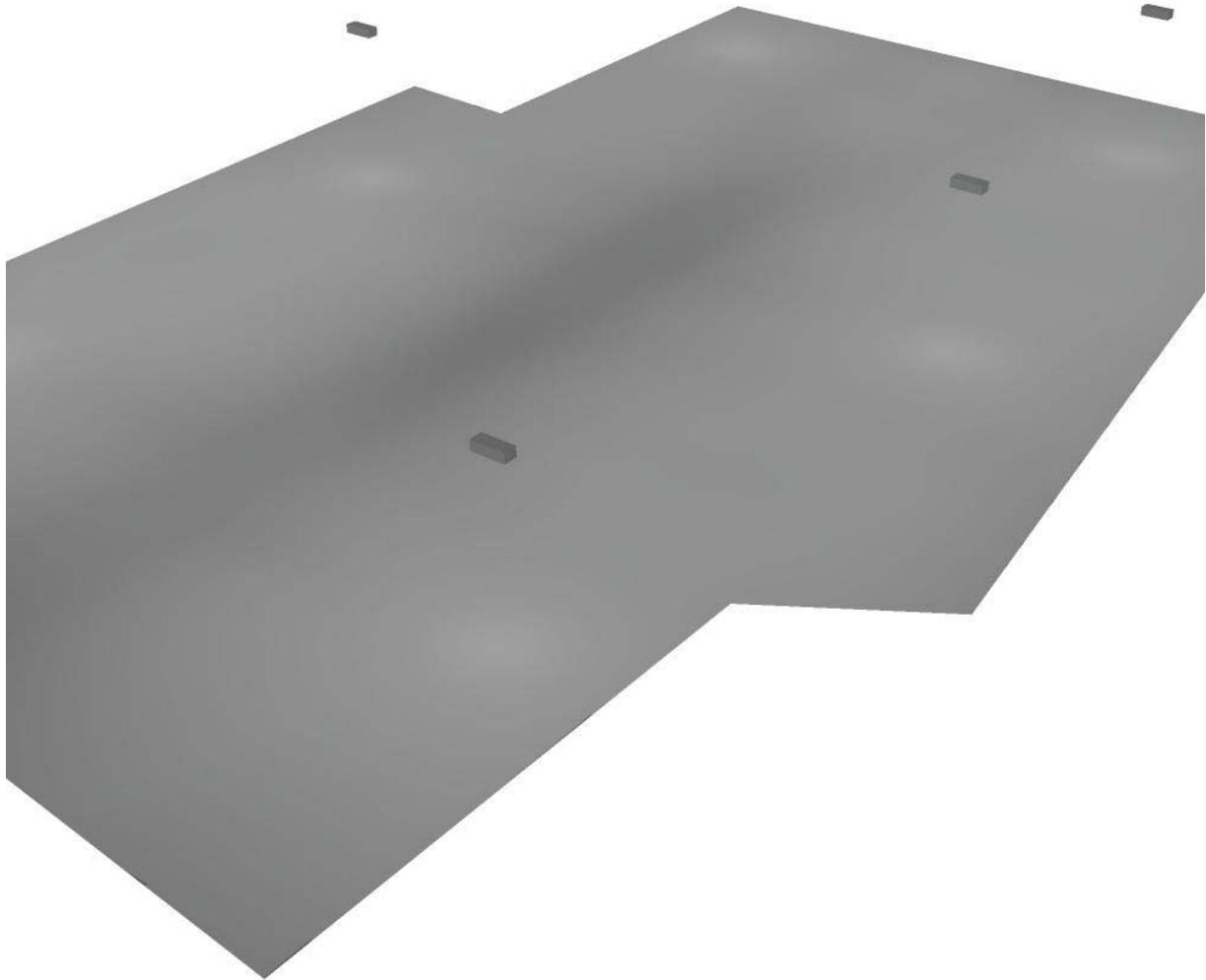
Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	11	1.93	21	0.168	0.093

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Plaza (1.15 - 1.20) / Rendering (procesado) en 3D**

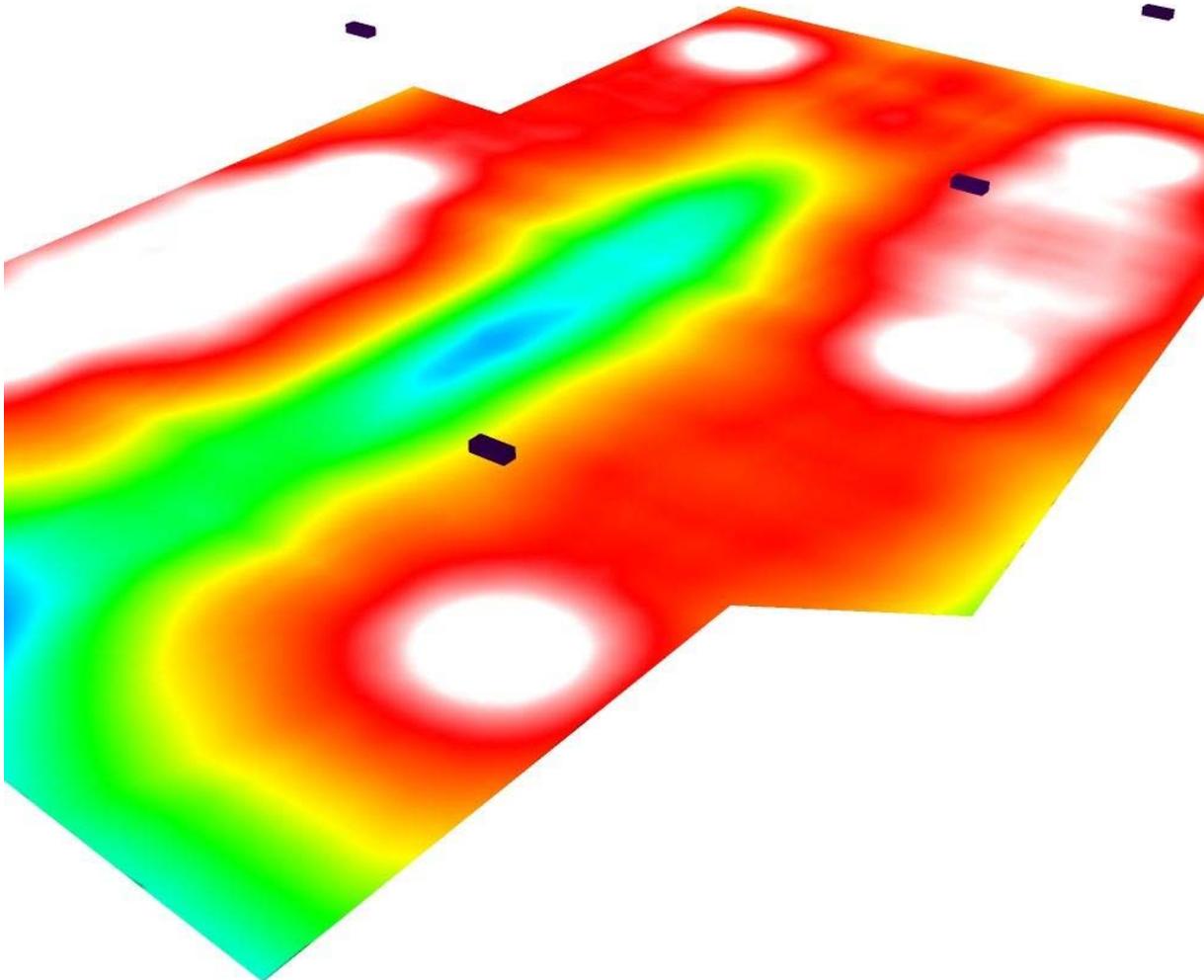


CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Plaza (1.15 - 1.20) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle Poza (1.04 , 1.05) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

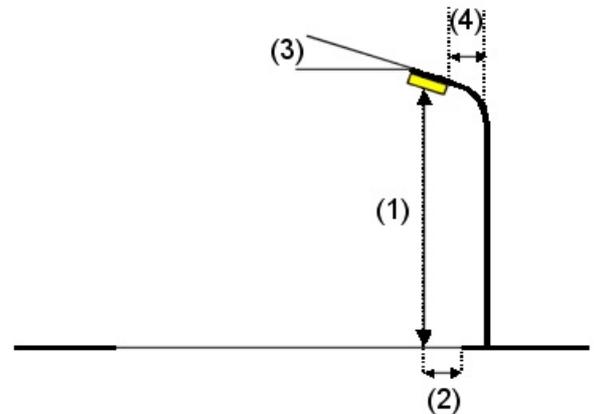
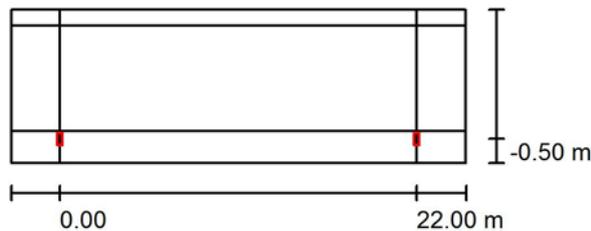
Camino peatonal 2 (Anchura: 1.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 6.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 22.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 m  
 Altura del punto de luz: 4.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m  
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
 Longitud del brazo (4): 0.150 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

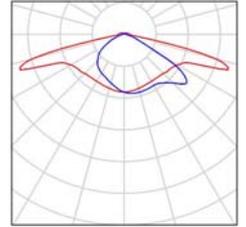
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Poza (1.04 , 1.05) / Lista de luminarias**

SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

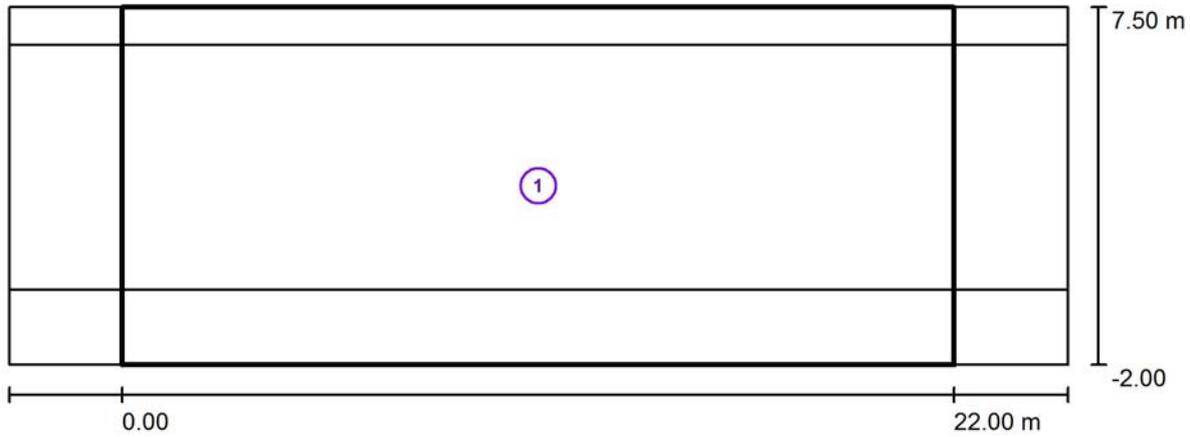
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Poza (1.04 , 1.05) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:201

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1 & Camino peatonal 2  
 Longitud: 22.000 m, Anchura: 9.500 m  
 Trama: 10 x 7 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1, Camino peatonal 2.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

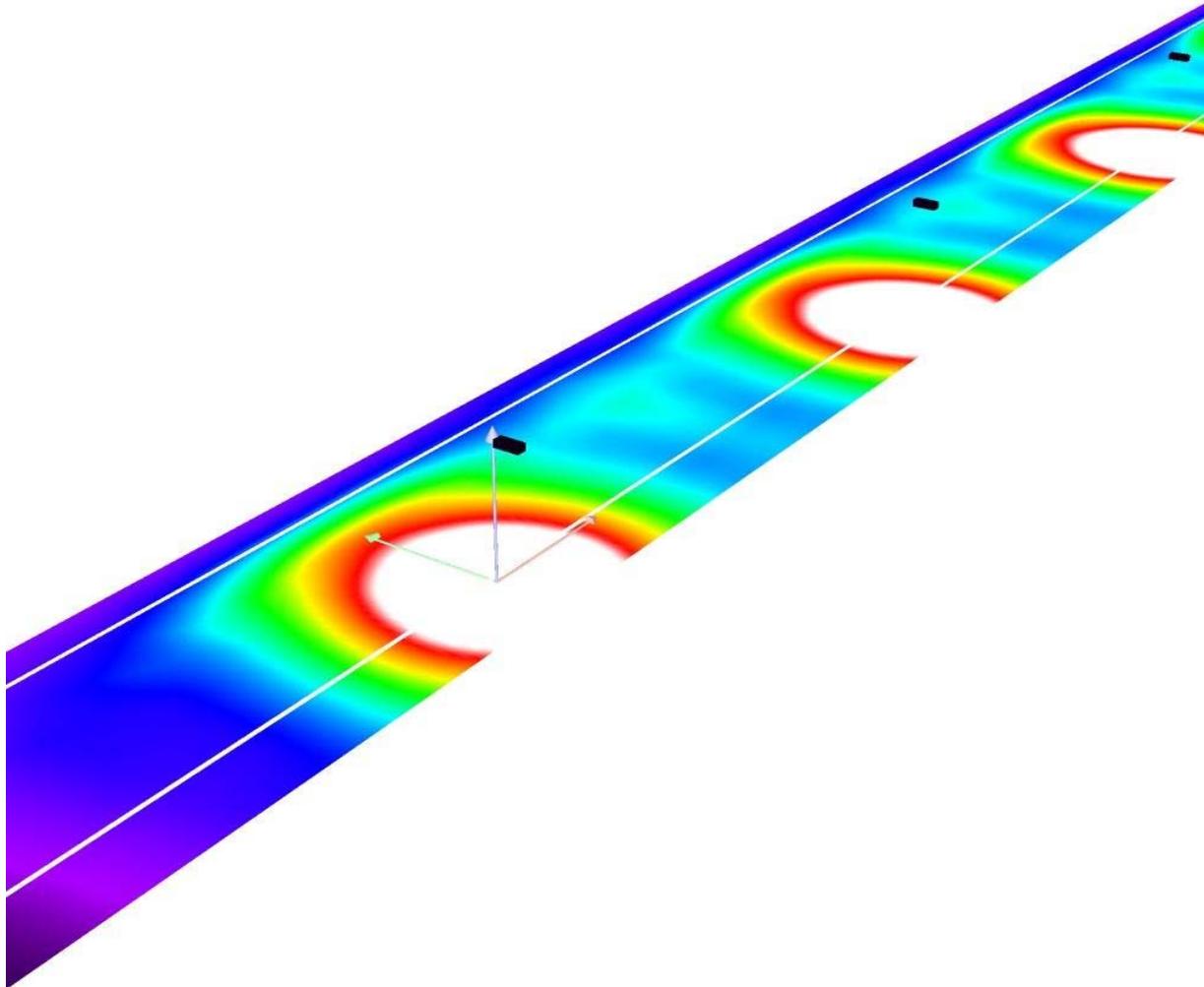
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	8.08	2.53
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Poza (1.04 , 1.05) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0

1

3

5

7

9

11

13

15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

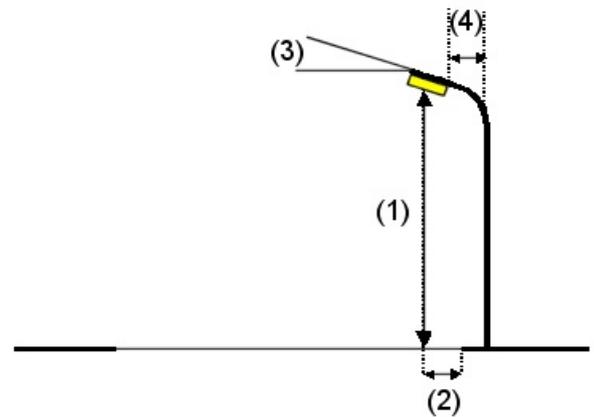
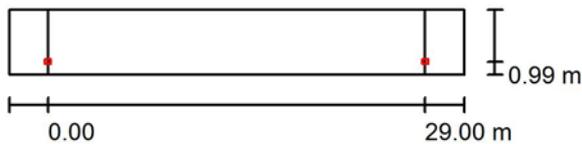
## Calle San Roque (2.07 , 2.08) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35-3S/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3080 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
 Potencia de las luminarias: 29.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 29.000 m  
 Altura de montaje (1): 6.080 m  
 Altura del punto de luz: 6.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m  
 Inclinación del brazo (3): 5.0 °  
 Longitud del brazo (4): 1.643 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 640 cd/klm  
 con 80°: 86 cd/klm  
 con 90°: 0.97 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

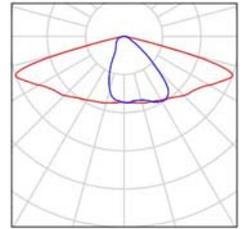
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle San Roque (2.07 , 2.08) / Lista de luminarias

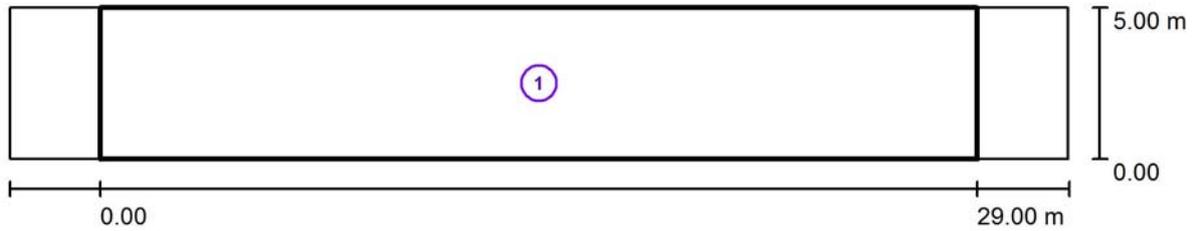
PHILIPS BGP303 1xLED35-3S/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3080 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35-3S/740 (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle San Roque (2.07 , 2.08) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:251

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 29.000 m, Anchura: 5.000 m  
 Trama: 10 x 4 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

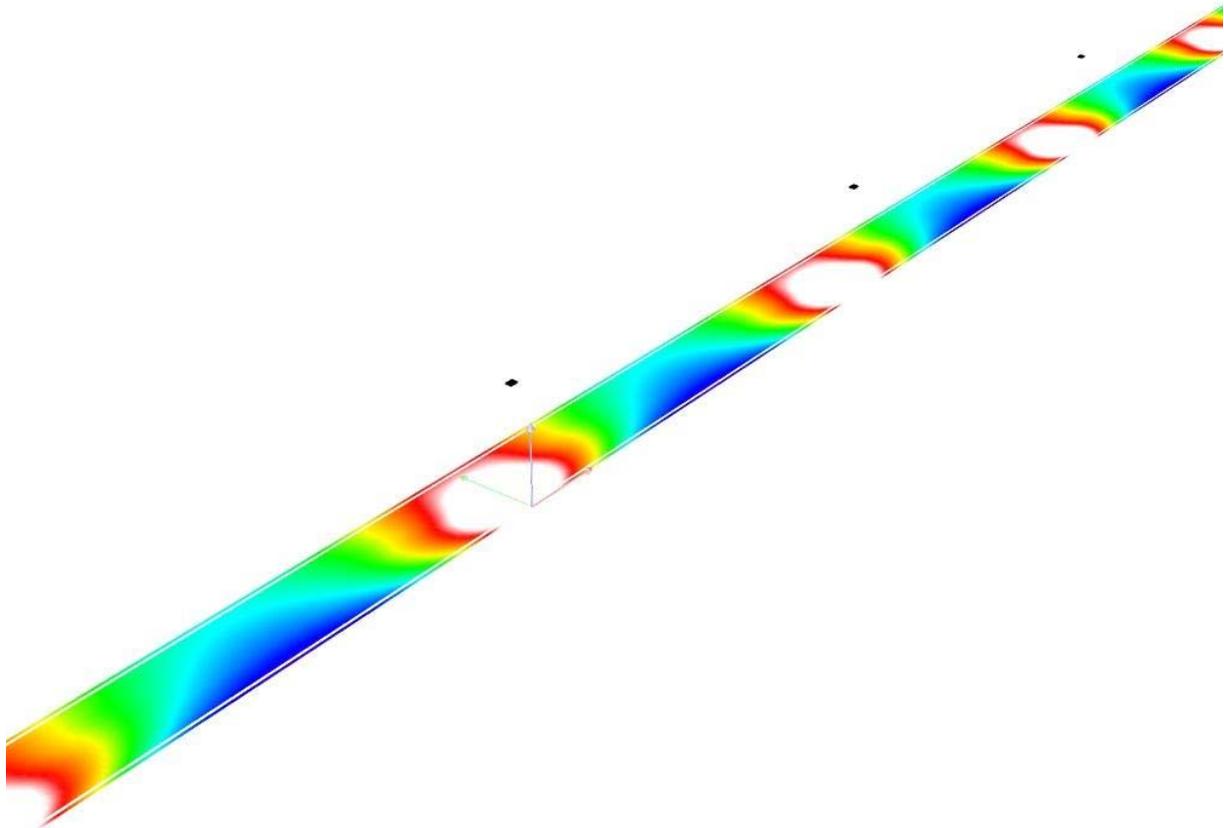
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	9.05	3.11
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

### Calle San Roque (2.07 , 2.08) / Rendering (procesado) de colores falsos



0 1 3 5 7 9 11 13 15

ix

## ANEXO V

## PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	47	300,00	14.100,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de luminaria peatonal marca Salvi, modelo ICON OPTICA F3T3 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3321 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	19	300,00	5.700,00 €
1.3	Ud. Instalación y suministro de luminaria peatonal marca Salvi, modelo ICON OPTICA F5T1 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3293 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	6	300,00	1.800,00 €
1.4	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	72	20,00	1.440,00 €
1.5	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	72	30,00	2.160,00 €

Proyecto:

Encargado por:



Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>				<b>25.200,00 €</b>



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Revisión de la puesta a tierra.</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Instalación de la apartamentada reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	580,00	580,00 €
2.2	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 2, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Revisión de la puesta a tierra.</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Instalación de la apartamentada reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	668,00	668,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>580,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalacion, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalacion electrica, para la potencia total instalada.	2	150,00	300,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalizacion, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio basico	1	100,00	100,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestion de residuos de la construccion	1	100,00	100,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	515,60	515,60 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>1.015,60 €</b>



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** RIOCEREZO (VALLE DE LAS NAVAS)

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

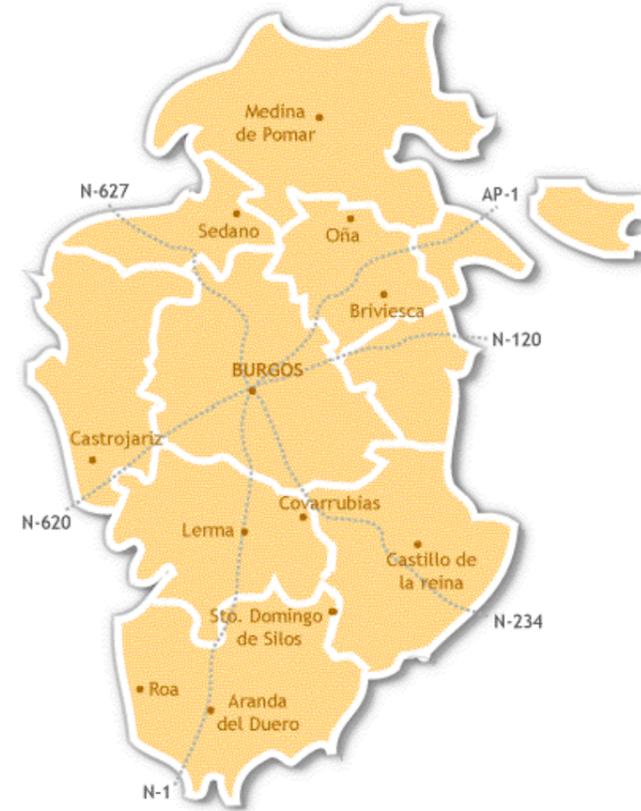
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	25.200,00 €	94,05%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	580,00 €	2,16%
3	Varios	1.015,60 €	3,79%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>26.795,60 €</b>	
21 % I.V.A.		5.627,08 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>32.422,68 €</b>	

## ANEXO VI

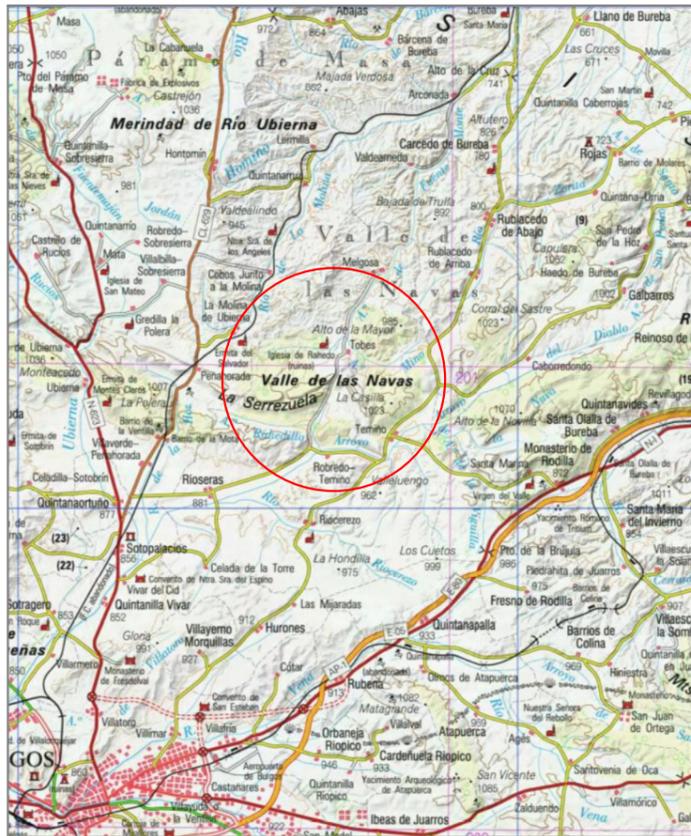
### PLANOS



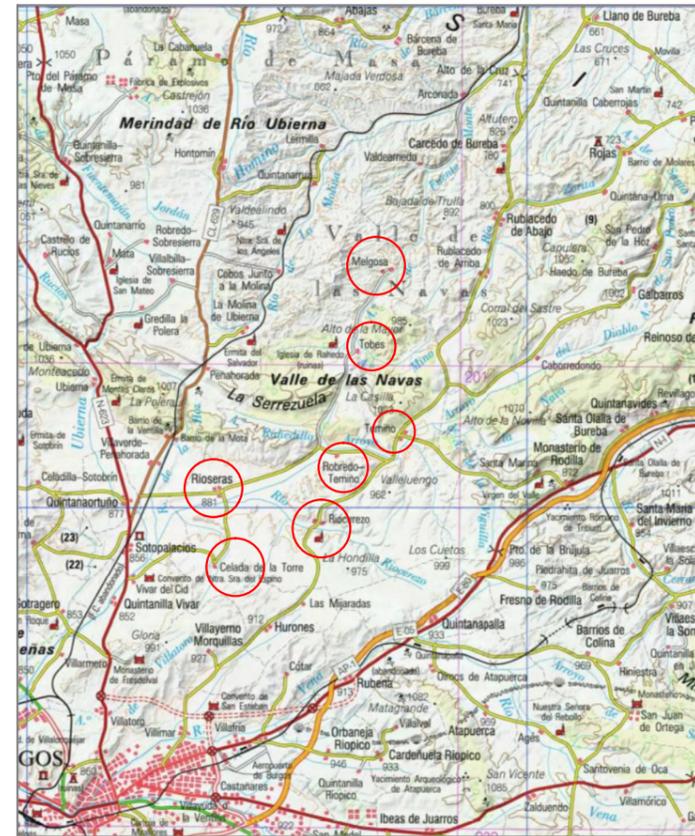
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



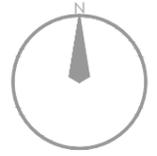
PROVINCIA: BURGOS

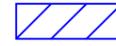


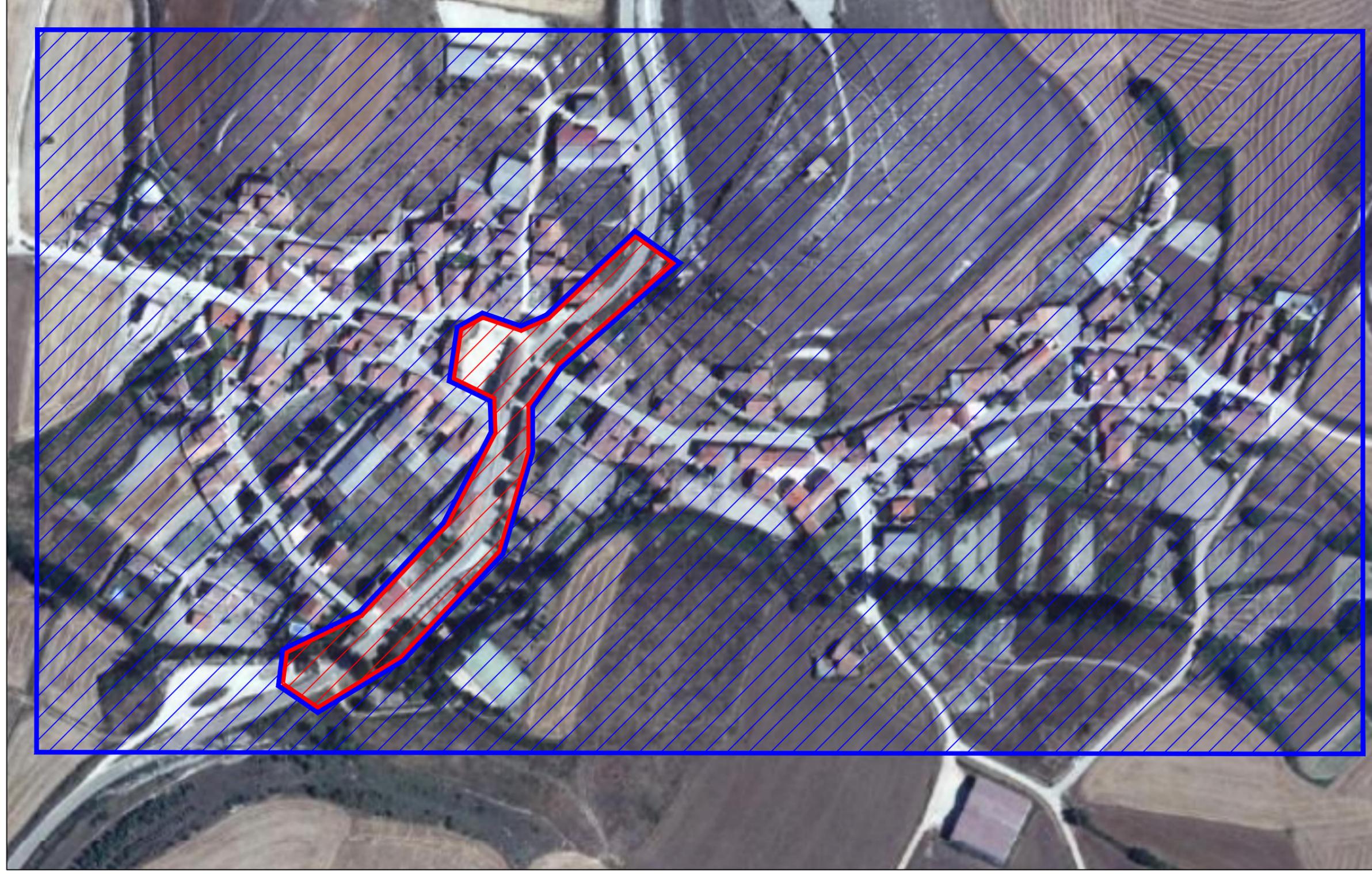
MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

RIOCEREZO - Centros de Mando general

Proyecto:

PLANO Nº: AP 07

Encargado por:

ESCALA: 1/2500  
FECHA : Abril 2016

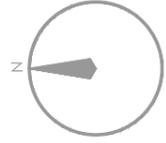




-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2

### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  CONICA EN COLUMNA VSAP



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

RIOCERZO CM1 - Situación Actual

Encargado por:

PLANO N°: AP 08

ESCALA: 1/1000

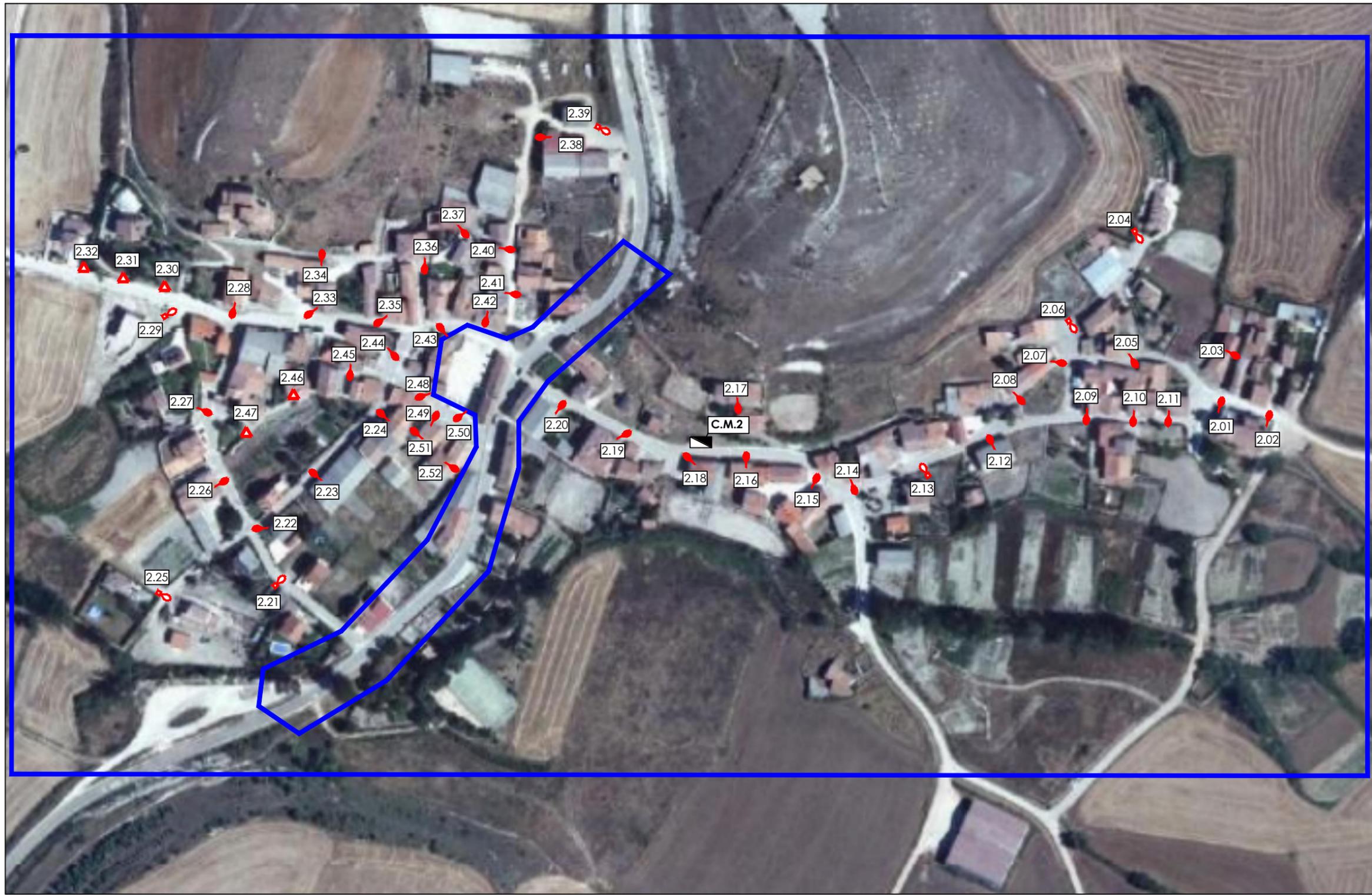
FECHA: Abril 2016

Proyecto:



Encargado por:

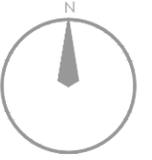




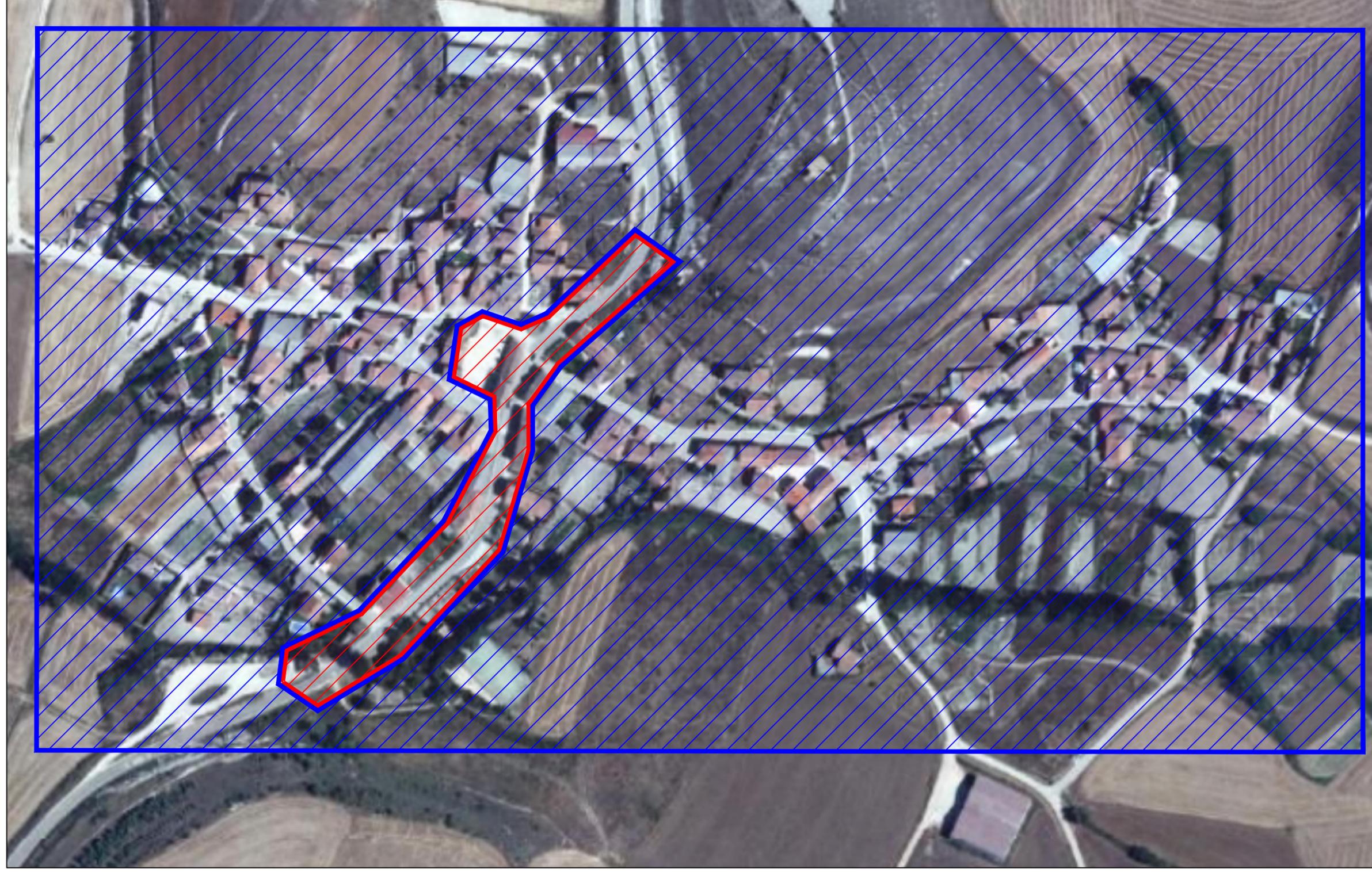
-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2

### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  CONICA COLUMNA
-  VIAL BRAZO VSAP
-  VIAL BRAZO POSTE VSAP



-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO Nº: AP20

RIOCEREZO - Centros de Mando general

ESCALA: 1/2500

FECHA : Abril 2016

Proyecto:



Encargado por:

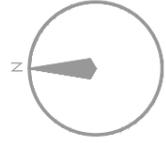




-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2

### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  ICON 30W F3T3, SALVI
-  ICON 30W F5T1, SALVI



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO N°: AP21

RIOCERZO CM1 - Situación Propuesta

ESCALA: 1/1000

FECHA: Abril 2016

Proyecto:



Encargado por:

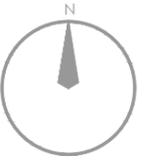




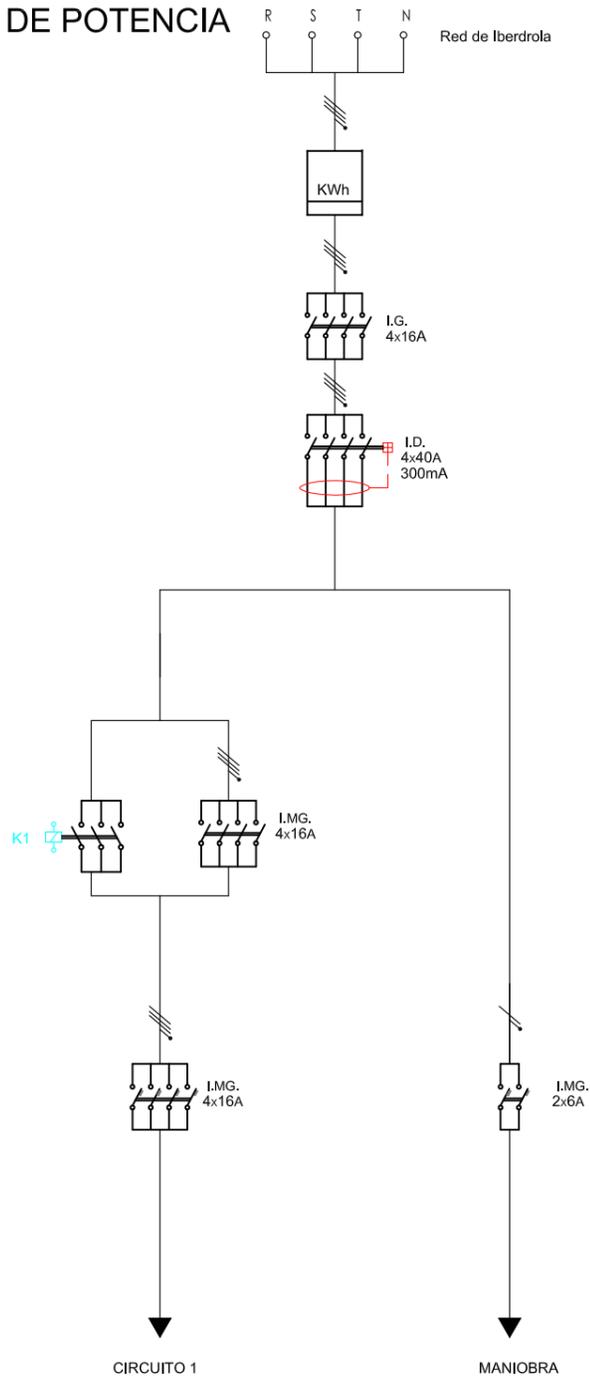
-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2

### LEYENDA

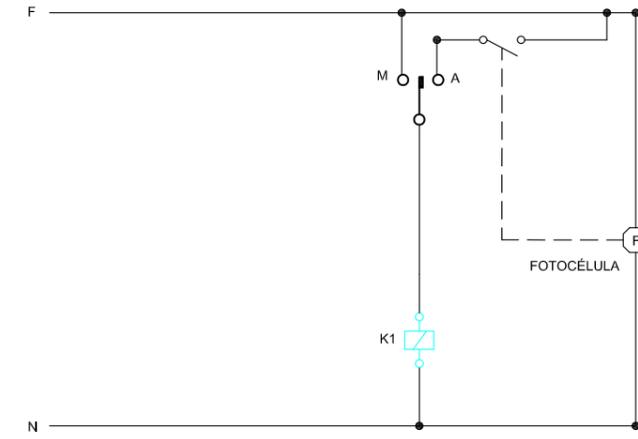
-  CENTRO DE MANDO
-  ICON 30W F3T3, SALVI
-  VIAL CLEARWAY 35-3S DM, PHILIPS



## ESQUEMA DE POTENCIA



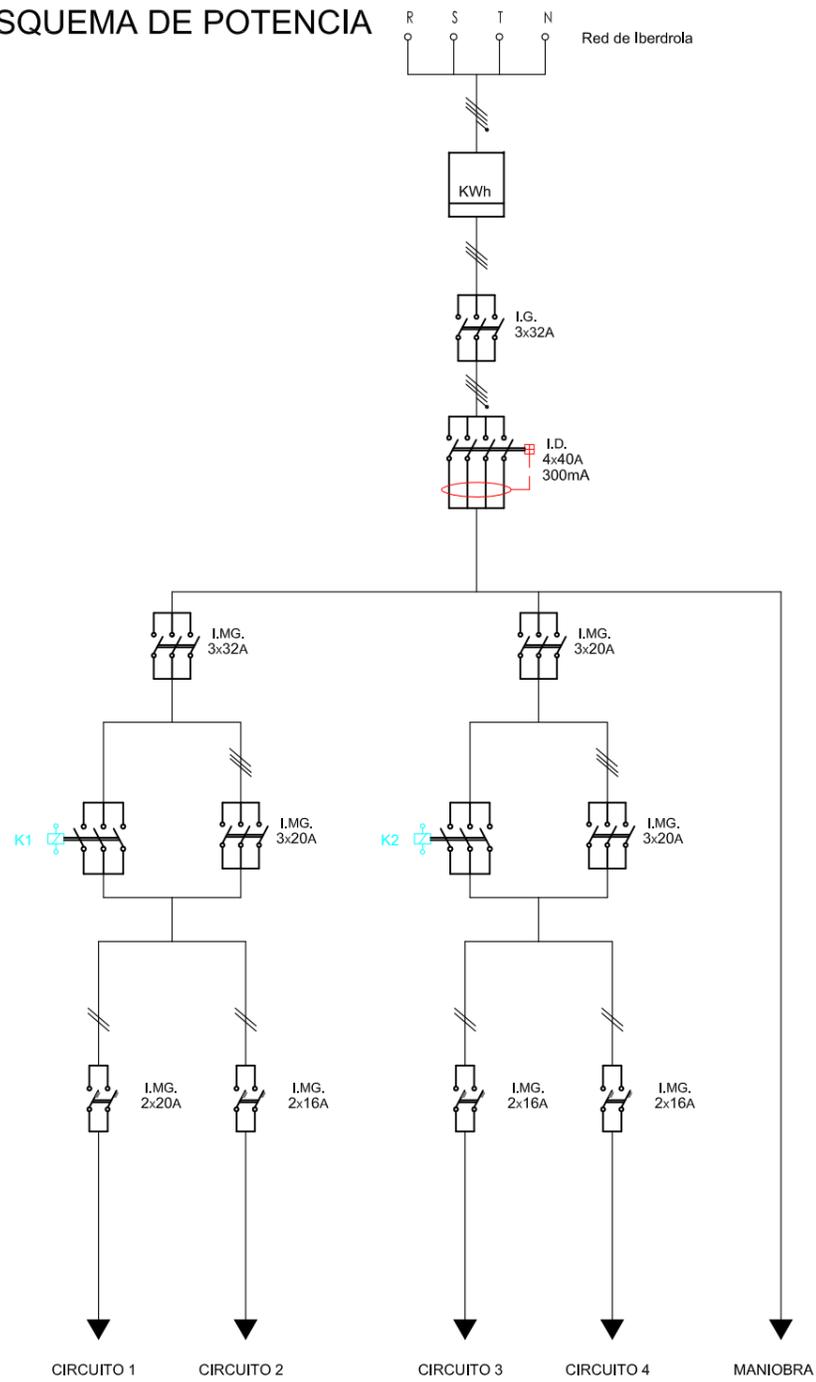
## ESQUEMA DE MANIOBRA



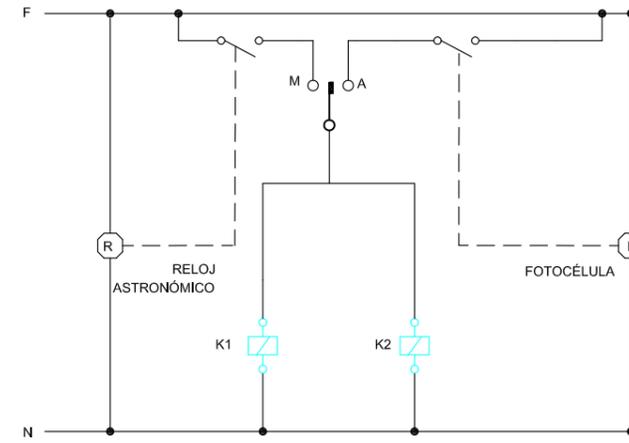
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



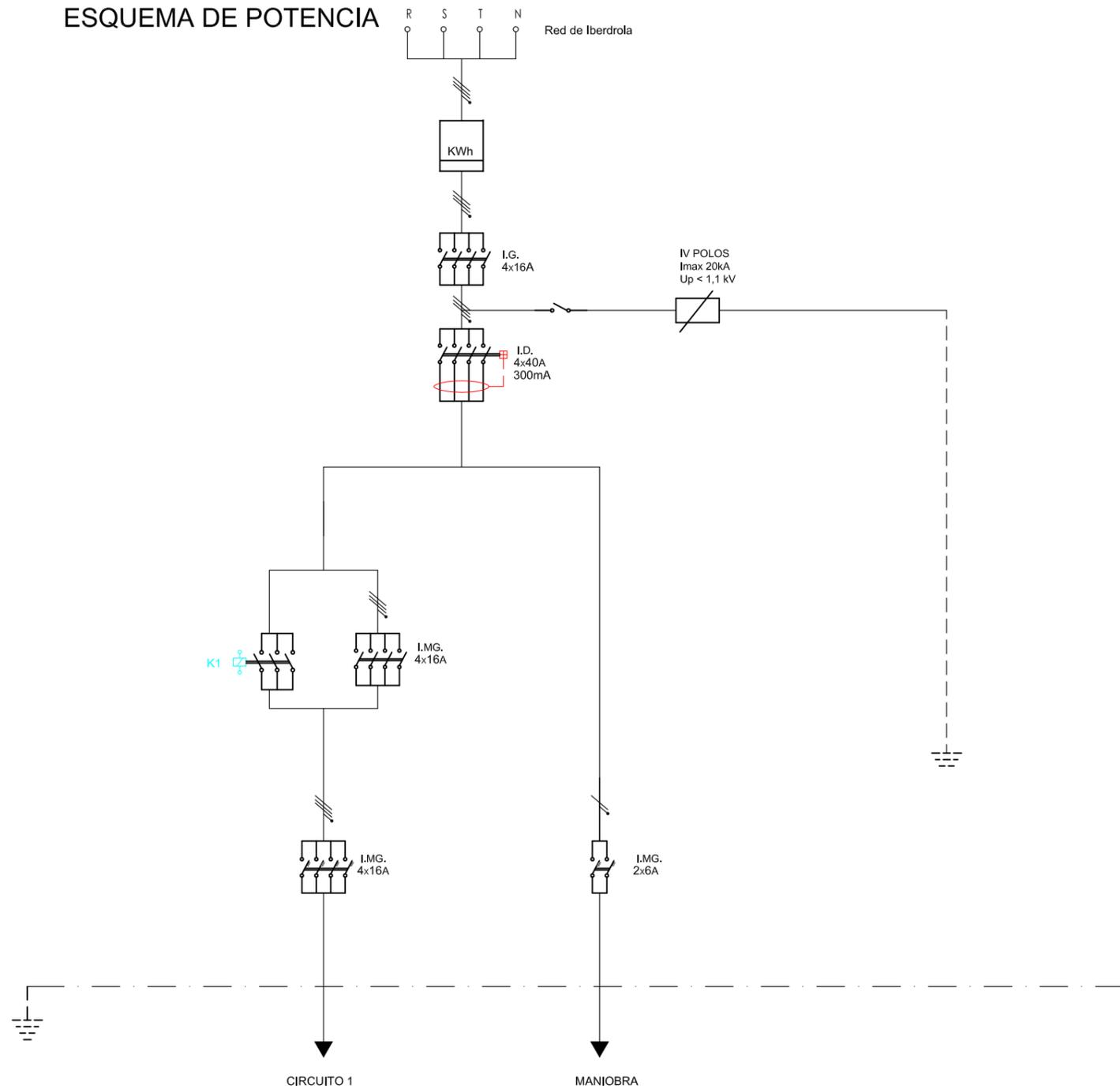
## ESQUEMA DE MANIOBRA



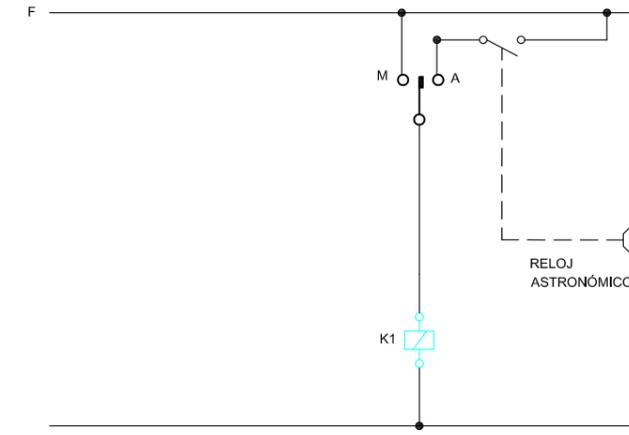
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



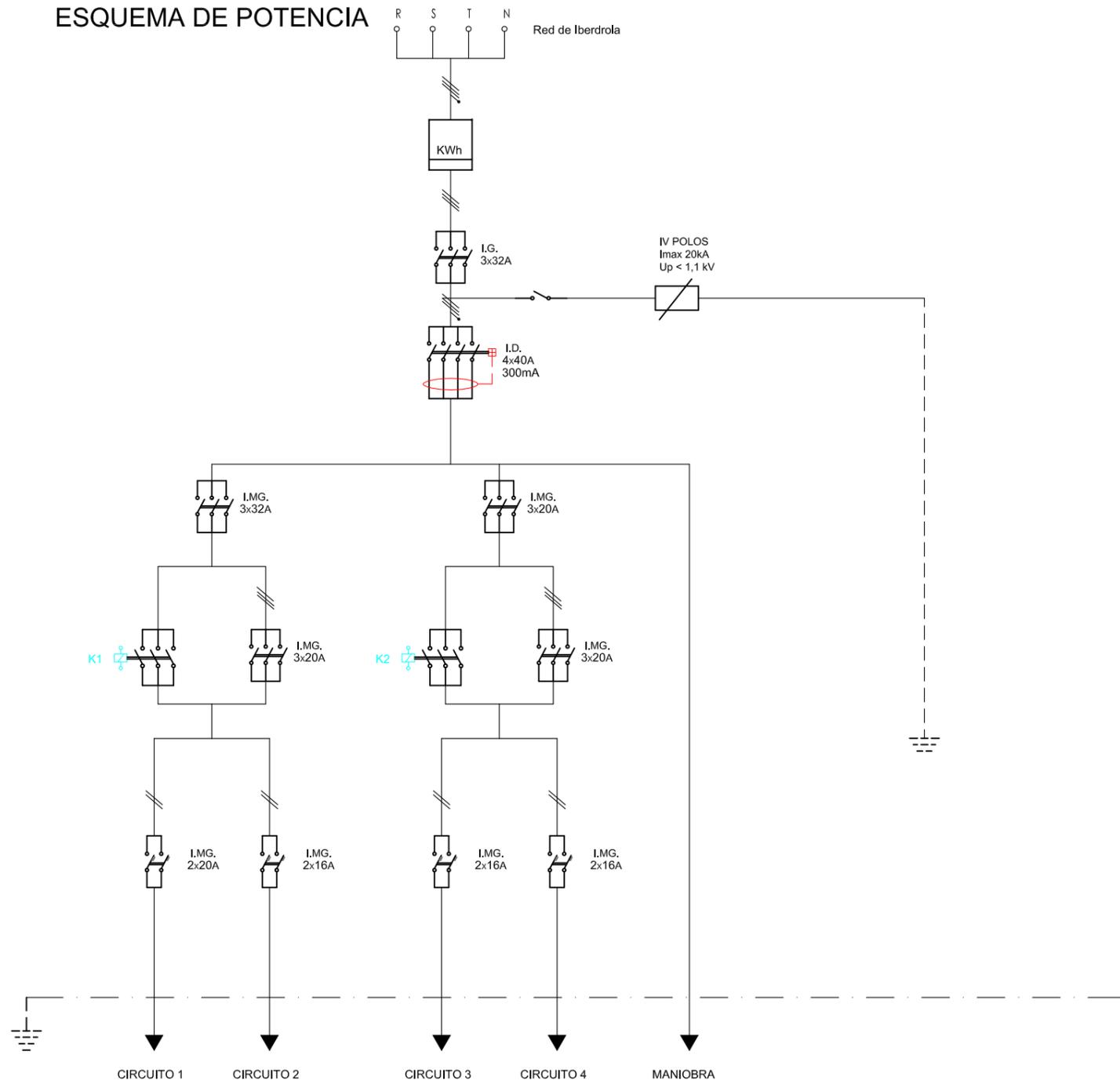
## ESQUEMA DE MANIOBRA



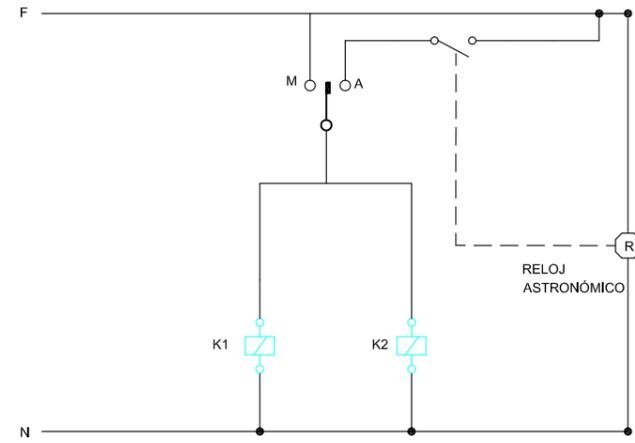
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL		

**RIOSERAS**

**SEPARATA D**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	4
LUMINARIAS	222

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	11
VIAL	70
PEATONAL	129
PROYECTOR	-
A MANTENER	12
<b>TOTAL</b>	<b>222</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## 2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

Calle	Tipo	Subtipo	Clase de Alumbrado
C/ Real	D	D3/D4	S3/S4
C/ Celada	D	D3/D4	S3/S4
C/ Las Eras	D	D3/D4	S3/S4
C/ Del Molino	D	D3/D4	S3/S4
C/ Traseras Huertas	D	D3/D4	S3/S4
Urbanización Las Navas	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

### 3. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
VIALES OBSOLETOS	VIAL CLEARWAY de PHILIPS
	

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<b>FAROL VILLA / FERNANDINO</b>	<b>RETROFIT SNAP de SALVI</b>
	

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<b>PEATONAL (GLOBO, CÓNICA, ETC.)</b>	<b>ICON de SALVI</b>
	

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

#### 4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de e descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamiento inductivos y galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

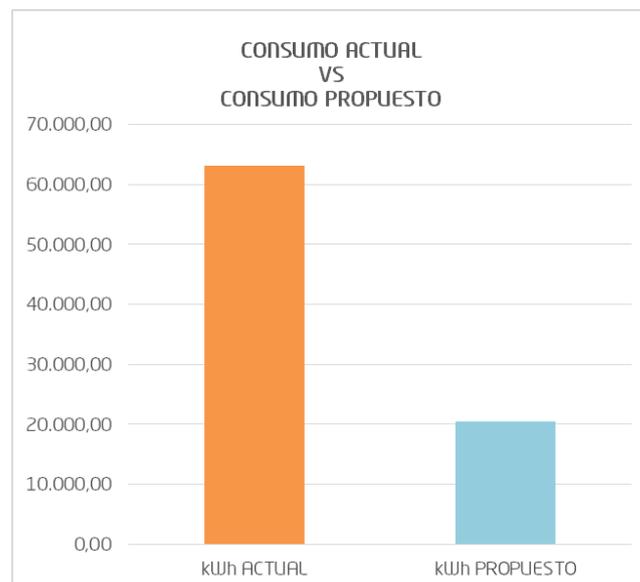
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

AHORRO ENERGÉTICO [%]	67,55%
-----------------------	--------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 42.714 Kwh/año, se obtienen 27,7 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

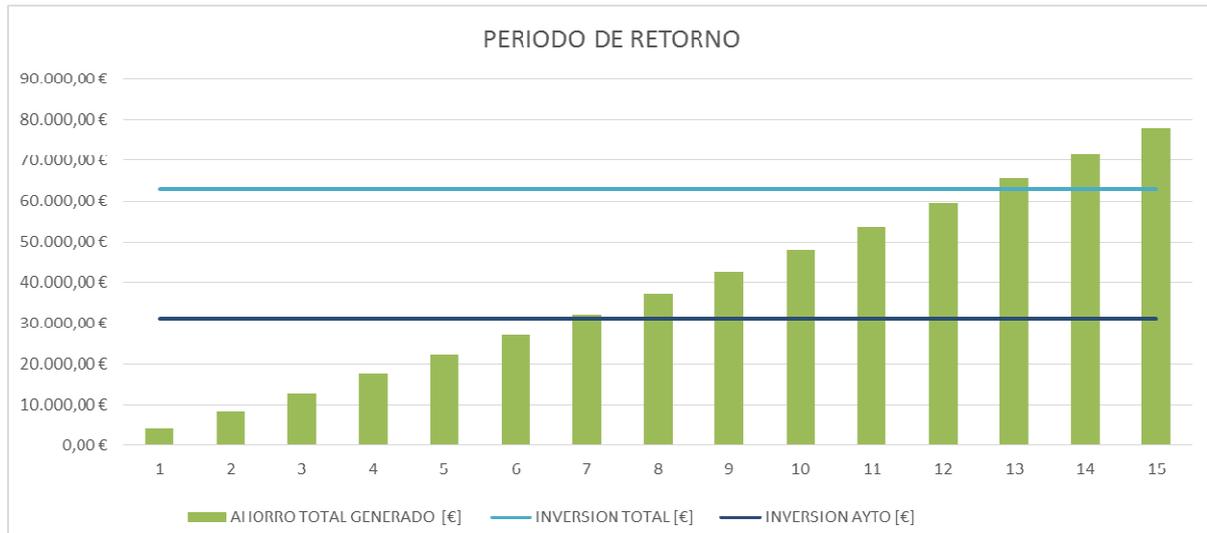
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 15 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	6.211,00 €	2.009,44 €	4.201,56 €	4.201,56 €
2	6.397,33 €	2.069,72 €	4.327,61 €	8.529,16 €
3	6.589,25 €	2.131,82 €	4.457,43 €	12.986,60 €
4	6.786,93 €	2.195,77 €	4.591,16 €	17.577,75 €
5	6.990,54 €	2.261,64 €	4.728,89 €	22.306,65 €
6	7.200,25 €	2.329,49 €	4.870,76 €	27.177,40 €
7	7.416,26 €	2.399,38 €	5.016,88 €	32.194,29 €
8	7.638,75 €	2.471,36 €	5.167,39 €	37.361,67 €
9	7.867,91 €	2.545,50 €	5.322,41 €	42.684,08 €
10	8.103,95 €	2.621,86 €	5.482,08 €	48.166,16 €
11	8.347,06 €	2.700,52 €	5.646,54 €	53.812,71 €
12	8.597,48 €	2.781,54 €	5.815,94 €	59.628,65 €
13	8.855,40 €	2.864,98 €	5.990,42 €	65.619,07 €
14	9.121,06 €	2.950,93 €	6.170,13 €	71.789,20 €
15	9.394,69 €	3.039,46 €	6.355,23 €	78.144,43 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APROXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>12,7 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>7 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO





Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, ANI  
- INVENTARIO LUMINARIAS - RIOSERAS -

Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	89	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	90	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	91	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	92	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	93	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	94	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	95	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	96	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	97	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	98	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	99	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	100	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	101	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	102	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	103	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	104	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	105	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PRO>	ES0021 0000 0223 1783 KK	106	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	14	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	15	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	16	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	17	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	6	LED	35	MANTENER			
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	7	LED	35	MANTENER			
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	8	LED	35	MANTENER			
3	URB. LAS NAVAS 1-BI!	ES0021 0000 1246 4454 PS	9	LED	35	MANTENER			

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS,ANI  
- INVENTARIO LUMINARIAS - RIOSERAS -

Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	10	LED	35	MANTENER			
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	11	LED	35	MANTENER			
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	14	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	15	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	16	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	17	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	18	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	19	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	20	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	21	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	22	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	23	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	24	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	25	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	26	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	27	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	28	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	29	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	30	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	31	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	32	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	33	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	34	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	35	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	36	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	37	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	38	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	39	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	40	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	41	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	42	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	43	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	44	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	45	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	46	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI



Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - RIOSERAS -



Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	<b>52</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJC	ES0021 0000 1328 4041 SC	<b>53</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SLAVI

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO



Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PROX	ES0021 0000 0223 1783 KK	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PROX	ES0021 0000 0223 1783 KK	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PROX	ES0021 0000 0223 1783 KK	Sustitución de protección magnetotérmica manual	Leve	Sustitución de un interruptor magnetotérmico que proteja a la instalación contra sobrecargas y cortacircuitos por estar obsoleto
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PROX	ES0021 0000 0223 1783 KK	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PROX	ES0021 0000 0223 1783 KK	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
1	C/ NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 5-PROX	ES0021 0000 0223 1783 KK	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
2	C/ REAL 5-PROX	ES0021 0000 0223 1687 VV	Orden y/o falta de tapas y canaletas en el cuadro	Leve	Colocación de los cables de una forma ordenada y agrupada en el interior de las bandejas de la envolvente mecánica del cuadro
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
3	URB. LAS NAVAS 1-BIS	ES0021 0000 1246 4454 PS	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJO	ES0021 0000 1328 4041 SC	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJO	ES0021 0000 1328 4041 SC	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
4	URB. LAS NAVAS 29-BIS BAJO	ES0021 0000 1328 4041 SC	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

# **PRIAP RIOSERAS**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio Valle de las Navas, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Índice

### PRIAP RIOSERAS

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Calle Real (1.93 , 1.94)</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Calle Celada (1.08 -1.10)</b>	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Calle las Eras (1.35 , 1.38)</b>	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
Rendering (procesado) de colores falsos	14
<b>Calle del Molino (1.72 , 1.75)</b>	
Datos de planificación	15
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
Rendering (procesado) de colores falsos	18
<b>Calle Traseras Huertos (2.05 , 2.16)</b>	
Datos de planificación	19
Lista de luminarias	20
Resultados luminotécnicos	21
Rendering (procesado) de colores falsos	22
<b>Urbanización las Navas (3.38 , 3.40 , 3.41)</b>	
Datos de planificación	23
Lista de luminarias	24
Resultados luminotécnicos	25
Rendering (procesado) de colores falsos	26

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

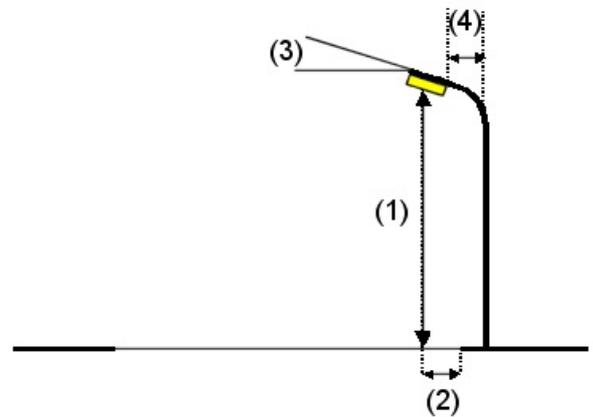
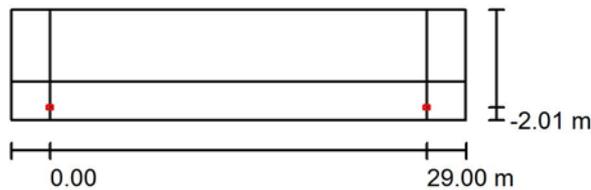
## Calle Real (1.93 , 1.94) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35-3S/740 DM  
Flujo luminoso (Luminaria): 3080 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Organización: unilateral abajo  
Distancia entre mástiles: 29.000 m  
Altura de montaje (1): 6.080 m  
Altura del punto de luz: 6.000 m  
Saliente sobre la calzada (2): -2.000 m  
Inclinación del brazo (3): 5.0 °  
Longitud del brazo (4): -1.357 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 640 cd/klm  
con 80°: 86 cd/klm  
con 90°: 0.97 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

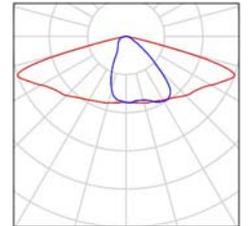
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Real (1.93 , 1.94) / Lista de luminarias**

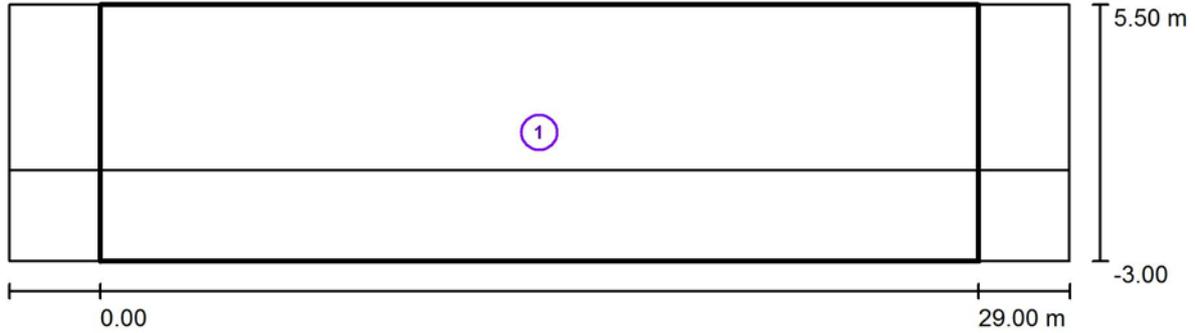
PHILIPS BGP303 1xLED35-3S/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3080 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35-3S/740 (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Real (1.93 , 1.94) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:251

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1  
 Longitud: 29.000 m, Anchura: 8.500 m  
 Trama: 10 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

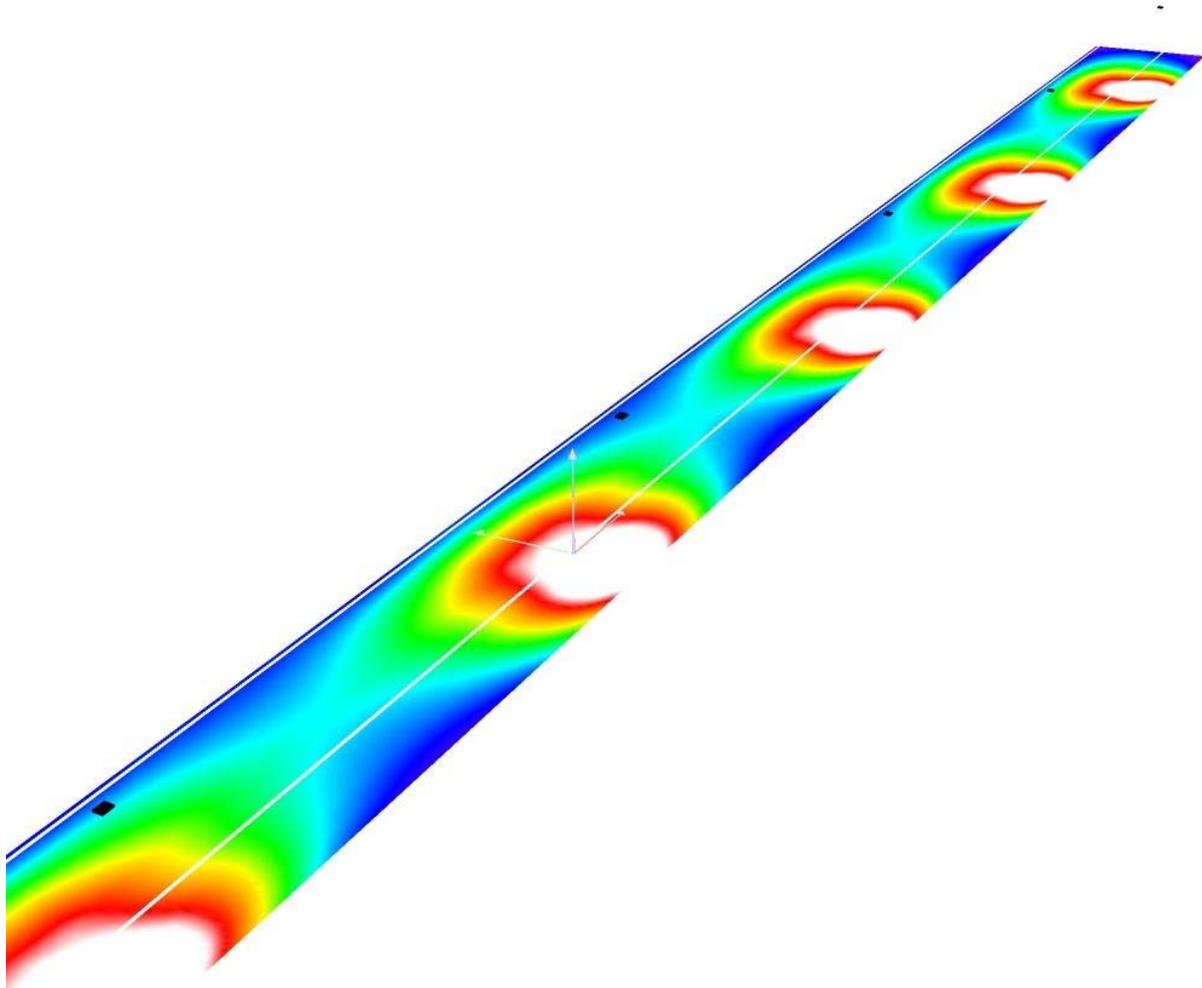
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	7.78	3.19
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

### Calle Real (1.93 , 1.94) / Rendering (procesado) de colores falsos



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle Celada (1.08 -1.10) / Datos de planificación

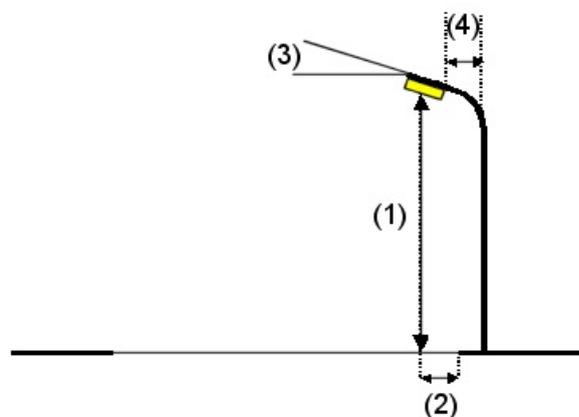
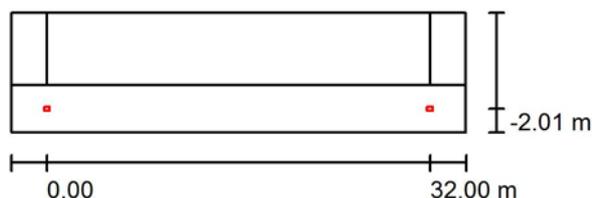
### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Línea verde 1 (Anchura: 4.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED49-3S/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 4350 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm  
 Potencia de las luminarias: 43.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 32.000 m  
 Altura de montaje (1): 7.080 m  
 Altura del punto de luz: 7.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): -2.000 m  
 Inclinación del brazo (3): 5.0 °  
 Longitud del brazo (4): -1.350 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 631 cd/klm  
 con 80°: 85 cd/klm  
 con 90°: 0.96 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

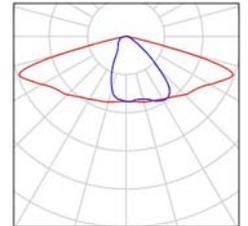
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Celada (1.08 -1.10) / Lista de luminarias**

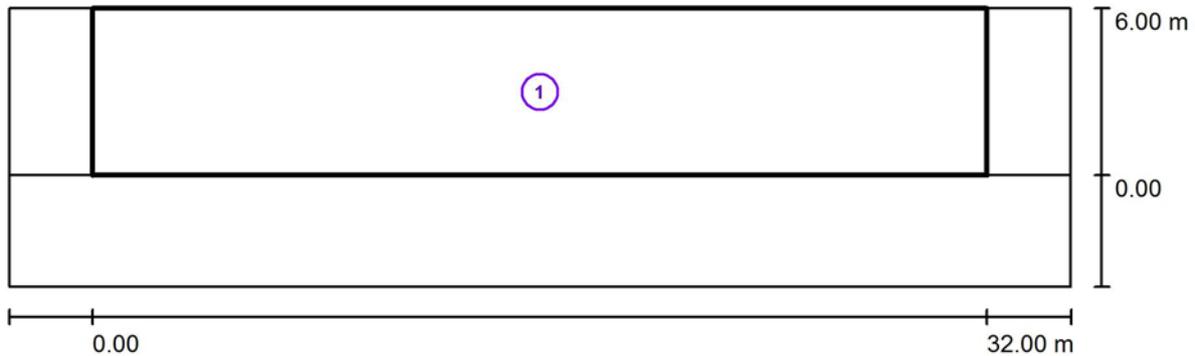
PHILIPS BGP303 1xLED49-3S/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4350 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm  
Potencia de las luminarias: 43.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 87  
Lámpara: 1 x LED49-3S/740 (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Celada (1.08 -1.10) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:272

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 32.000 m, Anchura: 6.000 m  
 Trama: 11 x 4 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

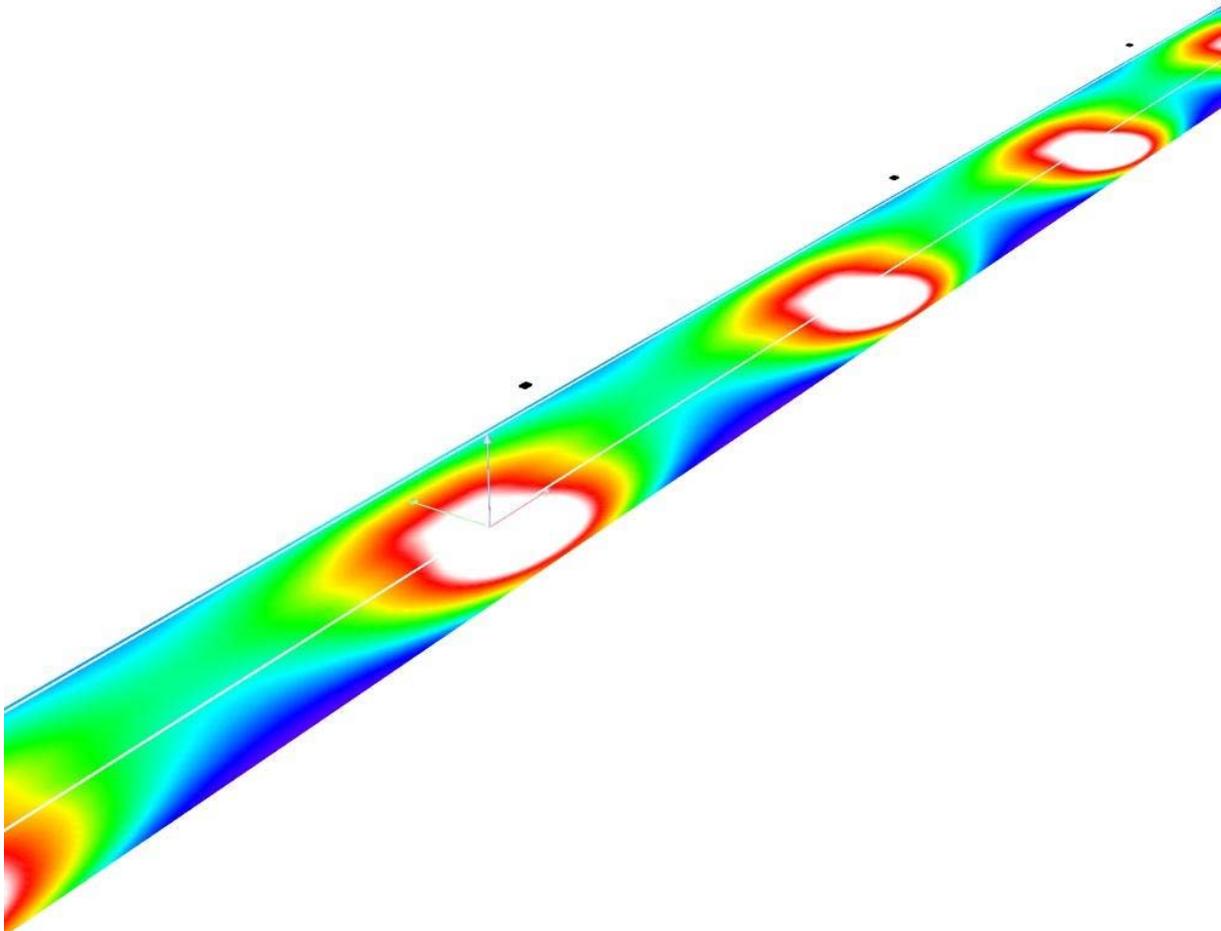
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	8.34	4.73
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Celada (1.08 -1.10) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

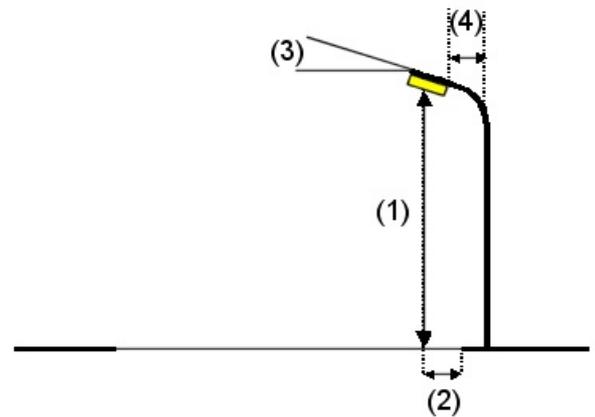
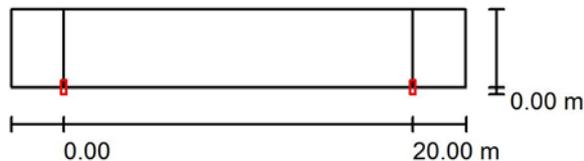
## Calle las Eras (1.35 , 1.38) / Datos de planificación

### 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: 0.70

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F5T1  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3632 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 20.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 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): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 295 cd/klm  
 con 80°: 22 cd/klm  
 con 90°: 6.52 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

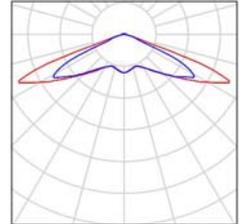
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle las Eras (1.35 , 1.38) / Lista de luminarias**

SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F5T1  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3632 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 98  
Código CIE Flux: 22 62 97 98 92  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

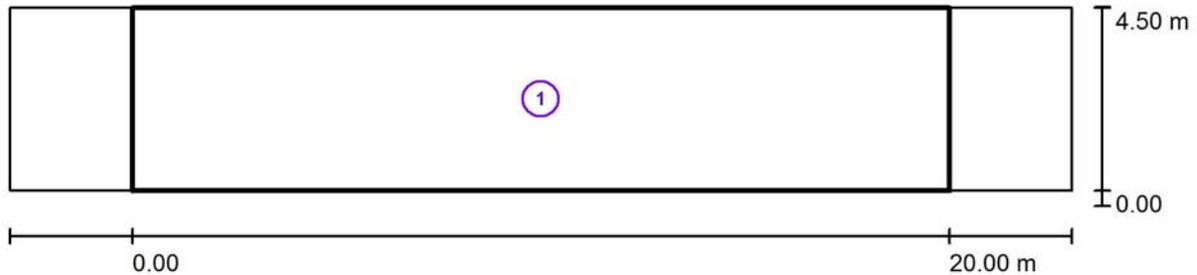
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle las Eras (1.35 , 1.38) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.70

Escala 1:186

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.500 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

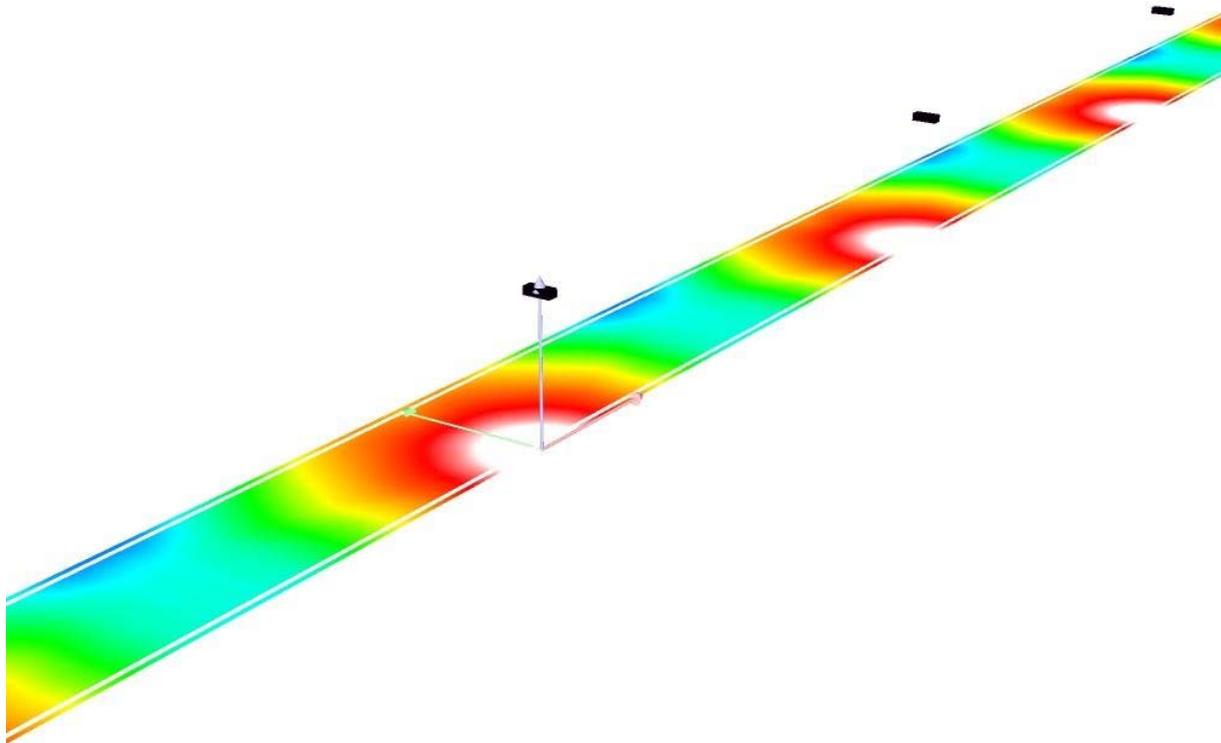
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	9.11	4.72
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle las Eras (1.35 , 1.38) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

ix

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

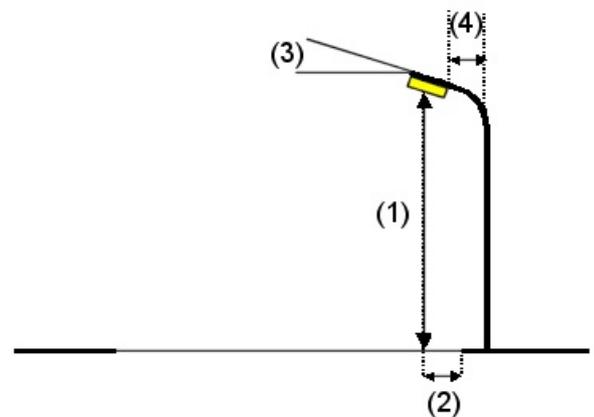
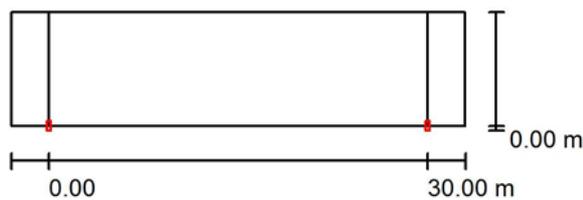
## Calle del Molino (1.72 , 1.75) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 9.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 30.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 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): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

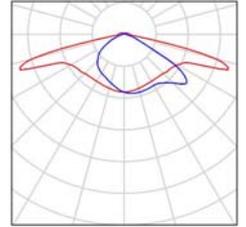
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle del Molino (1.72 , 1.75) / Lista de luminarias**

SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

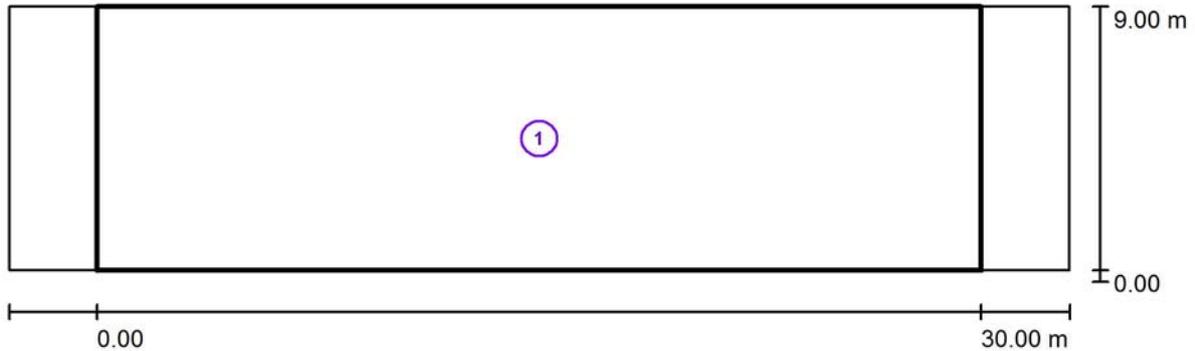
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle del Molino (1.72 , 1.75) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:258

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 9.000 m  
 Trama: 10 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

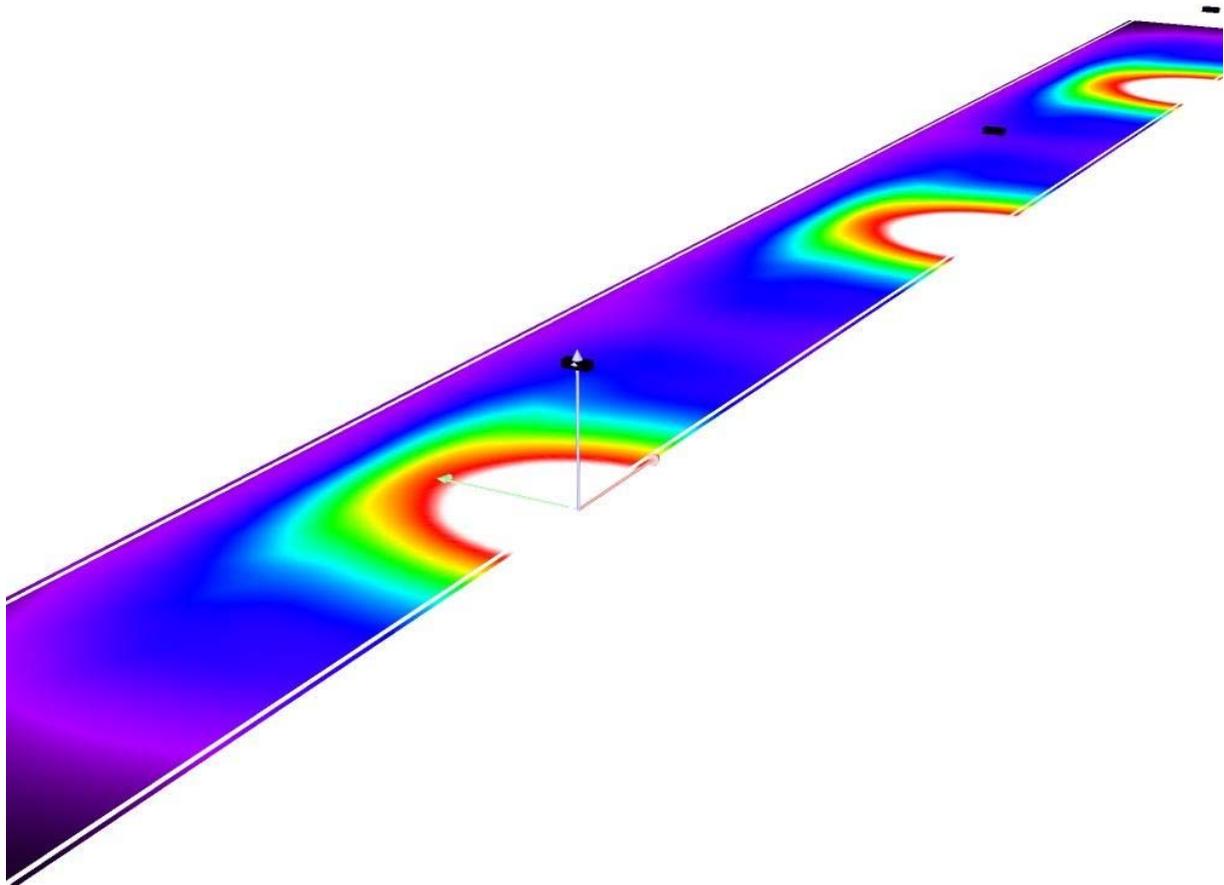
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	5.02	1.07
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle del Molino (1.72 , 1.75) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0      1      3      5      7      9      11      13      15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

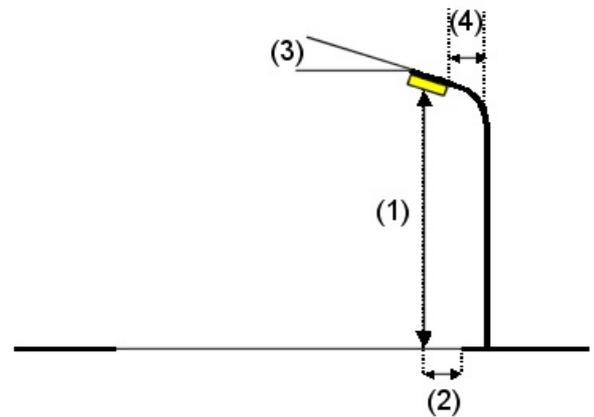
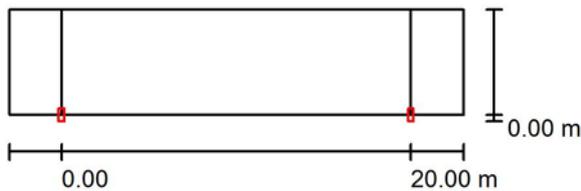
## Calle Traseras Huertos (2.05 , 2.16) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3
Flujo luminoso (Luminaria):	3321 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3582 lm
Potencia de las luminarias:	30.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	4.113 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):	0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 399 cd/klm
con 80°: 103 cd/klm
con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

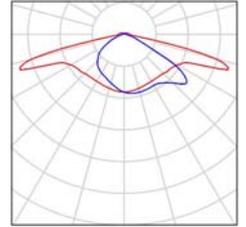
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)**Calle Traseras Huertos (2.05 , 2.16) / Lista de luminarias**

SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

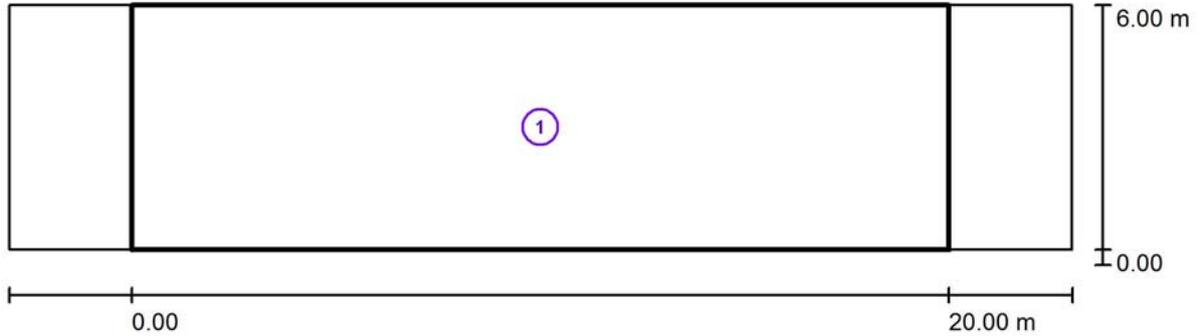
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Traseras Huertos (2.05 , 2.16) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:186

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m  
 Trama: 10 x 4 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

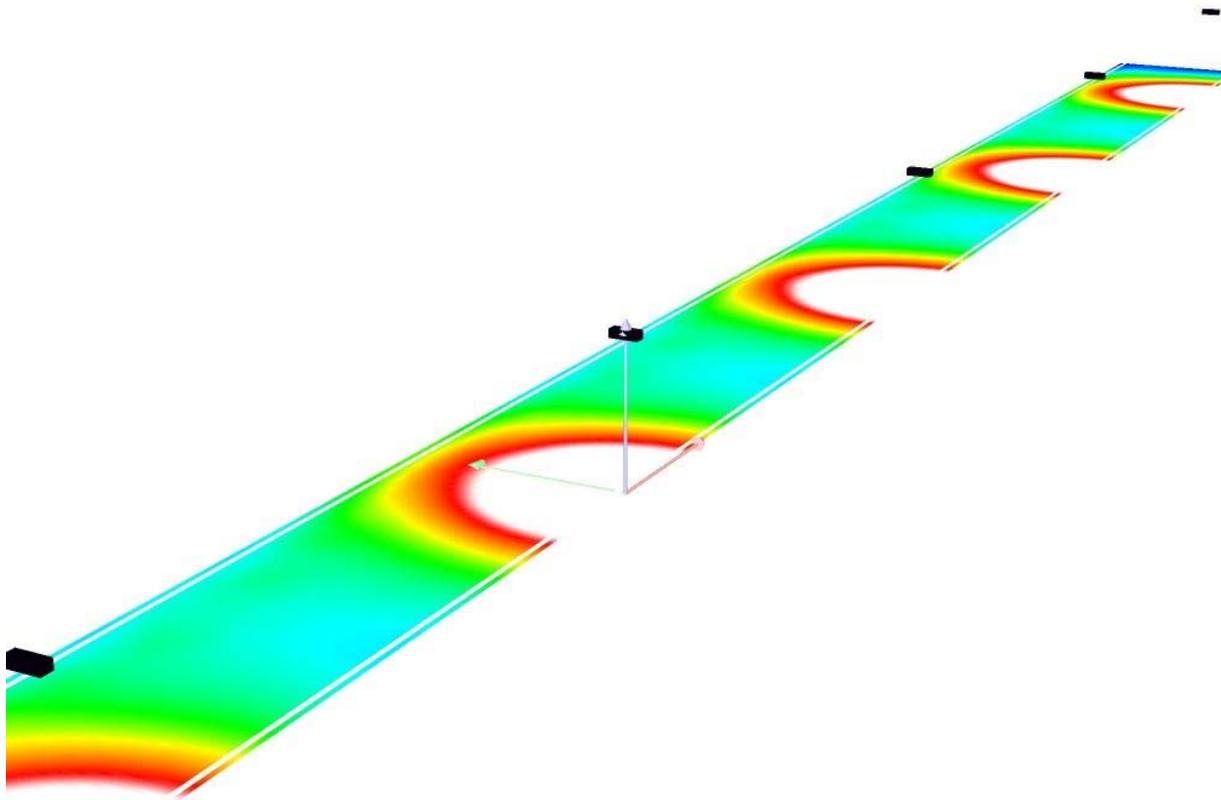
Valores reales según cálculo:	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores de consigna según clase:	9.83	4.97
Cumplido/No cumplido:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Traseras Huertos (2.05 , 2.16) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Urbanización las Navas (3.38 , 3.40 , 3.41) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

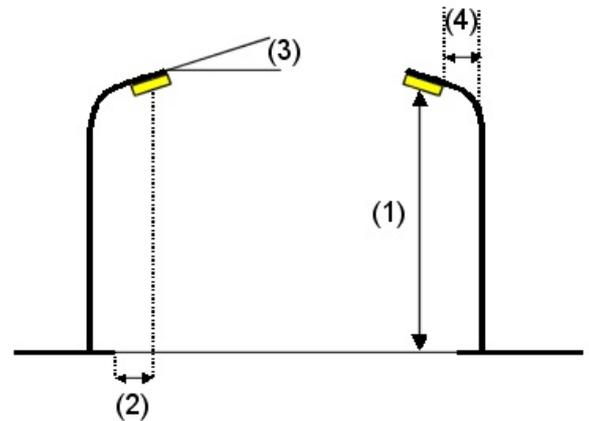
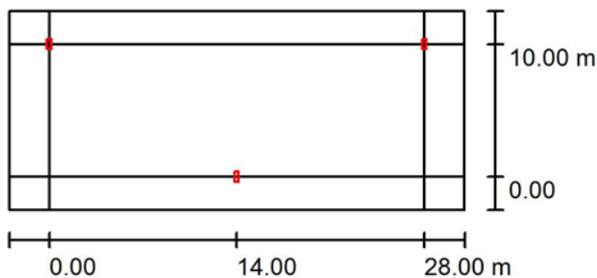
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.500 m)

Calzada 1 (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: bilateral desplazado  
 Distancia entre mástiles: 28.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 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): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

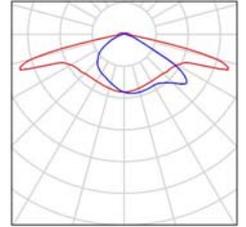
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)**Urbanización las Navas (3.38 , 3.40 , 3.41) / Lista de luminarias**

SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

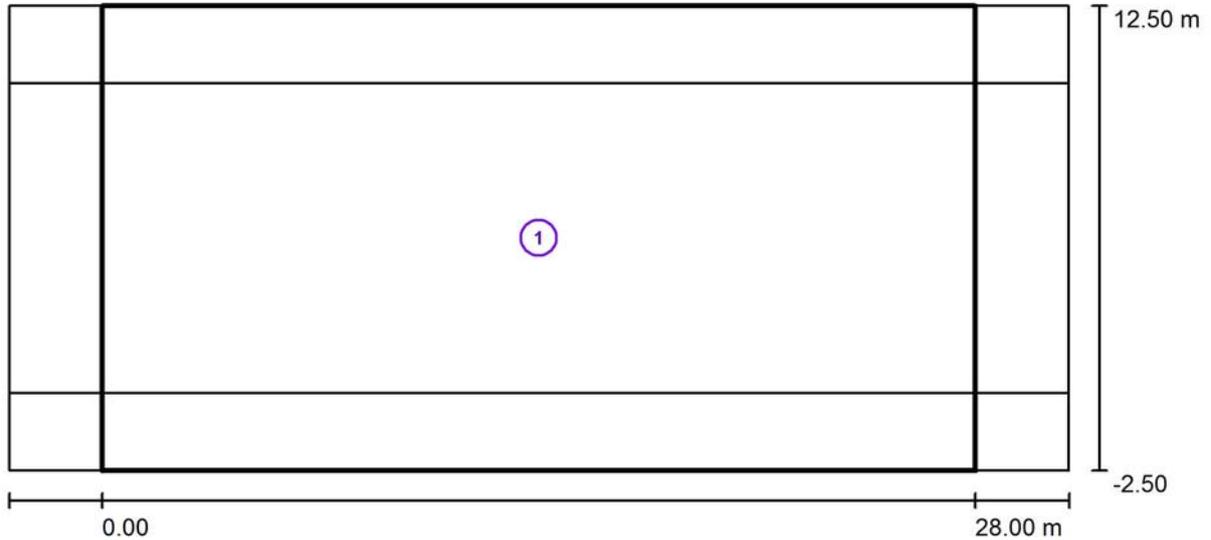
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Urbanización las Navas (3.38 , 3.40 , 3.41) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:244

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1 & Camino peatonal 2  
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 15.000 m  
 Trama: 10 x 10 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1, Camino peatonal 2.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

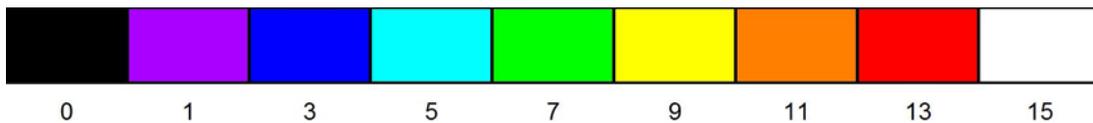
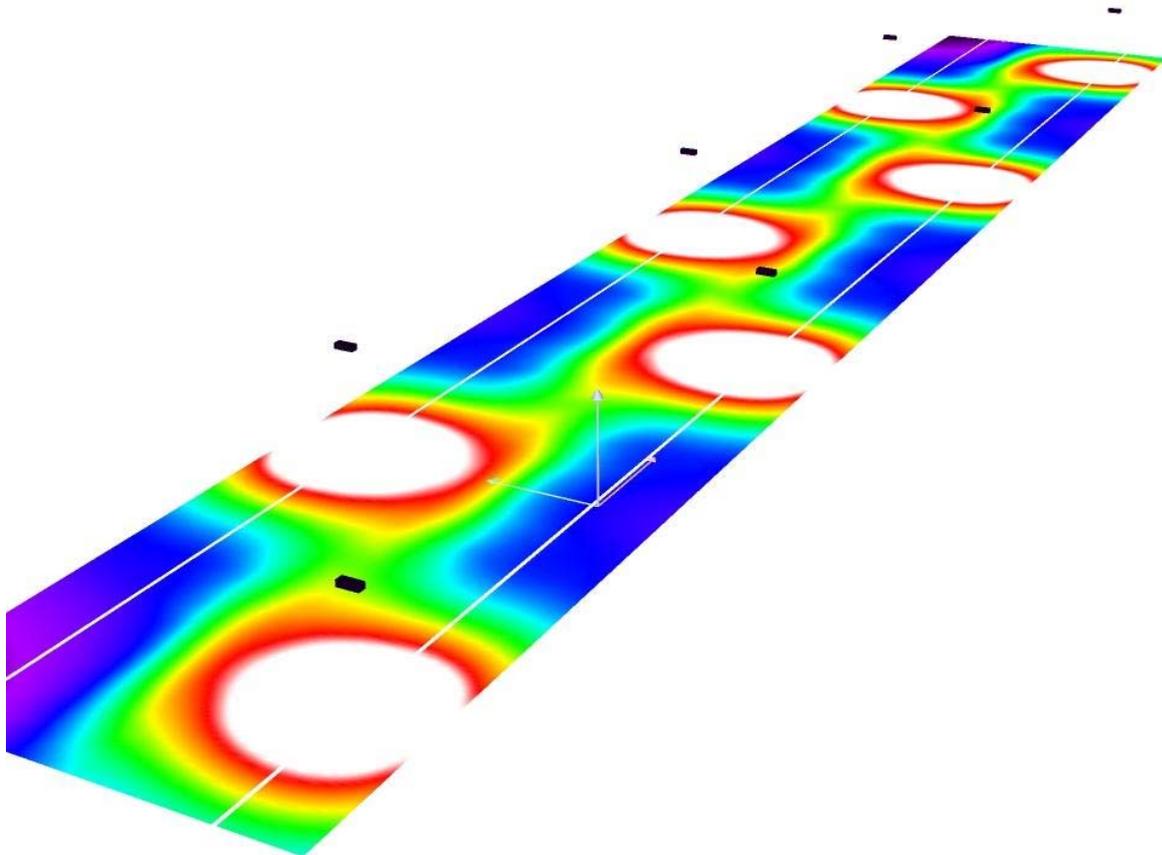
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	9.27	2.58
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Urbanización las Navas (3.38 , 3.40 , 3.41) / Rendering (procesado) de colores falsos**



lx

## ANEXO V

## PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	50	300,00	15.000,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 49-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 43 W, flujo mínimo de luminaria 4350 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	20	300,00	6.000,00 €
1.3	Ud. Instalación y suministro de Bloque óptico LED, para farol tipo Villa o Fernandino, marca SALVI, modelo SNAP OPTICA F3T3 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3662 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluida chapa soporte de bloque óptico, de dimensiones a la medida del farol existente, en aluminio anodizado color negro, con protector de policarbonato. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	11	290,00	3.190,00 €



Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.4	Ud. Instalación y suministro de luminaria peatonal marca Salvi, modelo ICON OPTICA F3T3 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3321 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+-300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	120	300,00	36.000,00 €
1.5	Ud. Instalación y suministro de luminaria peatonal marca Salvi, modelo ICON OPTICA F5T1 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3293 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+-300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	9	300,00	2.700,00 €
1.6	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	210	20,00	4.200,00 €
1.7	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	210	30,00	6.300,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>				<b>73.390,00 €</b>



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	838,00	838,00 €
2.2	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 2, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Revisión de la puesta a tierra.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Adecuación del cableado existente en el interior de los canales, incluso colocación de tapas si fuera necesario.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Limpieza interior del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	600,00	600,00 €
2.3	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 3, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Revisión de la puesta a tierra.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	100,00	100,00 €
2.4	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 4, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Revisión de la puesta a tierra.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	380,00	380,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>1.918,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalación, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalación eléctrica, para la potencia total instalada.	4	150,00	600,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalización, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio básico	1	200,00	200,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestión de residuos de la construcción	1	200,00	200,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	1506,16	1.506,16 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>2.506,16 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** RIOSERAS (VALLE DE LAS NAVAS)

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

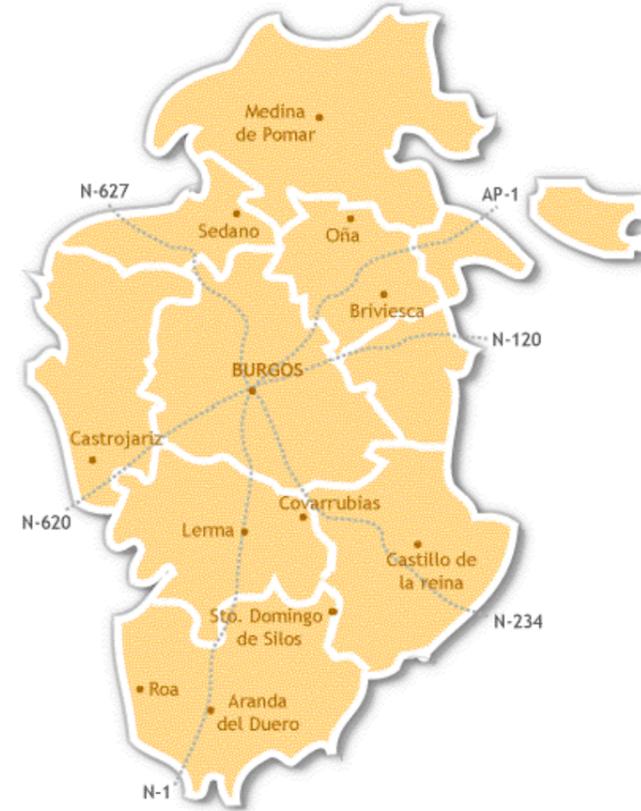
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	73.390,00 €	94,31%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	1.918,00 €	2,46%
3	Varios	2.506,16 €	3,22%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>77.814,16 €</b>	
21 % I.V.A.		16.340,97 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>94.155,13 €</b>	

## ANEXO VI

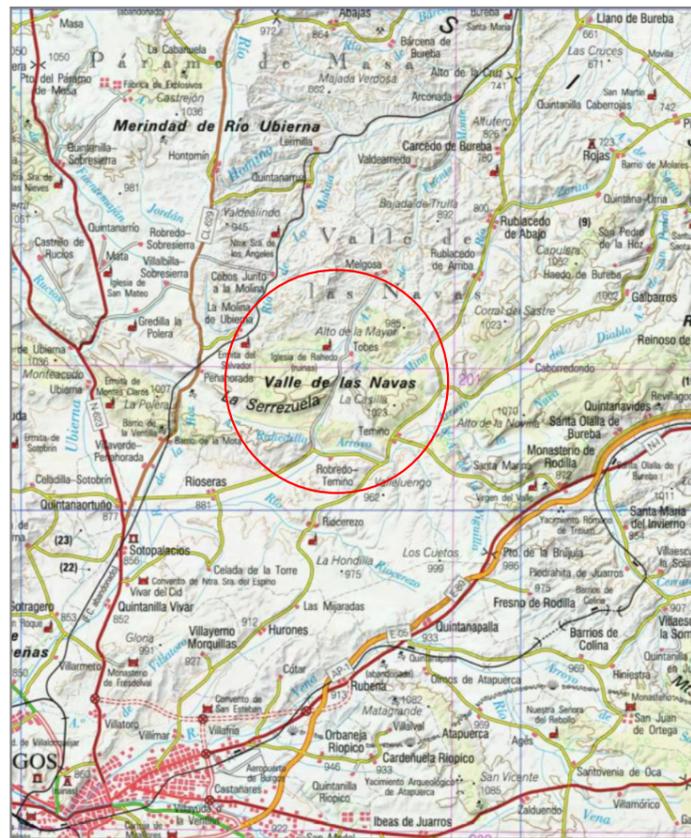
### PLANOS



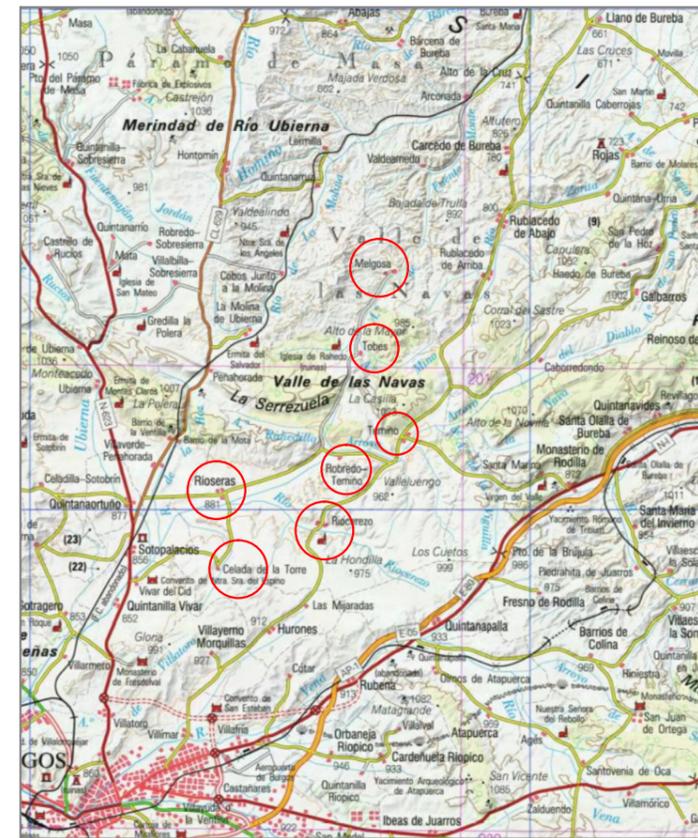
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA: BURGOS

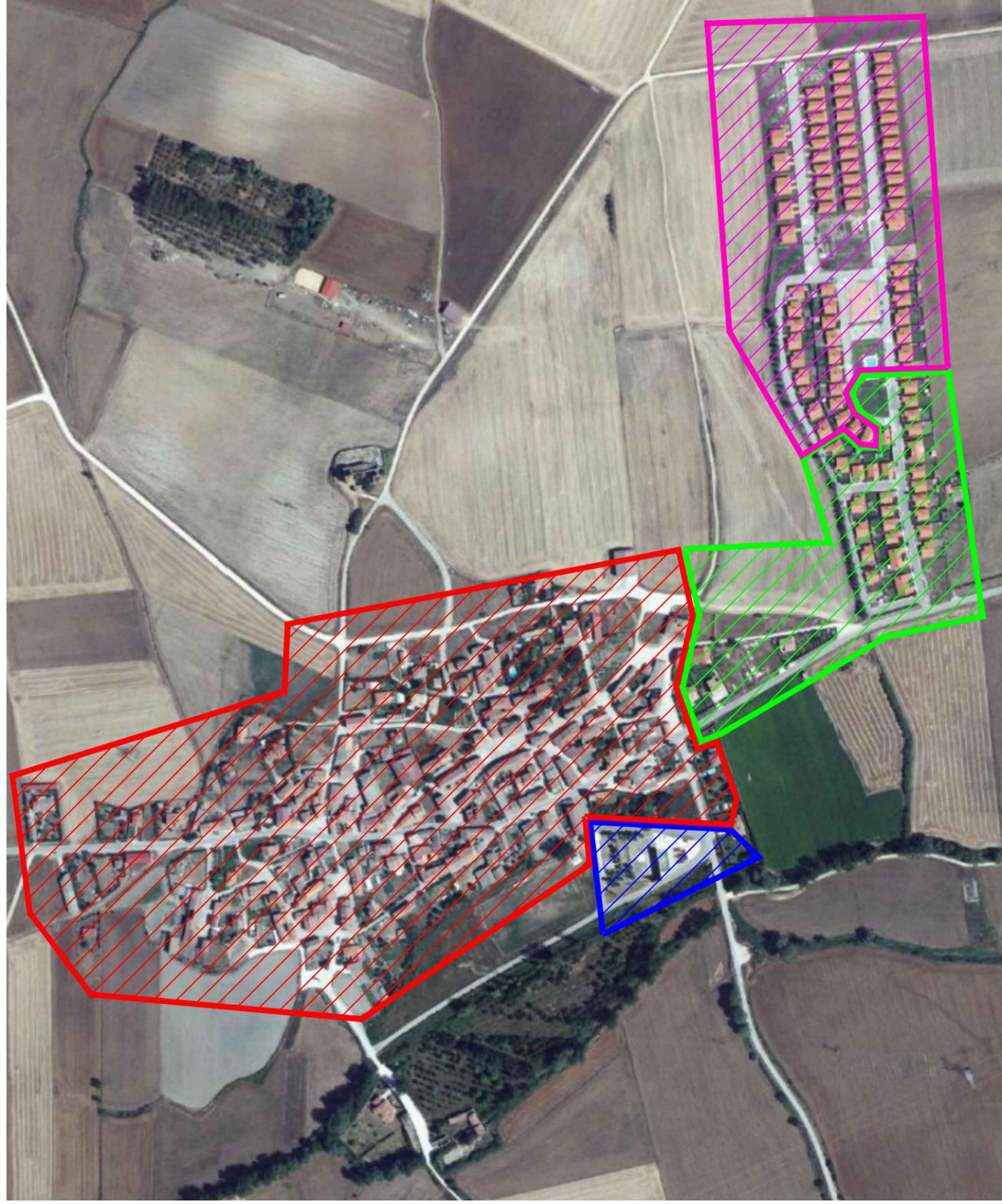


MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS





-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO Nº: AP 10

RIOSERAS - Centros de Mando general

ESCALA: 1/5000

FECHA : Dic. 2016

Proyecto:



Encargado por:





-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4

- ### LEYENDA
-  CENTRO DE MANDO
  -  CONICA COLUMNA VSAP



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas  
Plano: RIOSERAS CM2 - Situación Actual

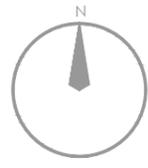
Proyecto: **PLANO Nº: AP 12**  
ESCALA: 1/1000      FECHA : Dic. 2016

Encargado por:  **PRIAP**  **sodebur**



-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4

- LEYENDA**
-  CENTRO DE MANDO
  -  QUEBEC EN COLUMNA LED
  -  CONICA EN COLUMNA VSAP



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano: RIOSERAS CM3 - Situación Actual

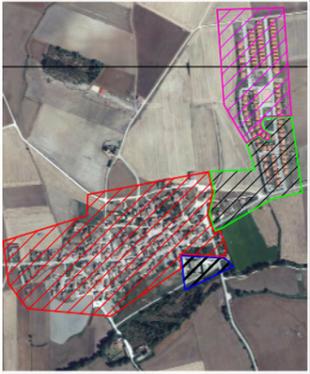
Proyecto: PLANO Nº: AP 13

ESCALA: 1/2000

FECHA: Dic. 2016

Encargado por:

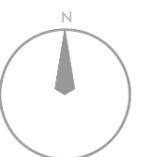




-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4



- LEYENDA**
-  CENTRO DE MANDO
  -  CONICA COLUMNA VSAP



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

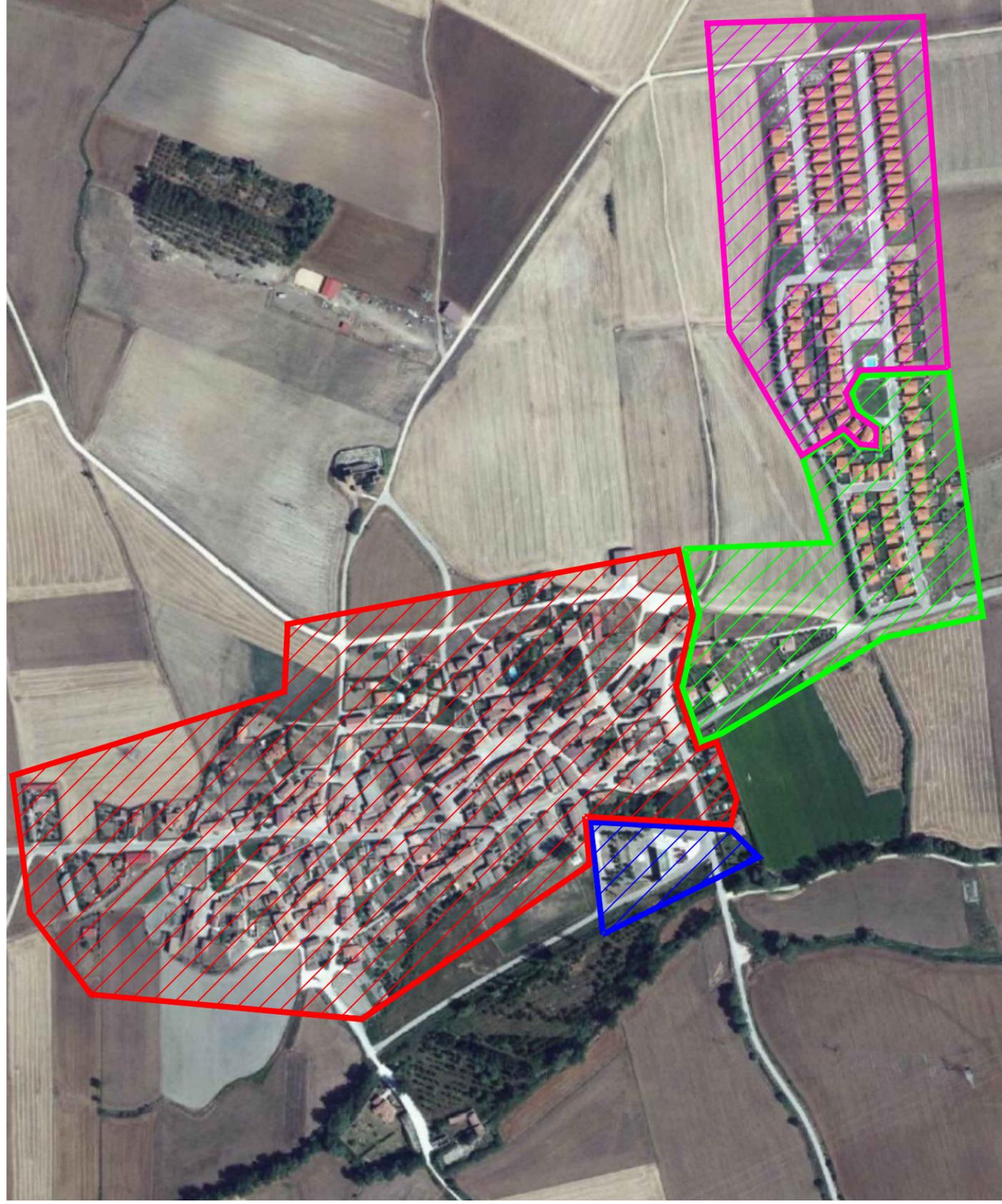
PLANO Nº: AP 14

Proyecto: \_\_\_\_\_ Encargado por: \_\_\_\_\_

Plano: RIOSERAS CM4 - Situación Actual

ESCALA: 1/2000

FECHA : Dic. 2016



-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO Nº: AP23

RIOSERAS - Centros de Mando general

ESCALA: 1/5000

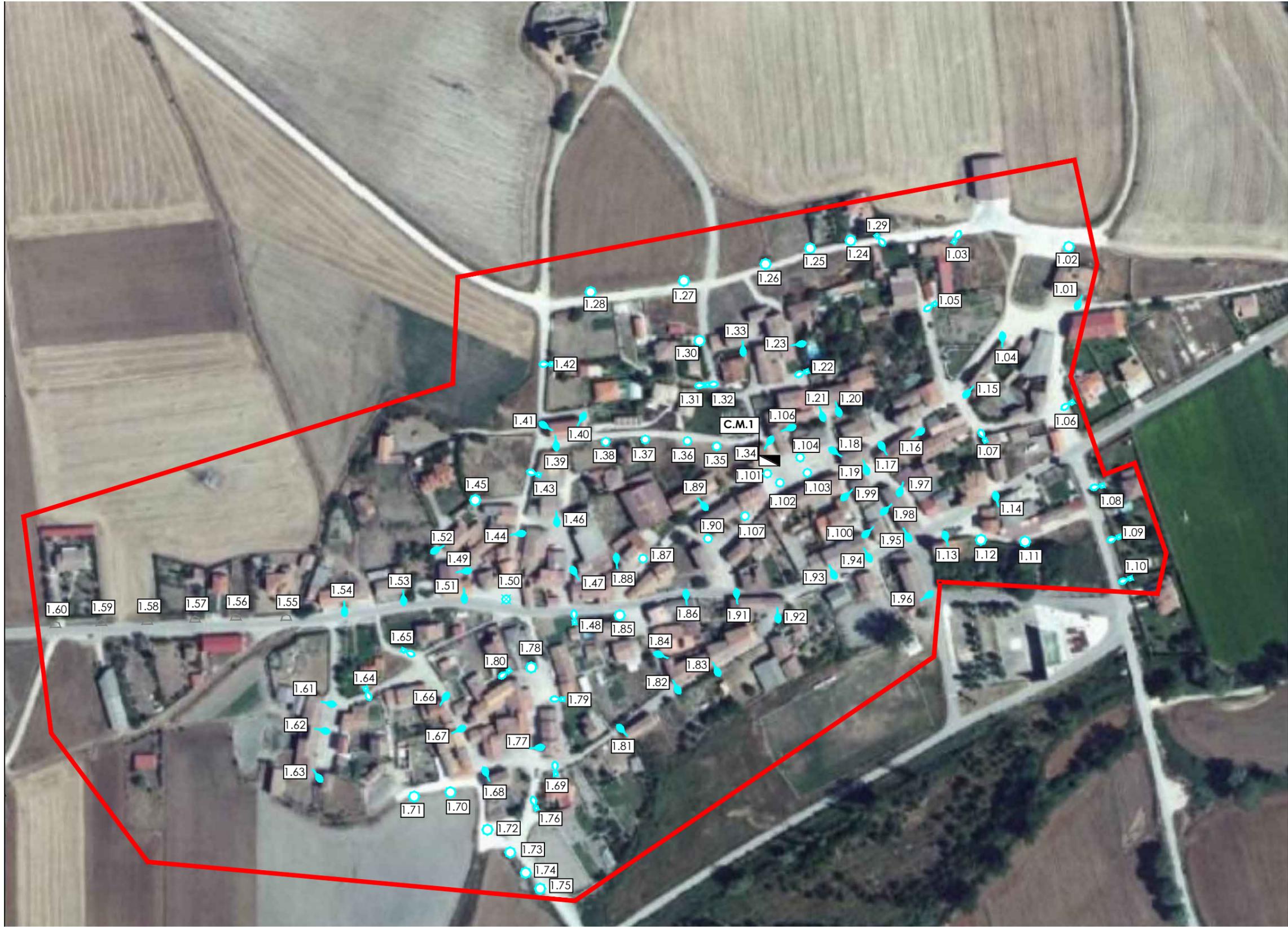
FECHA : Dic. 2016

Proyecto:



Encargado por:





-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4

### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  VIAL CLEARWAY 35-3S DM, PHILIPS
-  VIAL CLEARWAY 49-3S DM, PHILIPS
-  QUEBEC COLUMNA LED (EXISTENTE)
-  ICON 30W F3T3, SALVI
-  ICON 30W F5T1, SALVI



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas  
Plano: Rioseras CM1 - Situación Propuesta

Proyecto: PLANO Nº: AP24

ESCALA: 1/2500 FECHA: Dic. 2016



-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4



### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  ICON 30W F3T3, SALVI
-  ICON 30W F5T1, SALVI

Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO Nº: AP25

RIOSERAS CM2 - Situación Propuesta

ESCALA: 1/1000

FECHA : Dic. 2016

Proyecto:



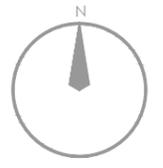
Encargado por:





-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4

- LEYENDA**
-  CENTRO DE MANDO
  -  QUEBEC EN COLUMNA LED (EXISTENTE)
  -  ICON 30W F3T3, SALVI



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad: Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano: RIOSERAS CM3 - Situación Propuesta

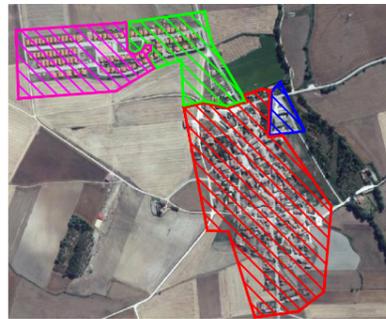
Proyecto: PLANO Nº: AP26

ESCALA: 1/2000

FECHA: Dic. 2016

Encargado por:



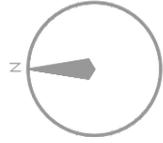


-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3
-  CENTRO DE MANDO 4

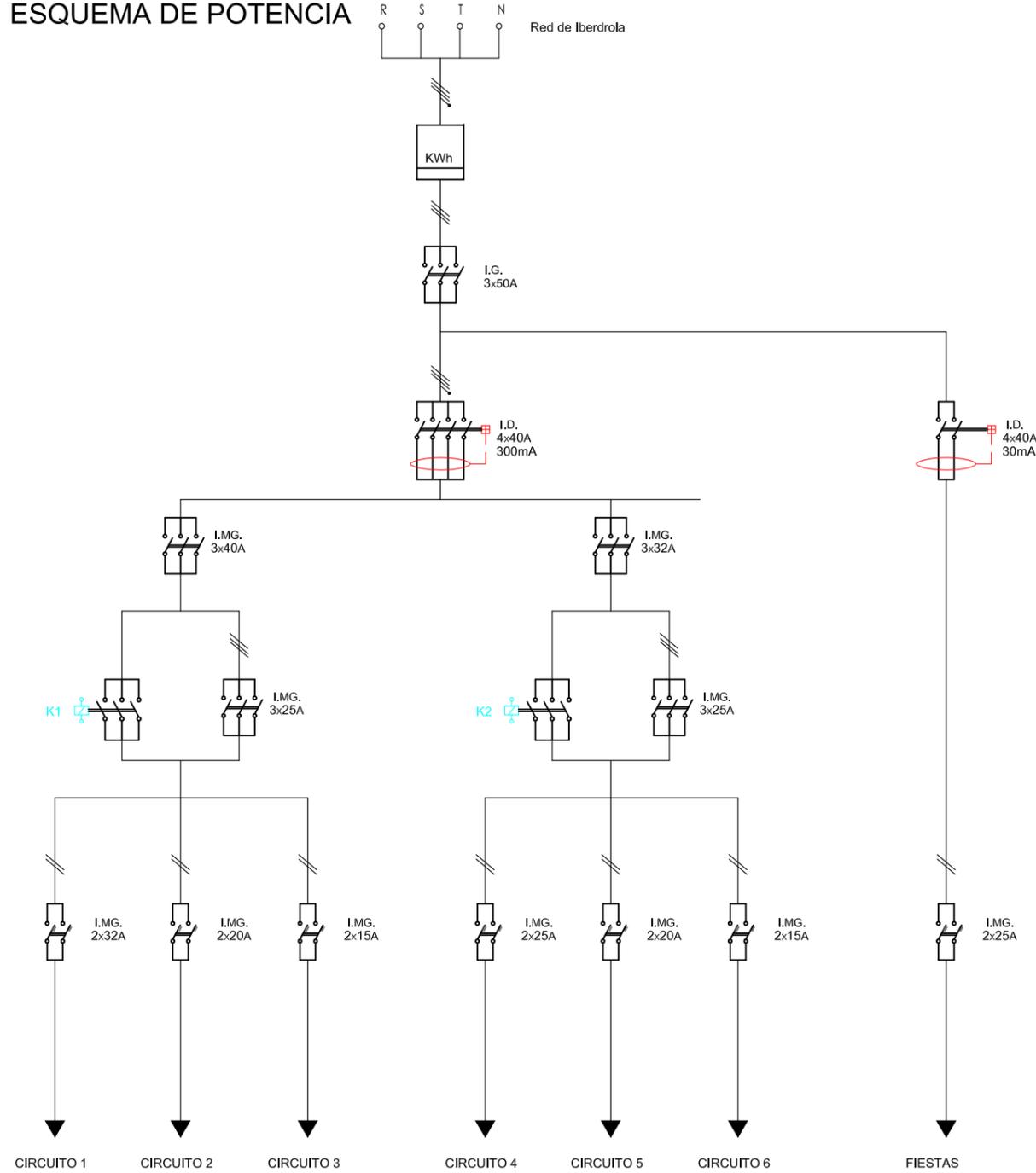


LEYENDA

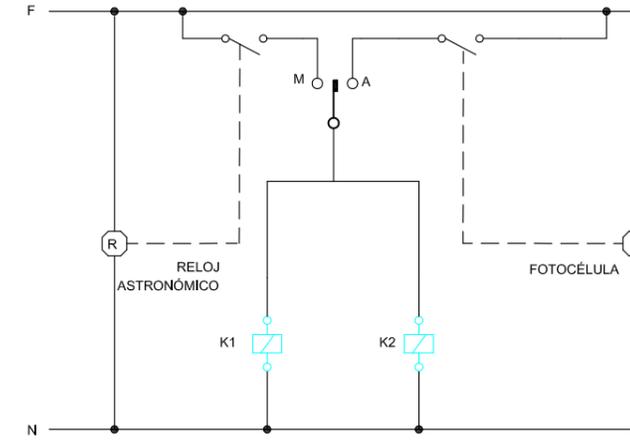
-  CENTRO DE MANDO
-  ICON 30W F3T3, SALVI



## ESQUEMA DE POTENCIA



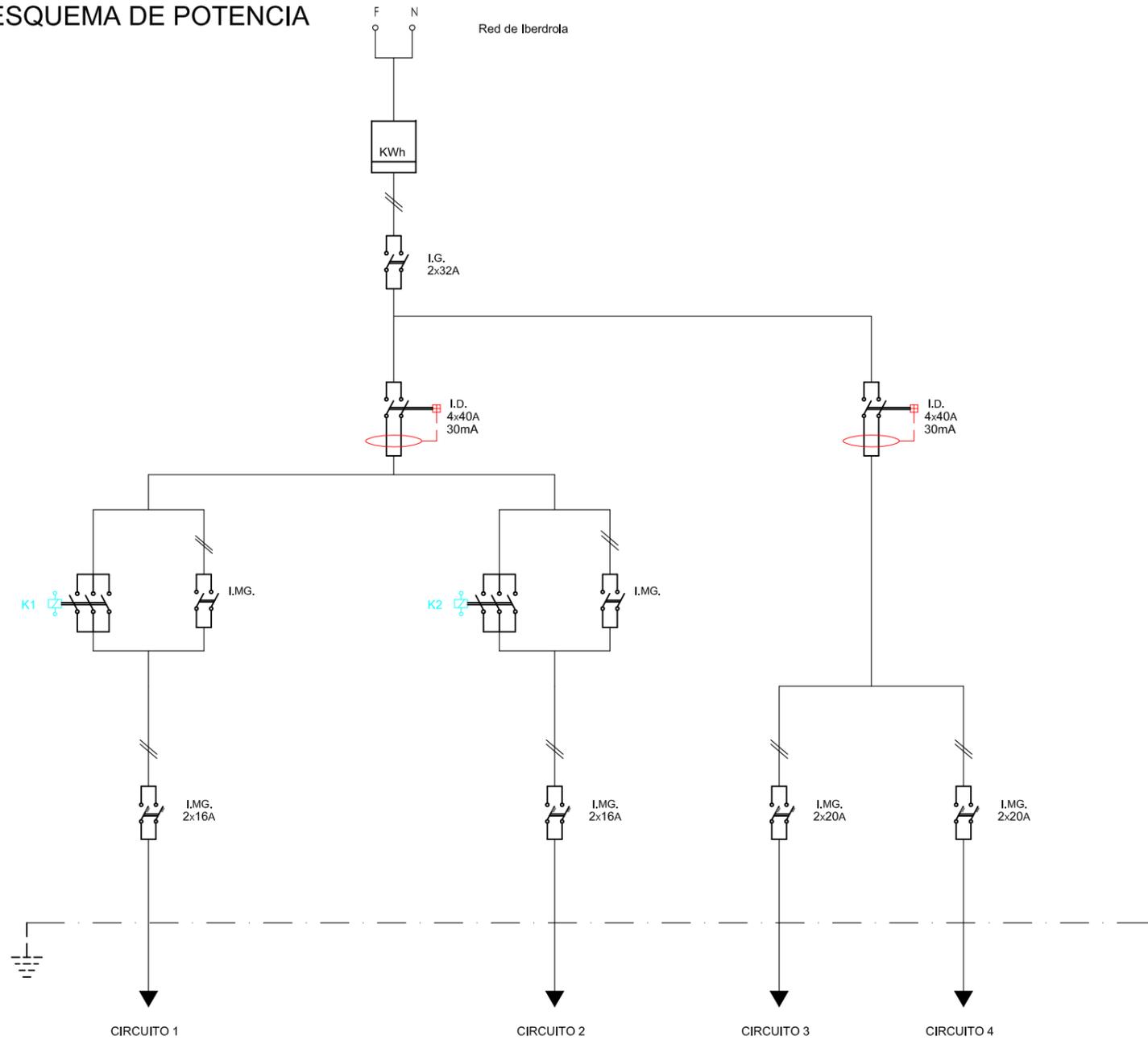
## ESQUEMA DE MANIOBRA



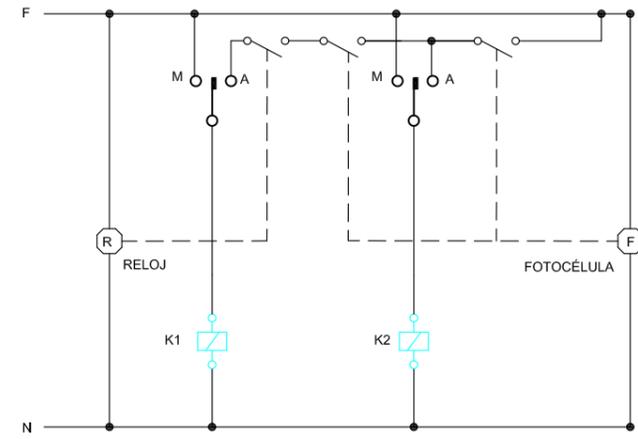
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



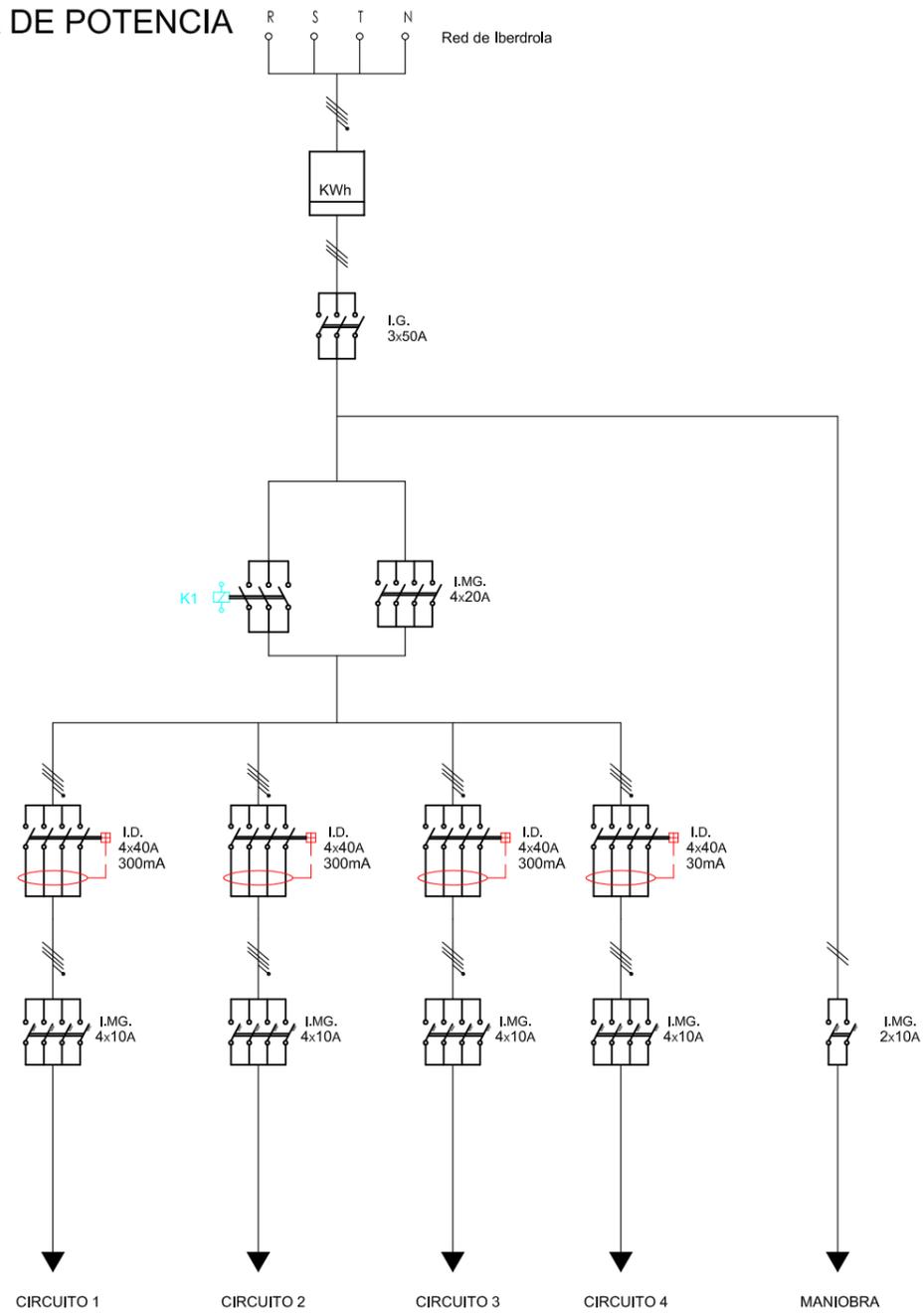
## ESQUEMA DE MANIOBRA



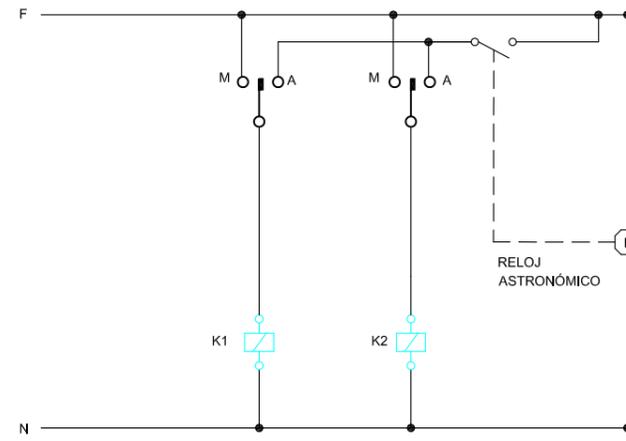
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



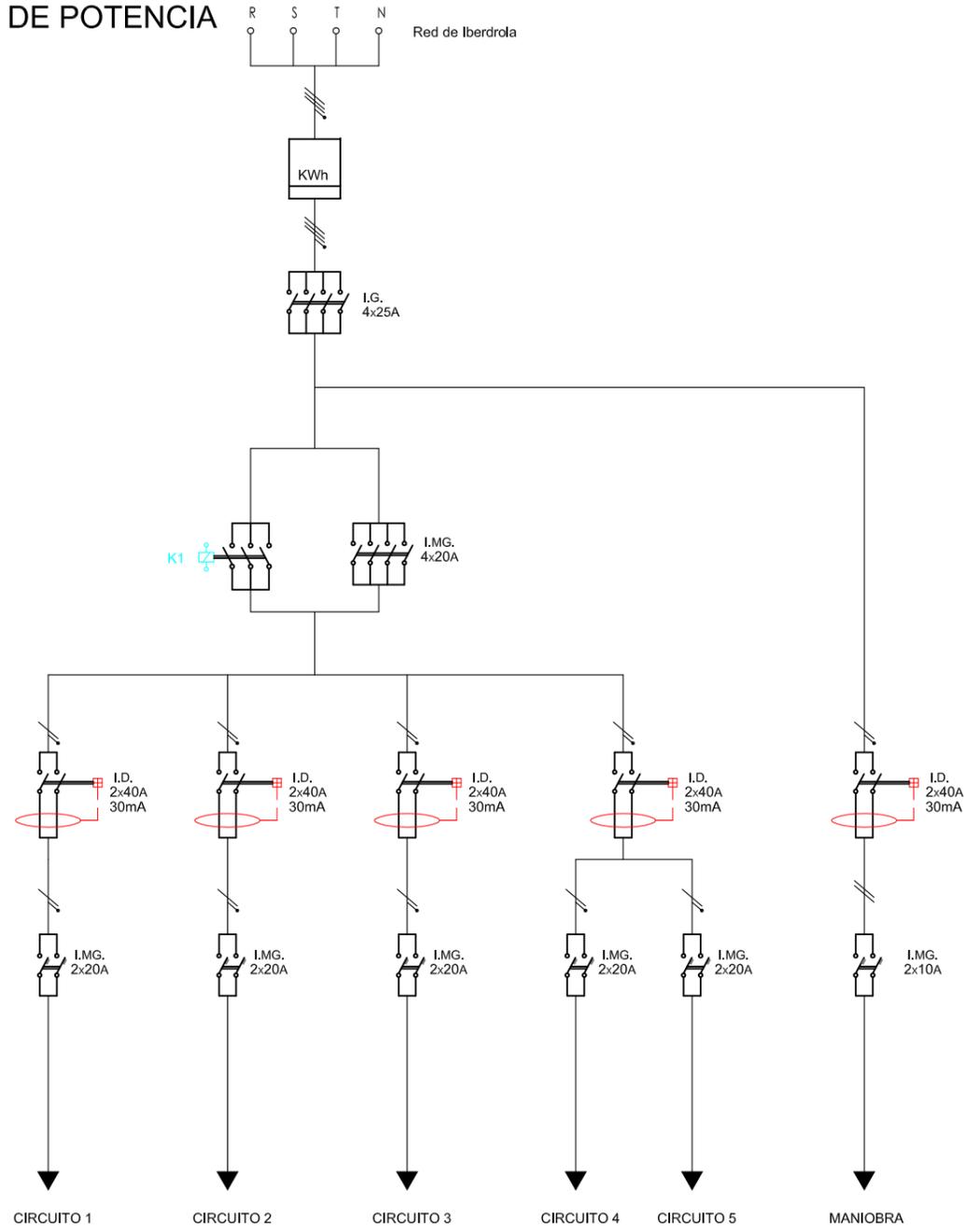
## ESQUEMA DE MANIOBRA



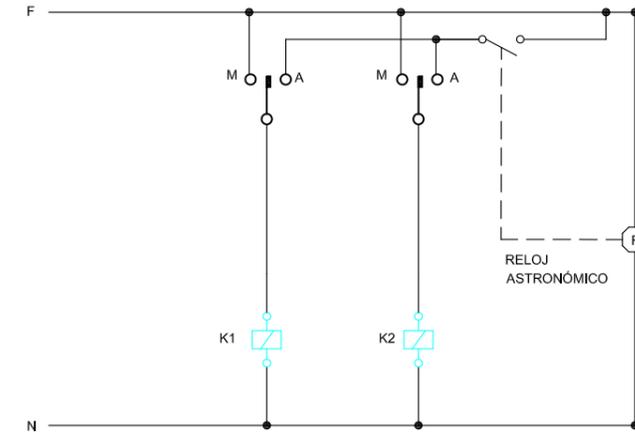
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



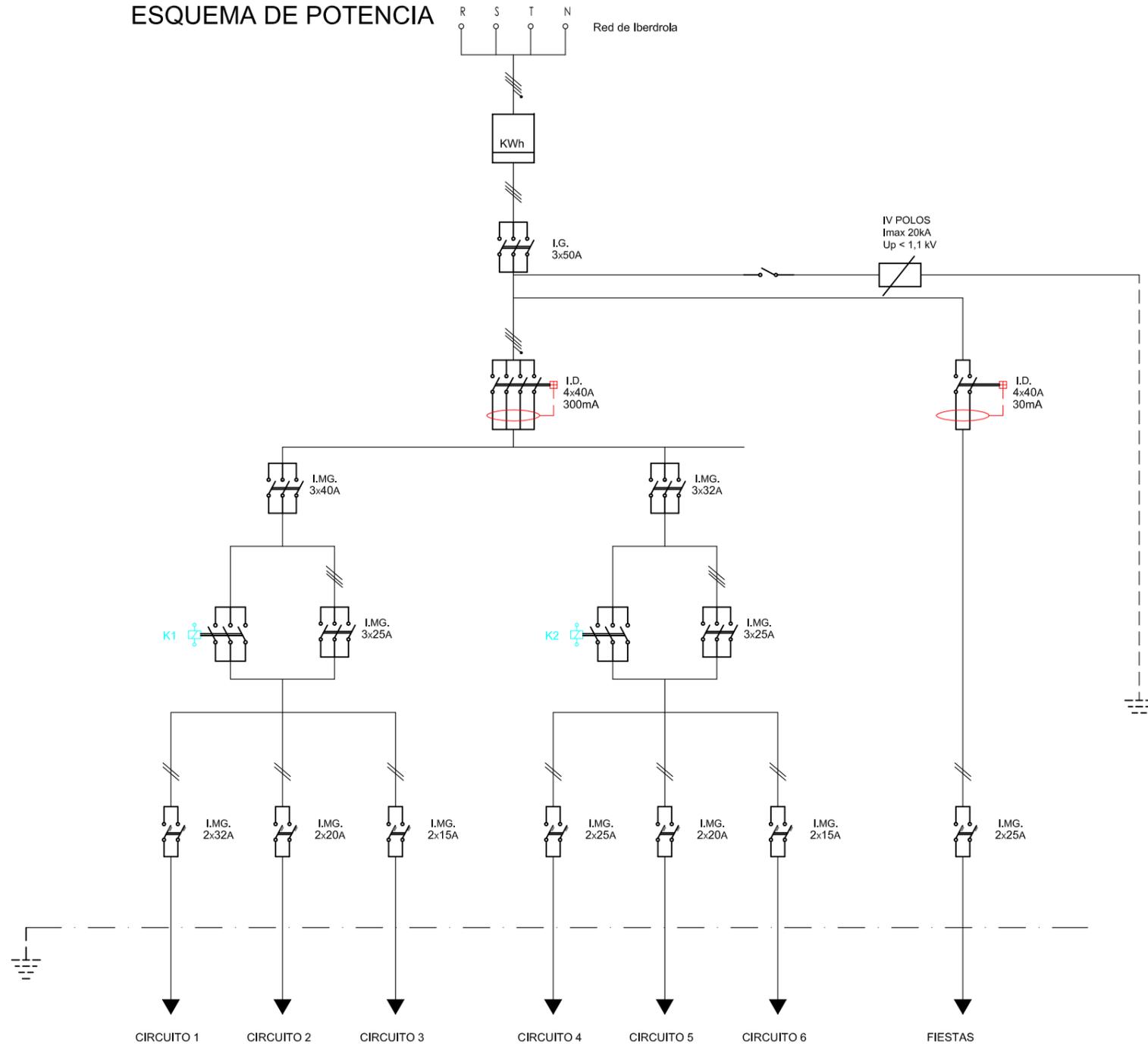
## ESQUEMA DE MANIOBRA



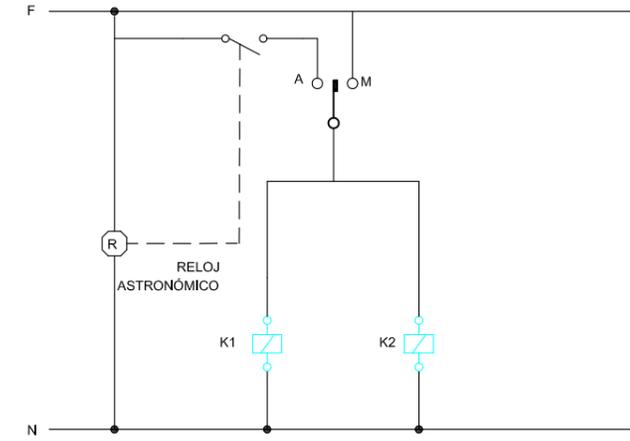
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



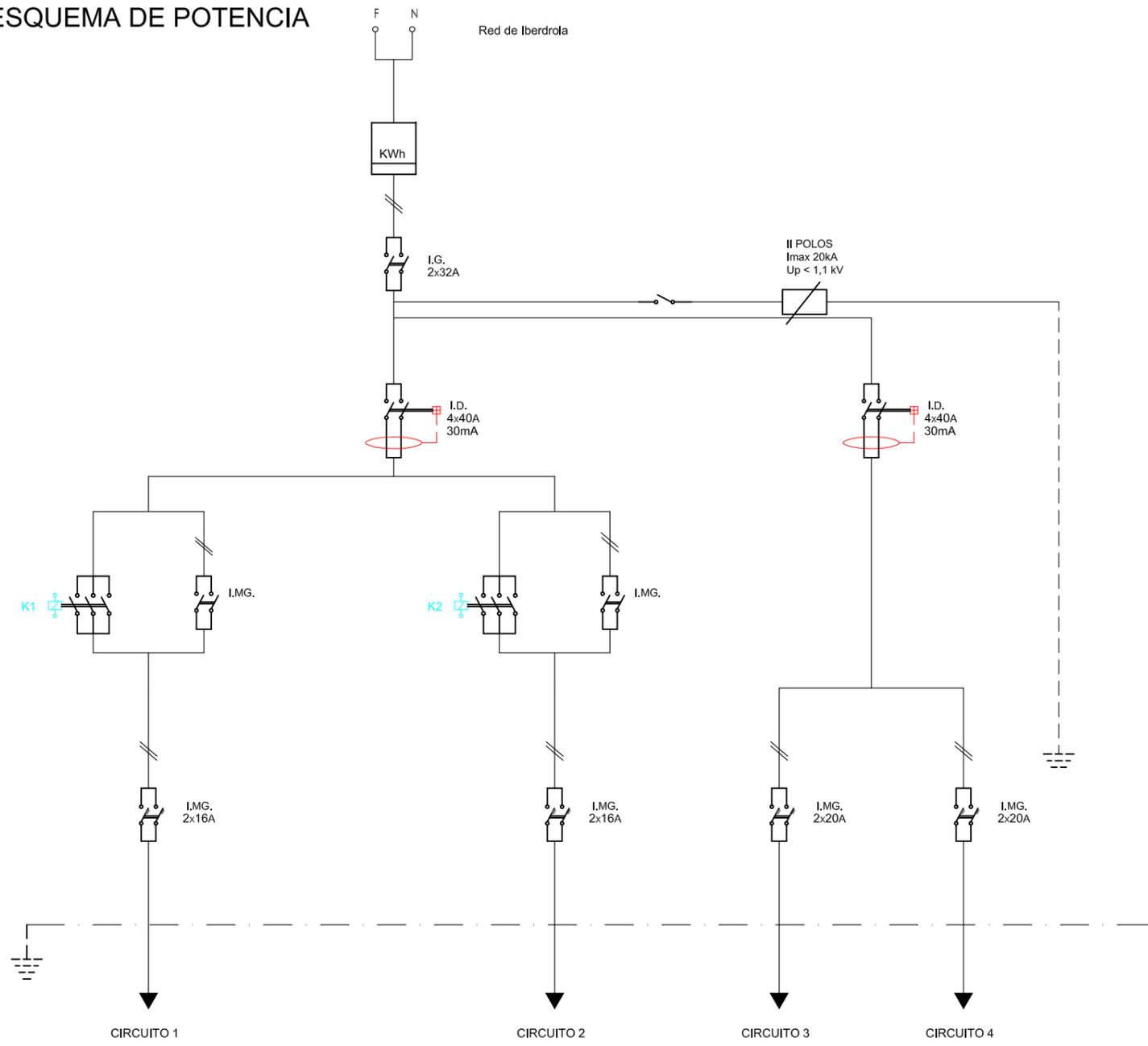
## ESQUEMA DE MANIOBRA



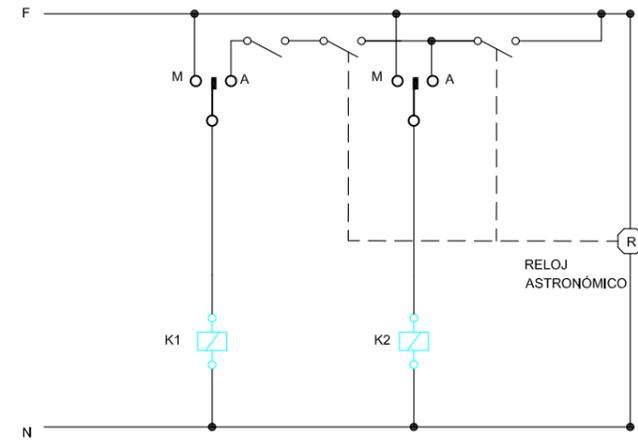
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

## ESQUEMA DE POTENCIA



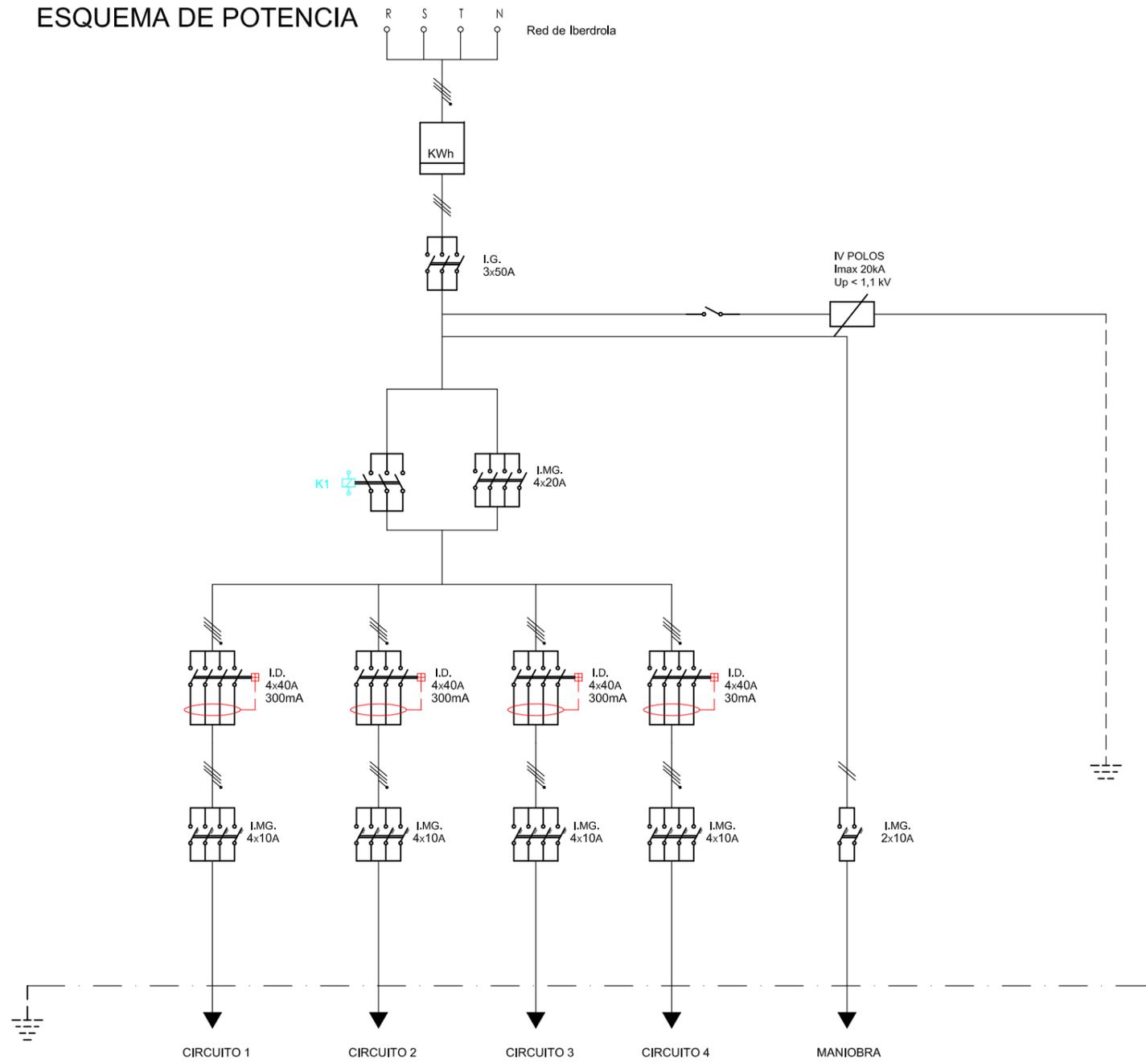
## ESQUEMA DE MANIOBRA



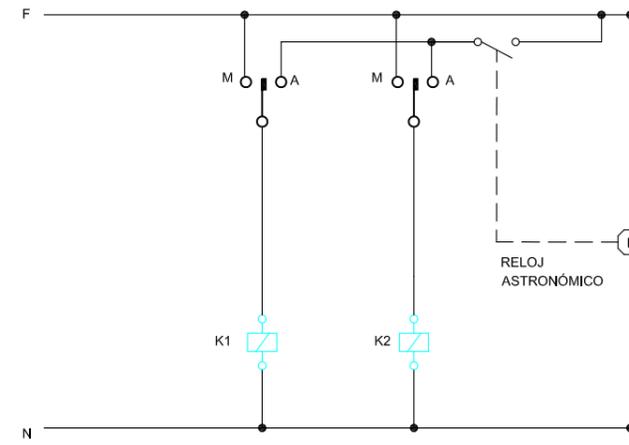
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

## ESQUEMA DE POTENCIA



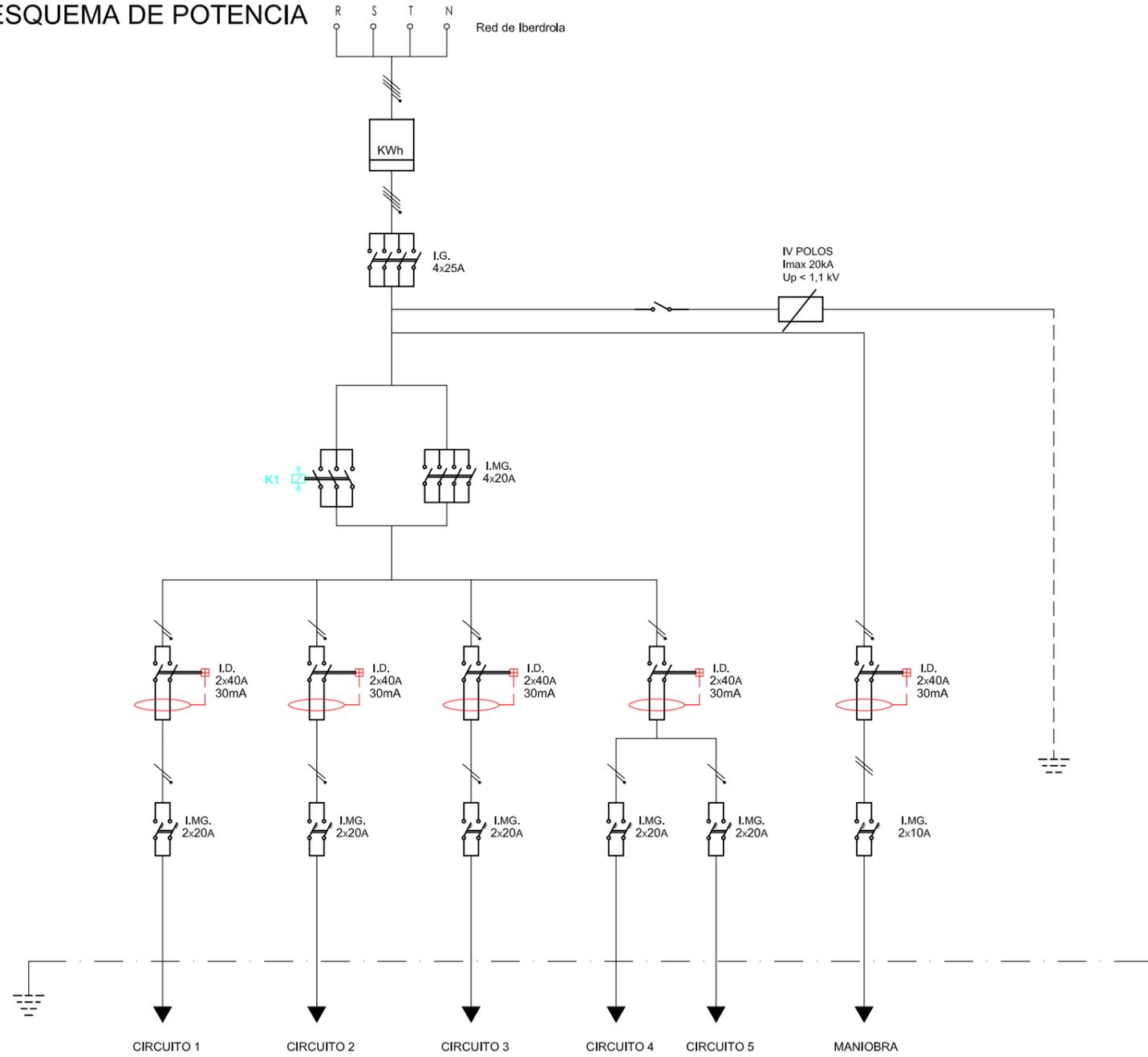
## ESQUEMA DE MANIOBRA



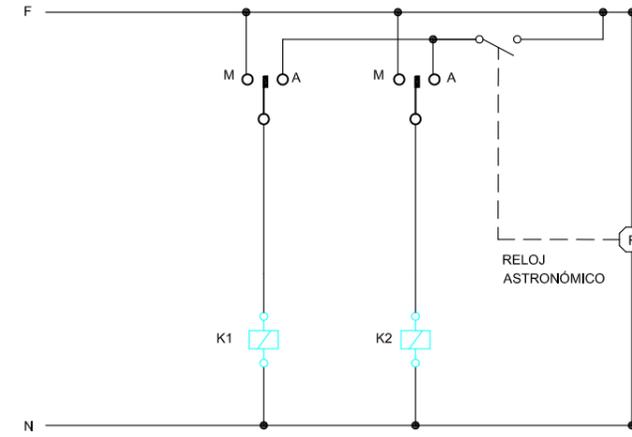
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO /MANUAL		

**ROBEDO-TEMIÑO**

**SEPARATA E**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	1
LUMINARIAS	48

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	43
VIAL	5
PEATONAL	-
PROYECTOR	-
A MANTENER	-
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## **2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO**

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

Calle	Tipo	Subtipo	Clase de Alumbrado
C/ Monte	D	D3/D4	S3/S4
C/ Del Medio	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

### 3. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<p><b>VIALES OBSOLETOS</b></p> 	<p><b>VIAL CLEARWAY de PHILIPS</b></p> 
LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<p><b>FAROL VILLA / FERNANDINO</b></p> 	<p><b>RETROFIT SNAP de SALVI</b></p> 

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

#### **4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES**

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamientos inductivos y galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

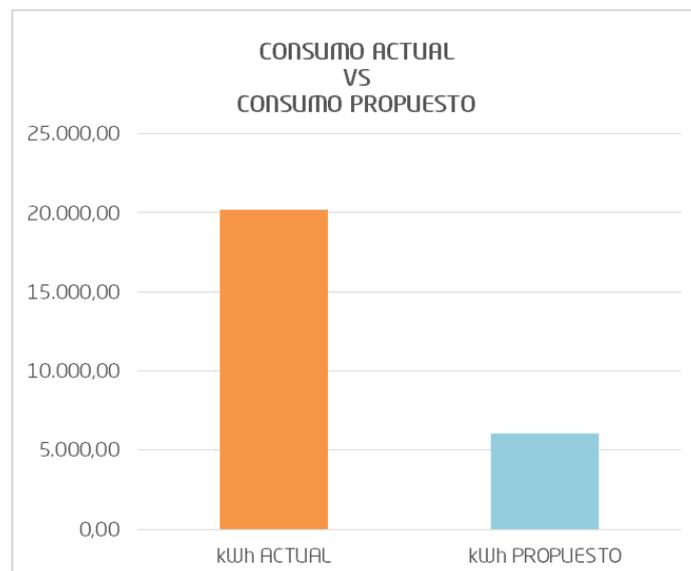
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

AHORRO ENERGÉTICO [%]	<b>70,10%</b>
-----------------------	---------------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 14.133 Kwh/año, se obtienen 9,17 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

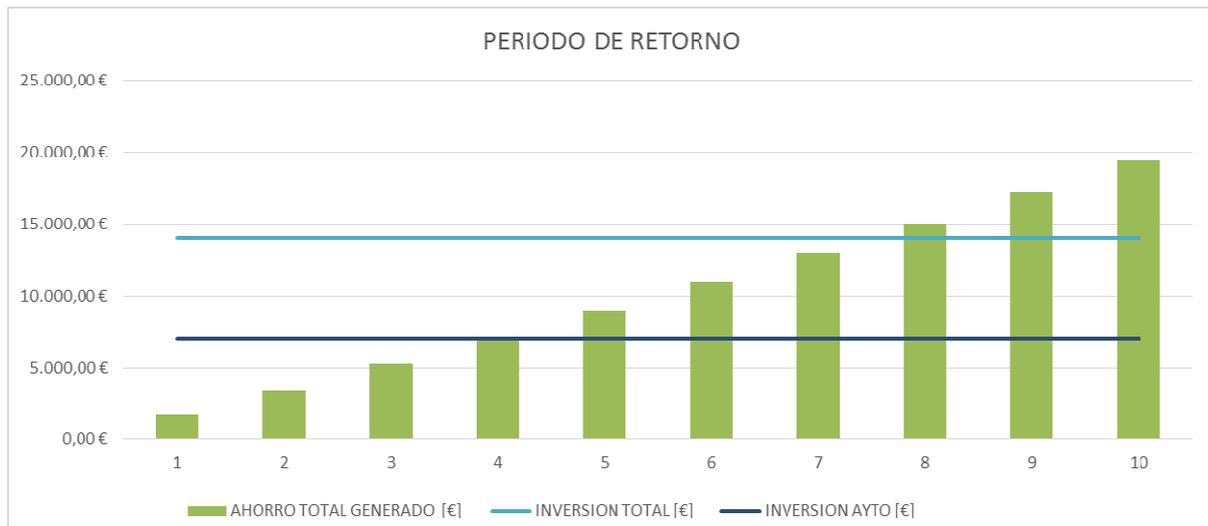
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 10 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	2.419,20 €	723,24 €	1.695,96 €	1.695,96 €
2	2.491,78 €	744,94 €	1.746,84 €	3.442,80 €
3	2.566,53 €	767,29 €	1.799,24 €	5.242,04 €
4	2.643,53 €	790,30 €	1.853,22 €	7.095,26 €
5	2.722,83 €	814,01 €	1.908,82 €	9.004,08 €
6	2.804,52 €	838,43 €	1.966,08 €	10.970,16 €
7	2.888,65 €	863,59 €	2.025,06 €	12.995,23 €
8	2.975,31 €	889,49 €	2.085,82 €	15.081,05 €
9	3.064,57 €	916,18 €	2.148,39 €	17.229,44 €
10	3.156,51 €	943,66 €	2.212,84 €	19.442,28 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APRÓXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>7,6 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>4 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - ROBREDO-TEMIÑO -

Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	1	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	2	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	3	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	8	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	9	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	10	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	11	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	12	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	13	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	14	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	15	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	16	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	17	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	18	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	19	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	20	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	21	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	22	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	23	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	24	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	25	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	26	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	27	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	28	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	29	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	30	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	31	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	32	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	33	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	34	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	35	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	36	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	37	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	38	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	39	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	40	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	41	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	42	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	43	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	44	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - ROBREDO-TEMIÑO -



Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	<b>45</b>	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	<b>46</b>	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	<b>47</b>	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	<b>48</b>	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALV

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN3  
- ROBREDO-TEMIÑO -



Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
1	C/ DEL MEDIO 16 PROX	-	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

# **PRIAP ROBREDO-TEMIÑO**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio Robredo-Temiño, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Índice

**PRIAP ROBREDO-TEMIÑO**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Calle del Medio (1.39-1.44)</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Calle del Medio (1.04-1.06)</b>	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Calle Monte (1.11 , 1.12)</b>	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
Rendering (procesado) de colores falsos	14

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle del Medio (1.39-1.44) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

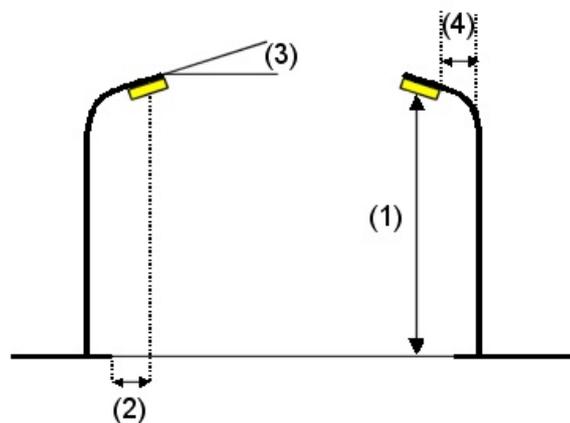
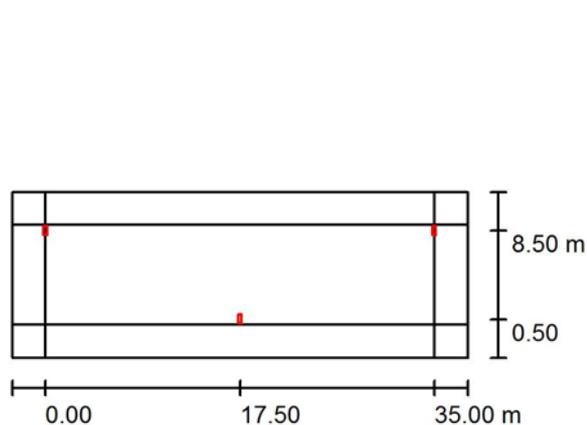
Camino peatonal 2 (Anchura: 3.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 9.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.70

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3662 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: bilateral desplazado  
 Distancia entre mástiles: 35.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 m  
 Altura del punto de luz: 4.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 0.500 m  
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
 Longitud del brazo (4): 1.150 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

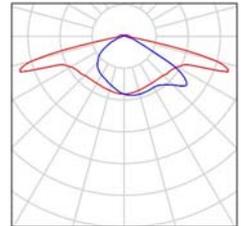
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle del Medio (1.39-1.44) / Lista de luminarias**

SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3662 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

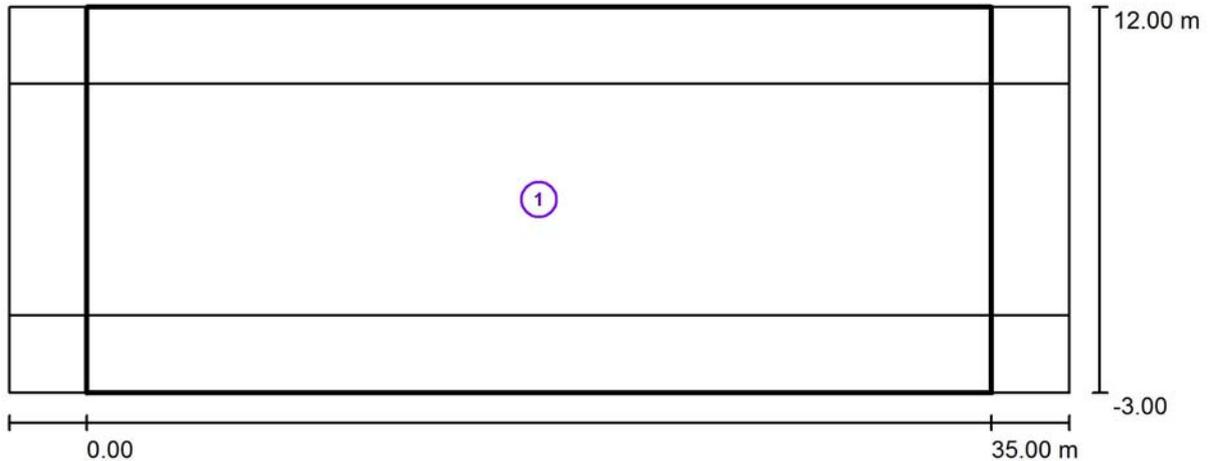
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail creo@creoenergia.es

**Calle del Medio (1.39-1.44) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.70

Escala 1:294

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1 & Camino peatonal 2  
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 15.000 m  
 Trama: 12 x 10 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1, Camino peatonal 2.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

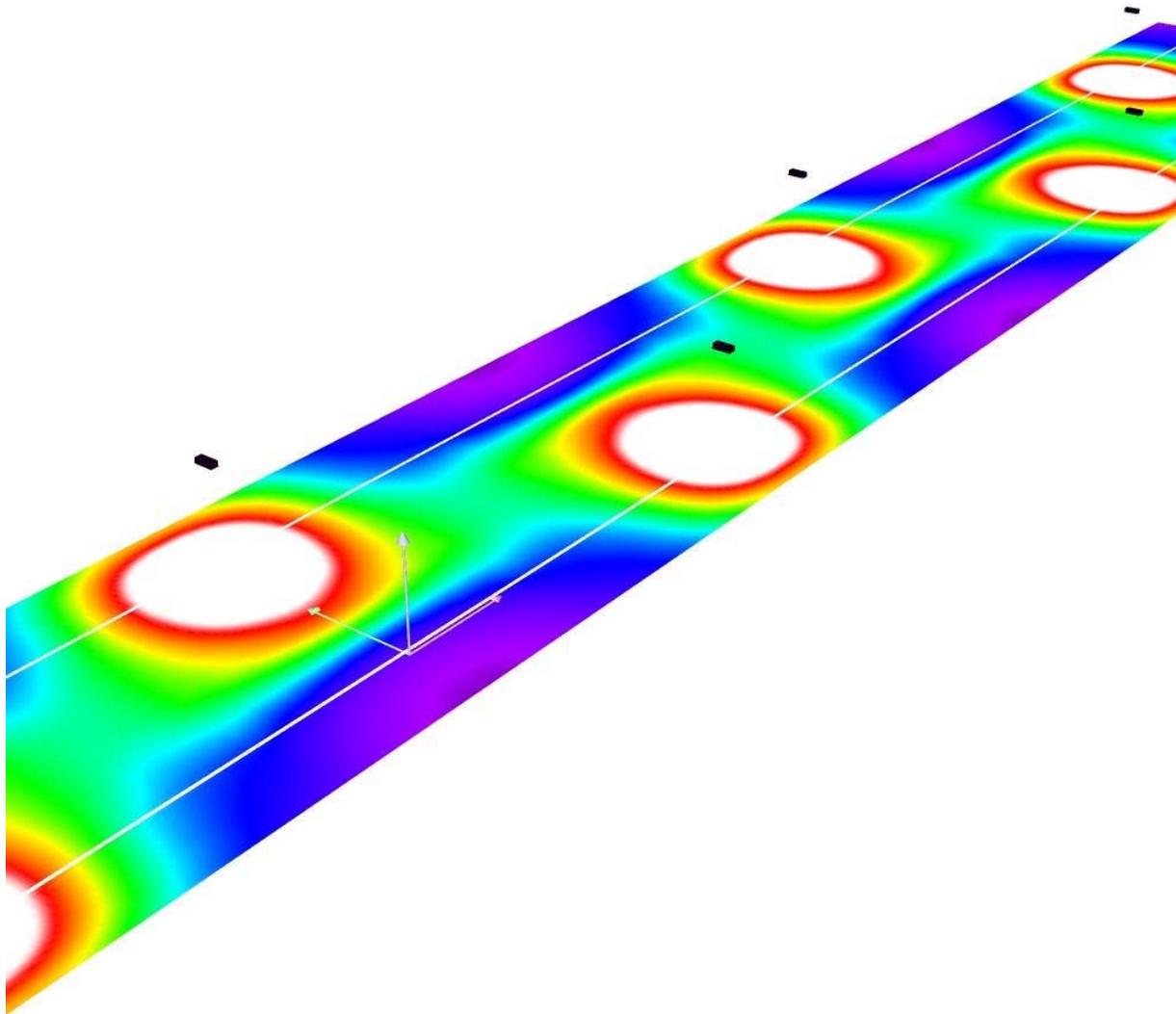
Valores reales según cálculo:	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores de consigna según clase:	7.71	0.99
Cumplido/No cumplido:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
	✓	✗

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

### Calle del Medio (1.39-1.44) / Rendering (procesado) de colores falsos



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

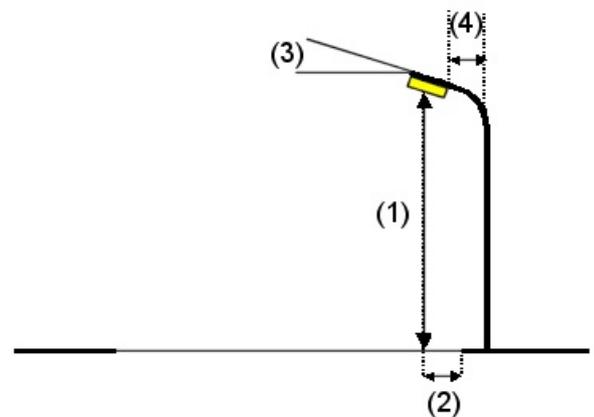
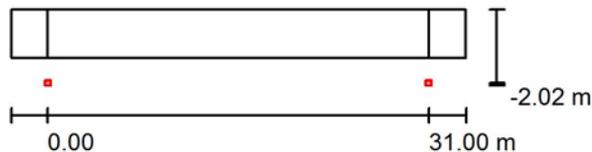
## Calle del Medio (1.04-1.06) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
 Potencia de las luminarias: 34.8 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 31.000 m  
 Altura de montaje (1): 6.077 m  
 Altura del punto de luz: 6.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): -2.000 m  
 Inclinación del brazo (3): 15.0 °  
 Longitud del brazo (4): -1.371 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 636 cd/klm  
 con 80°: 240 cd/klm  
 con 90°: 13 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.6.

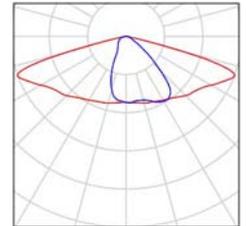
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle del Medio (1.04-1.06) / Lista de luminarias

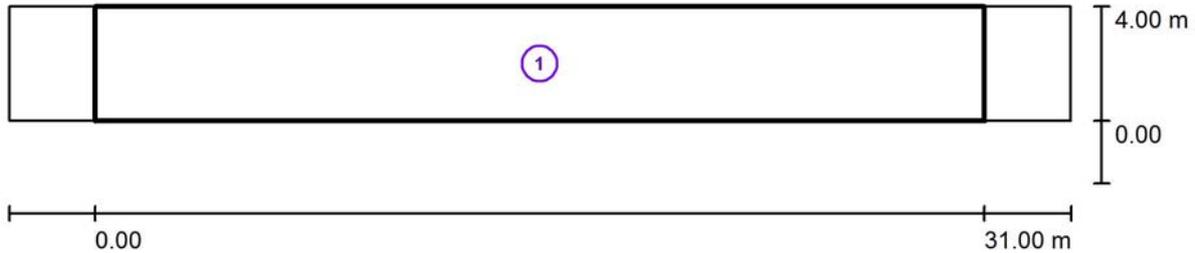
PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35/740/- (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle del Medio (1.04-1.06) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:265

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 31.000 m, Anchura: 4.000 m  
 Trama: 11 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

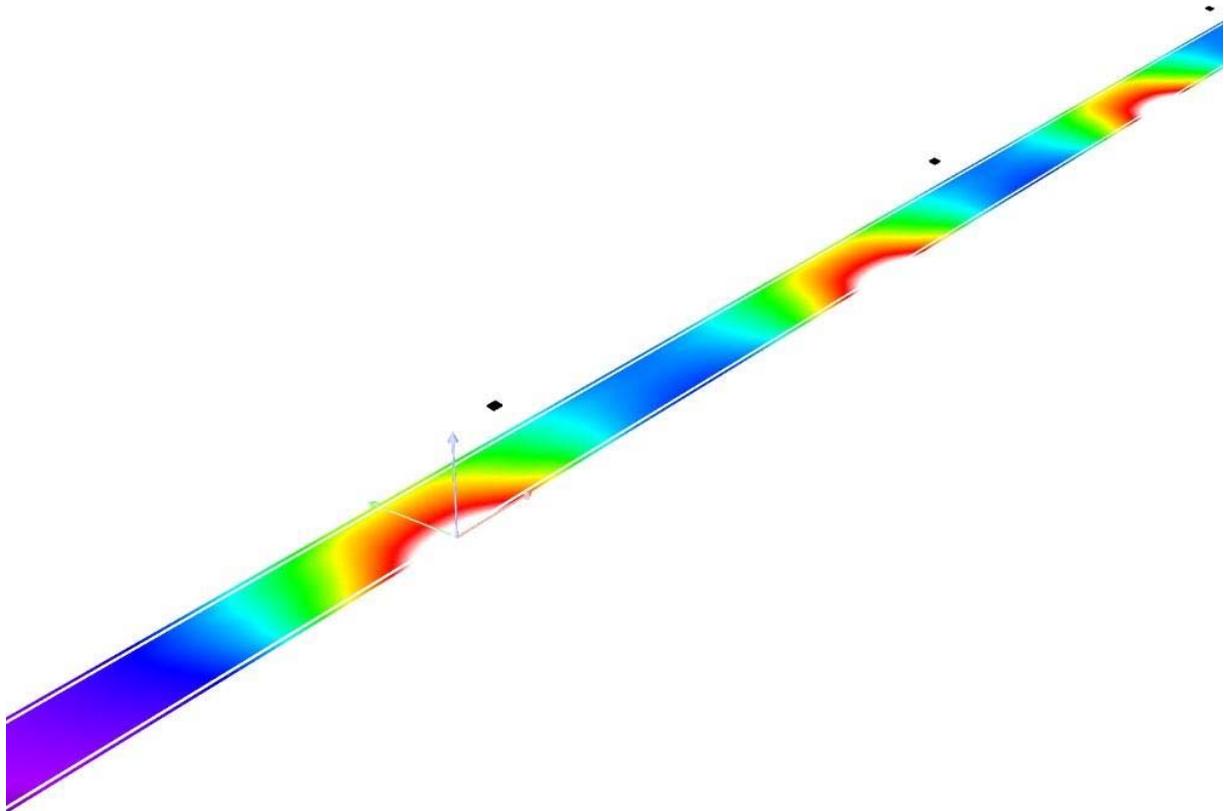
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	7.04	3.57
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle del Medio (1.04-1.06) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

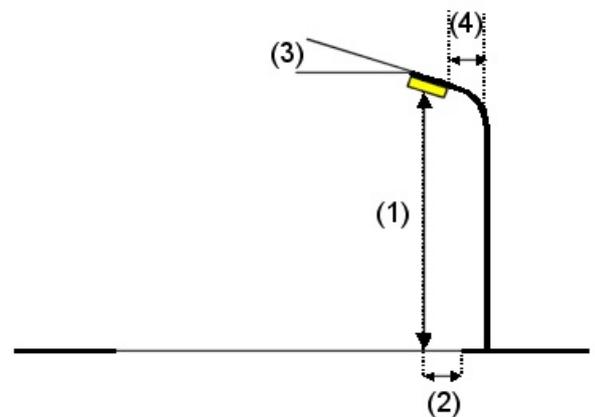
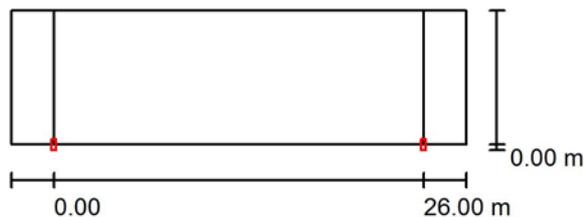
## Calle Monte (1.11 , 1.12) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 9.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.70

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3662 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 26.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.112 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): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

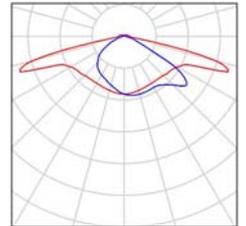
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## **Calle Monte (1.11 , 1.12) / Lista de luminarias**

SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3662 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

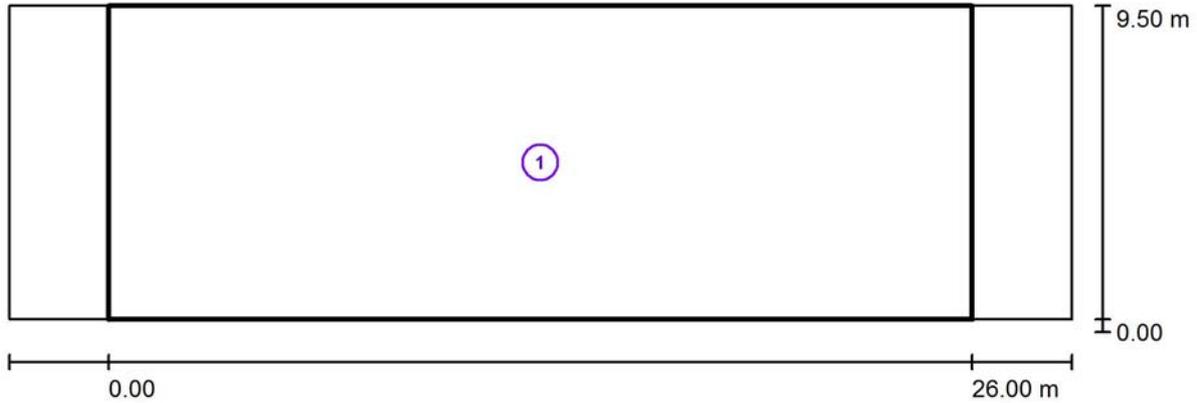
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Monte (1.11 , 1.12) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.70

Escala 1:229

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 26.000 m, Anchura: 9.500 m  
 Trama: 10 x 7 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

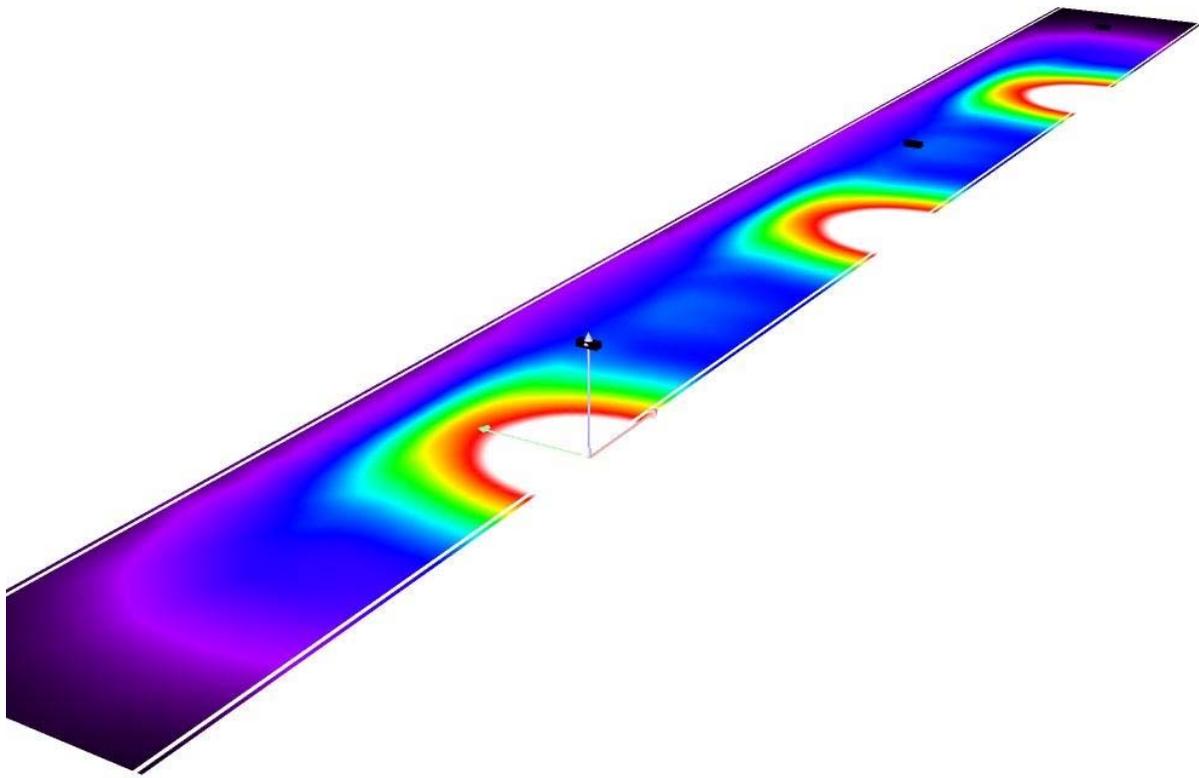
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	5.33	0.79
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	<b>X</b>	<b>X</b>

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Monte (1.11 , 1.12) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

## ANEXO V

### PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	5	300,00	1.500,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de Bloque óptico LED, para farol tipo Villa o Fernandino, marca SALVI, modelo SNAP OPTICA F3T3 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3662 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluida chapa soporte de bloque óptico, de dimensiones a la medida del farol existente, en aluminio anodizado color negro, con protector de policarbonato. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	43	290,00	12.470,00 €
1.3	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	48	20,00	960,00 €
1.4	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	48	30,00	1.440,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>				<b>16.370,00 €</b>



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Limpieza interior del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	750,00	750,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>750,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalacion, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalacion electrica, para la potencia total instalada.	1	150,00	150,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalizacion, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio basico	1	50,00	50,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestion de residuos de la construccion	1	50,00	50,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	342,40	342,40 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>592,40 €</b>



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** ROBREDO TEMIÑO (VALLE DE LAS NAVAS)

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

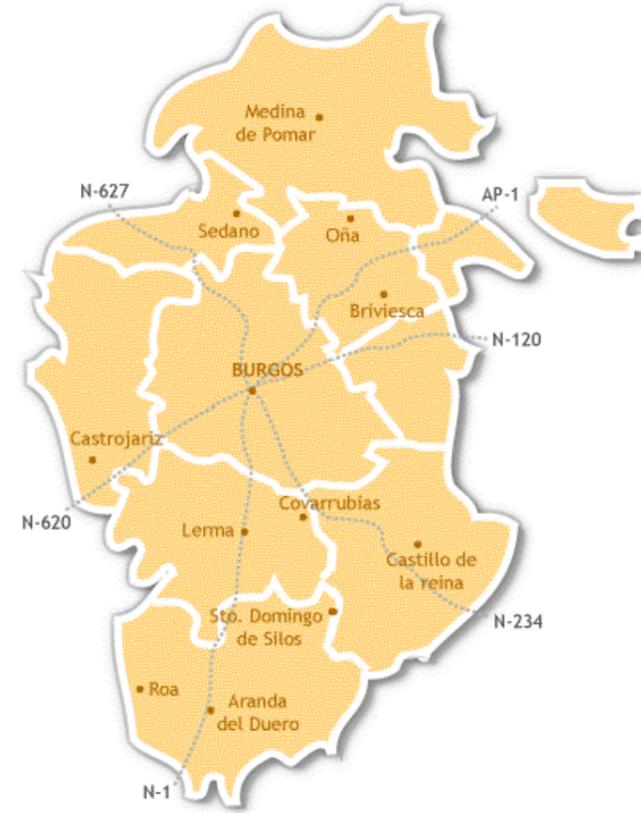
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	16.370,00 €	92,42%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	750,00 €	4,23%
3	Varios	592,40 €	3,34%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>17.712,40 €</b>	
21 % I.V.A.		3.719,60 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>21.432,00 €</b>	

## ANEXO VI

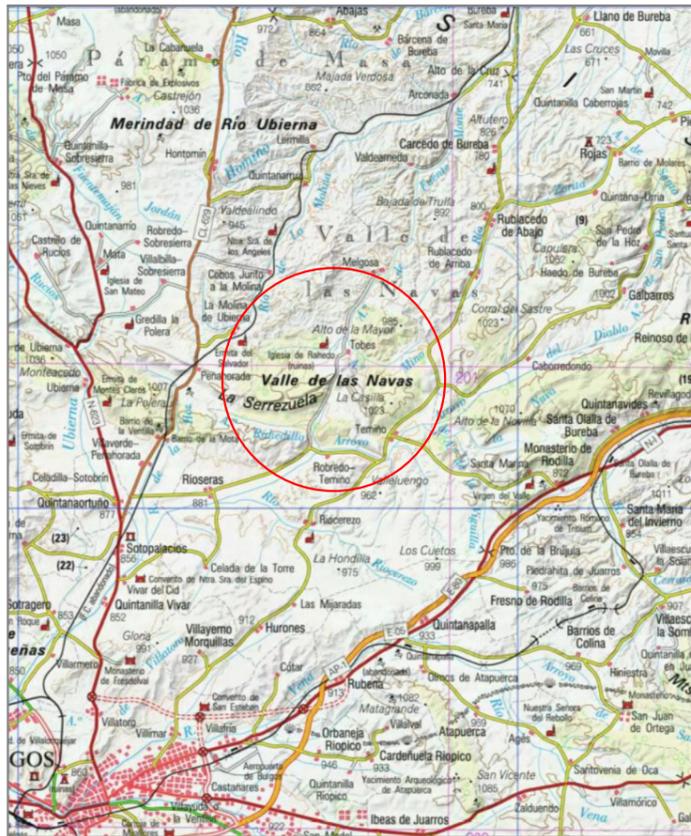
### PLANOS



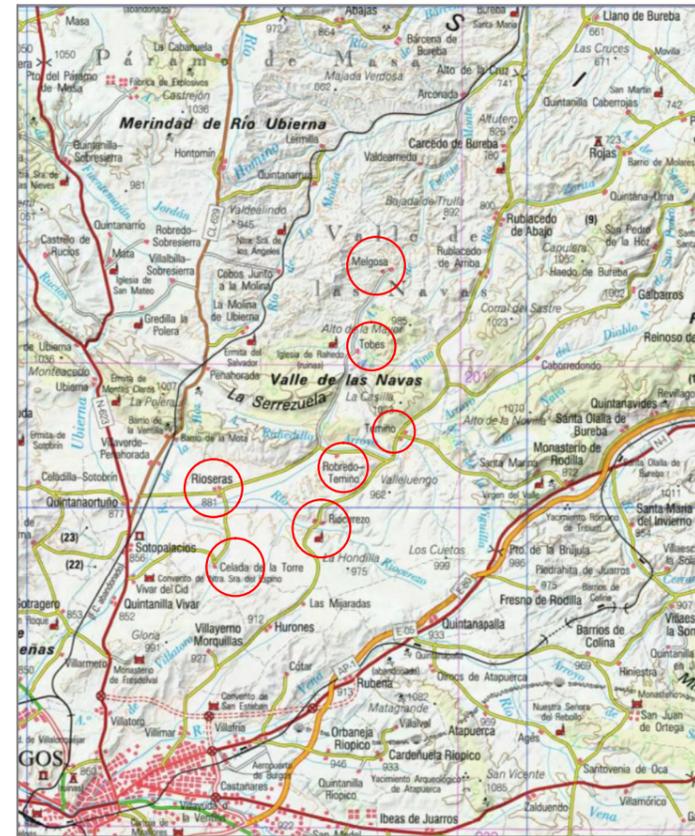
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA: BURGOS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS





### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  VILLA COLUMNA VSAP
-  VILLA BRAZO VSAP
-  FERNANDINO COLUMNA VSAP
-  FERNANDINO BRAZO VSAP
-  VIAL BRAZO VSAP



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

ROBEDO TEMIÑO CM1 - Situación Actual

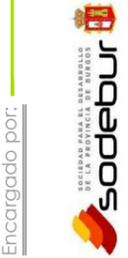
Proyecto:

PLANO Nº: AP 02

ESCALA: 1/2000

FECHA : Dic. 2016

Encargado por:





### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  RETROFIT SNAP 30W F3T3, SALVI
-  VIAL CLEARWAY 35-3S DM, PHILIPS



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

PLANO Nº: AP15

ROBEDO TEMIÑO CM1 - Situación Propuesta

ESCALA: 1/2000

FECHA : Dic. 2016

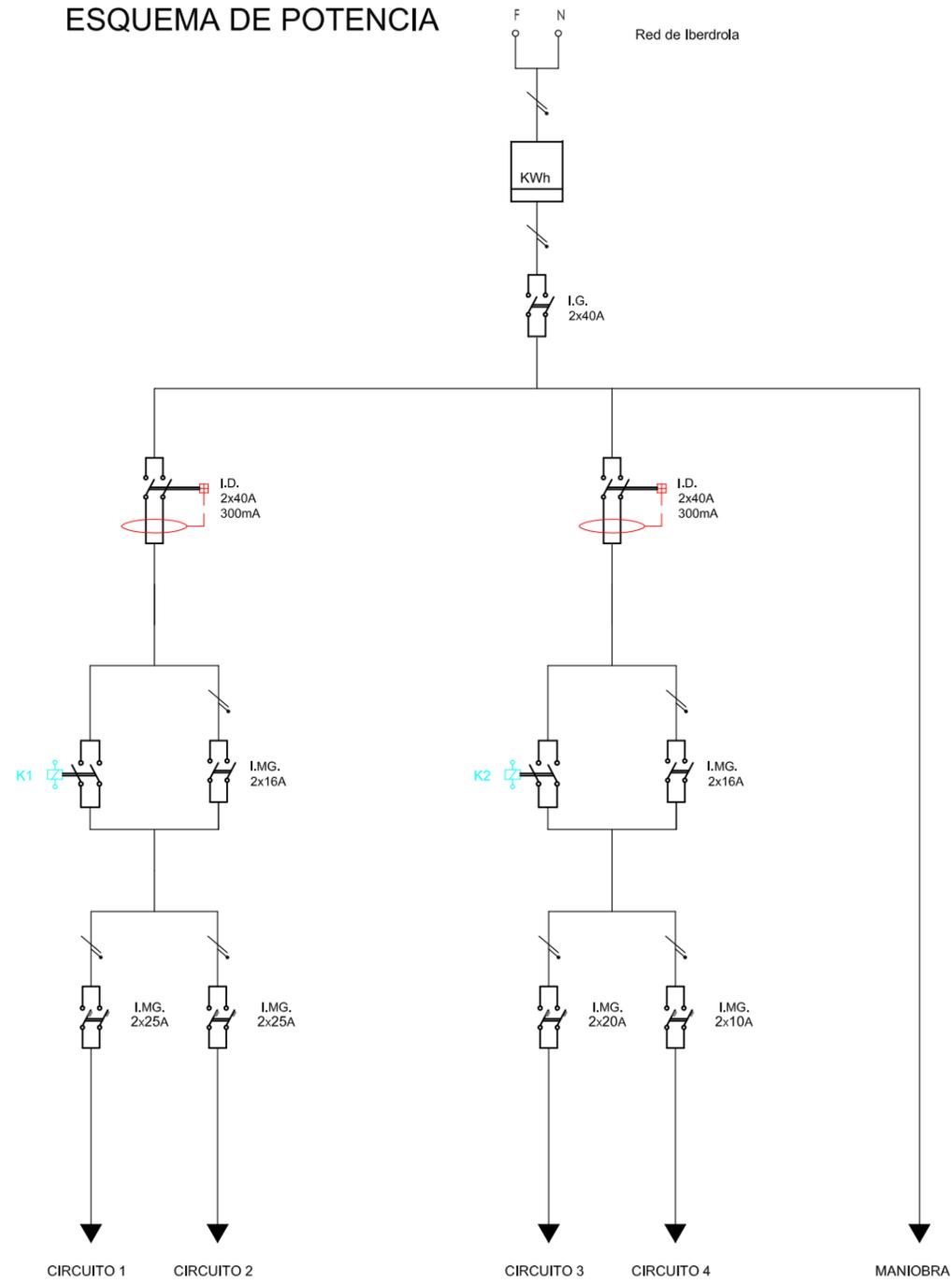
Proyecto:



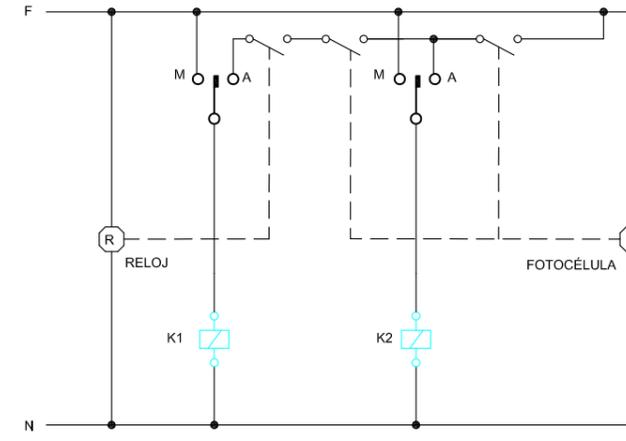
Encargado por:



## ESQUEMA DE POTENCIA



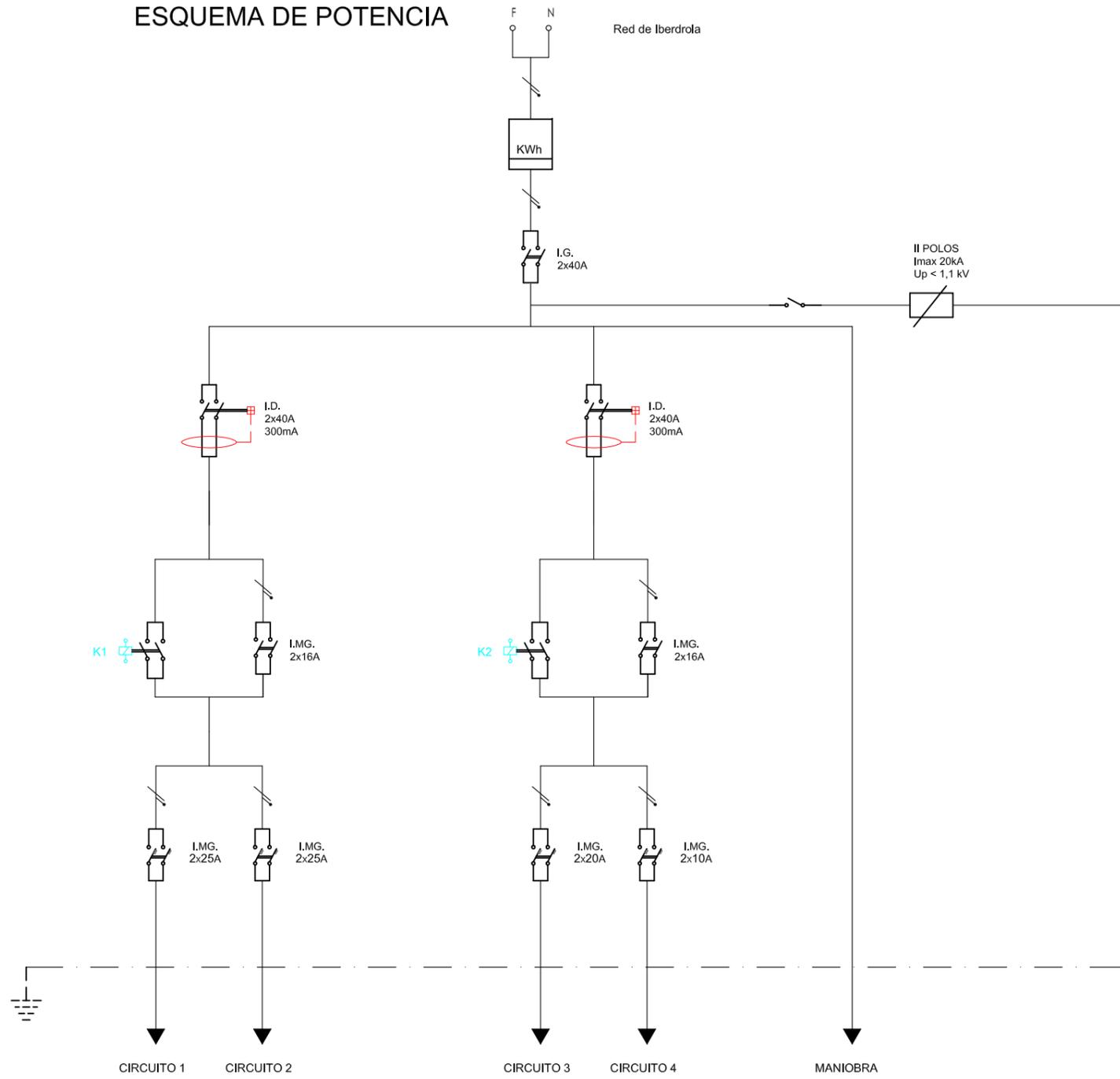
## ESQUEMA DE MANIOBRA



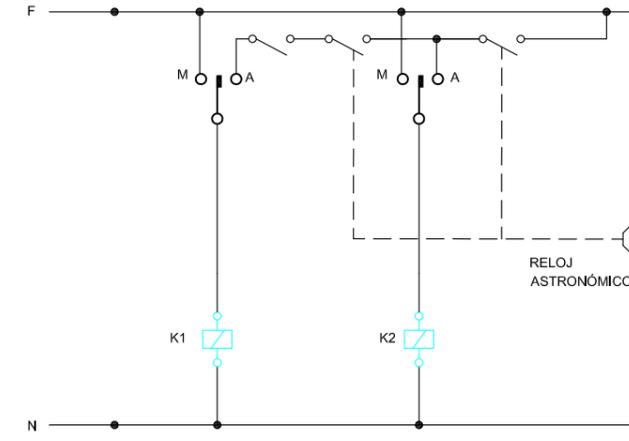
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

**TEMIÑO**

**SEPARATA F**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	3
LUMINARIAS	57

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	4
VIAL	37
PEATONAL	16
PROYECTOR	-
A MANTENER	-
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## **2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO**

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

<b>Calle</b>	<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>Clase de Alumbrado</b>
<b>C/ Norte</b>	D	D3/D4	S3/S4
<b>C/ Real</b>	D	D3/D4	S3/S4
<b>C/ Mayor</b>	D	D3/D4	S3/S4
<b>C/ Poza</b>	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

### 3. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<p><b>VIALES OBSOLETOS</b></p> 	<p><b>VIAL CLEARWAY de PHILIPS</b></p> 
LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
<p><b>FAROL VILLA / FERNANDINO</b></p> 	<p><b>RETROFIT SNAP de SALVI</b></p> 

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
PEATONAL (GLOBO, CÓNICA, ETC.)	ICON de SALVI
	

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

#### 4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de e descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamientos inductivos y

galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

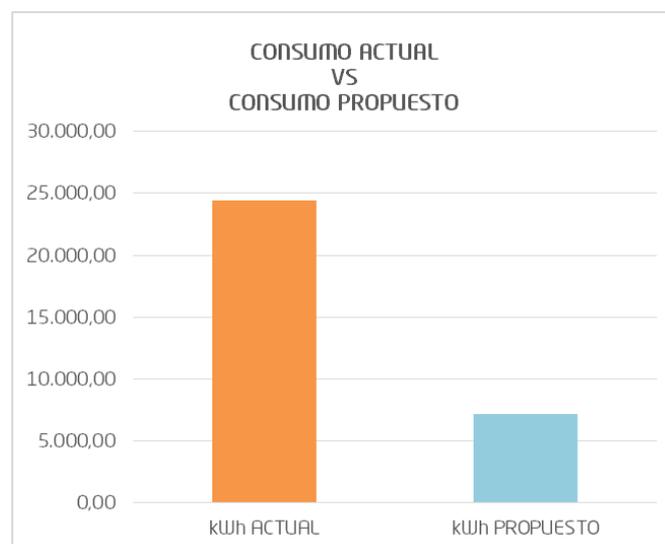
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

AHORRO ENERGÉTICO [%]	70,65%
-----------------------	--------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 17.221 Kwh/año, se obtienen 11,2 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

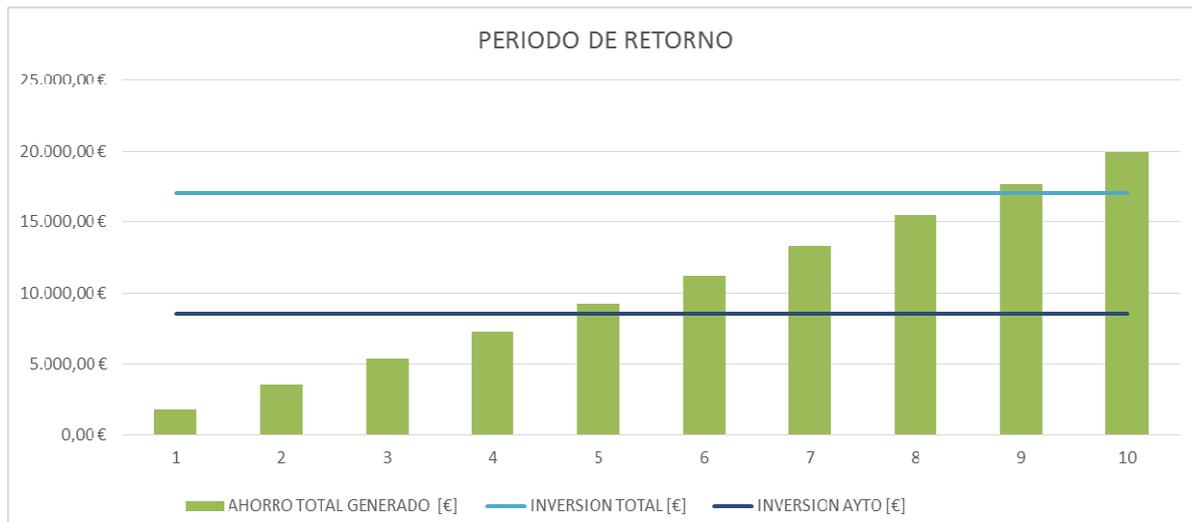
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 10 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	2.459,27 €	721,82 €	1.737,45 €	1.737,45 €
2	2.533,05 €	743,47 €	1.789,58 €	3.527,03 €
3	2.609,04 €	765,78 €	1.843,26 €	5.370,29 €
4	2.687,31 €	788,75 €	1.898,56 €	7.268,85 €
5	2.767,93 €	812,41 €	1.955,52 €	9.224,37 €
6	2.850,97 €	836,78 €	2.014,18 €	11.238,56 €
7	2.936,50 €	861,89 €	2.074,61 €	13.313,17 €
8	3.024,59 €	887,74 €	2.136,85 €	15.450,01 €
9	3.115,33 €	914,38 €	2.200,95 €	17.650,97 €
10	3.208,79 €	941,81 €	2.266,98 €	19.917,95 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APROXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>8,8 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>4,8 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, ANI  
- INVENTARIO LUMINARIAS - TEMIÑO -

Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	14	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	15	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	16	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	17	VSAP	100	RETROFIT	LED	30	SNAP / SALVI
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	18	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	19	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	20	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	21	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	22	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	23	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	30	ICON / SALVI
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - TEMIÑO -



Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>14</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>15</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>16</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>17</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>18</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>19</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>20</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>21</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>22</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>23</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>24</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>25</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	<b>26</b>	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN3  
- TEMIÑO -

Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
1	C/ MAYOR 9 PROX BAJO2	ES0021 0000 0223 1939 MS	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
2	C/ POZA 2 PROX	ES0021 0000 1204 9362 QG	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	Rotulación exterior del cuadro	Leve	Rotulado exterior del cuadro advirtiendo de riesgo eléctrico
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
3	C/ MAYOR 43 PROX	ES0021 0000 0223 1954 YP	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

# **PRIAP TEMIÑO**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio Valle de las Navas, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail creo@creoenergia.es

## Índice

### PRIAP TEMIÑO

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Calle del Norte (3.12 , 3.13)</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Calle Real (1.01 - 1.03)</b>	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Calle Mayor (1.14 - 1.17)</b>	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
Rendering (procesado) de colores falsos	14
<b>Calle Poza (2.04 - 2.06)</b>	
Datos de planificación	15
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
Rendering (procesado) de colores falsos	18

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

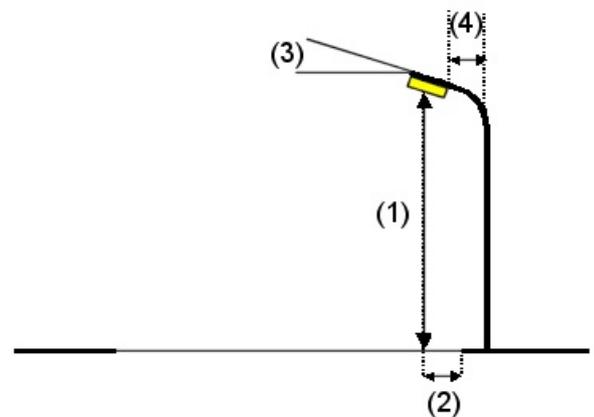
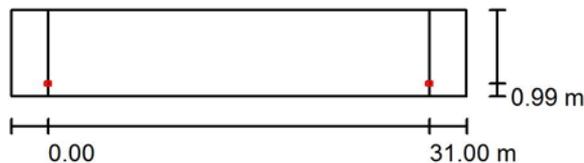
## Calle del Norte (3.12 , 3.13) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35-3S/740 DM  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3080 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
 Potencia de las luminarias: 29.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 31.000 m  
 Altura de montaje (1): 6.080 m  
 Altura del punto de luz: 6.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m  
 Inclinación del brazo (3): 5.0 °  
 Longitud del brazo (4): 1.643 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 640 cd/klm  
 con 80°: 86 cd/klm  
 con 90°: 0.97 cd/klm

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

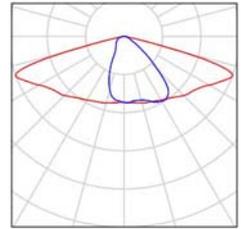
Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)**Calle del Norte (3.12 , 3.13) / Lista de luminarias**

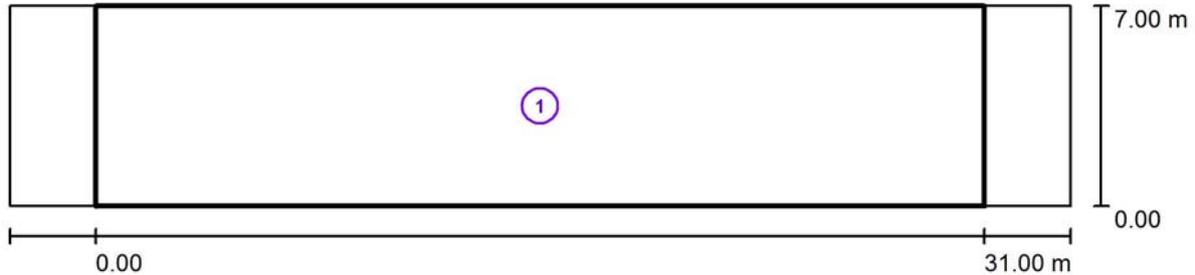
PHILIPS BGP303 1xLED35-3S/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3080 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 29.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35-3S/740 (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle del Norte (3.12 , 3.13) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:265

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 31.000 m, Anchura: 7.000 m  
 Trama: 11 x 5 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

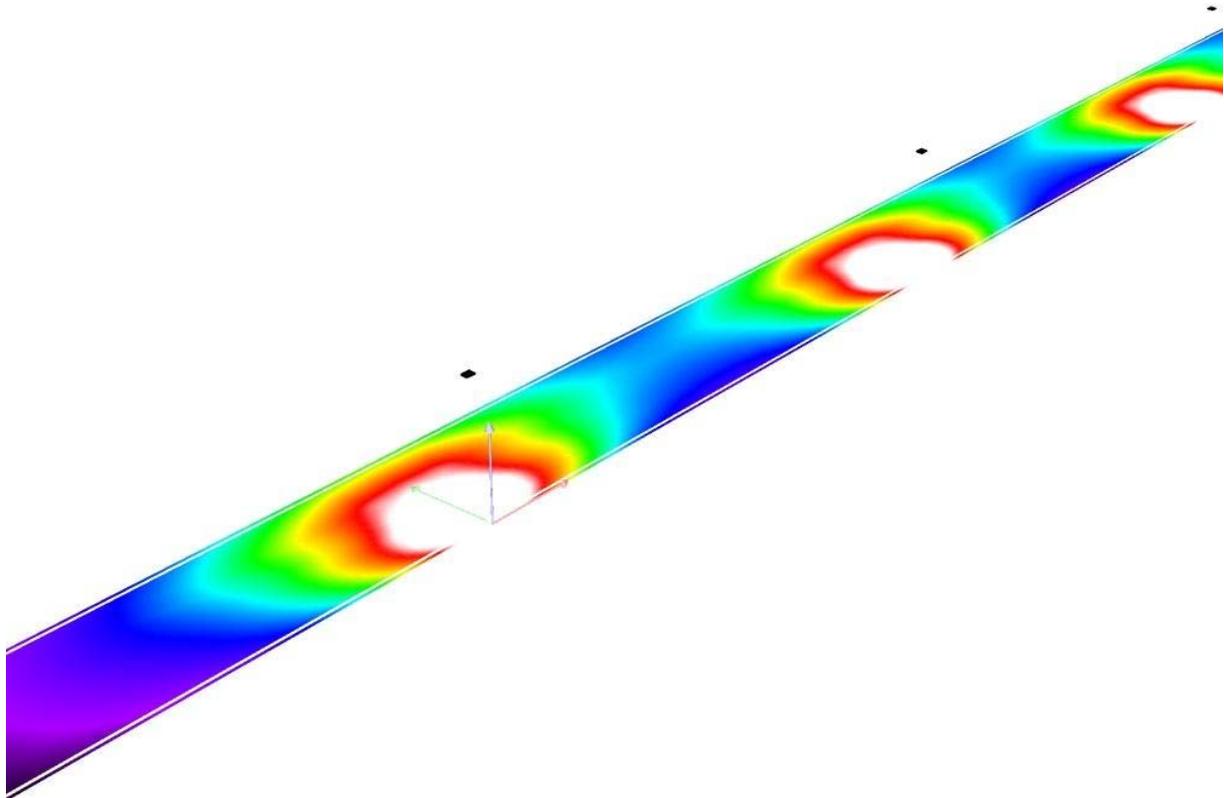
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	7.97	2.63
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle del Norte (3.12 , 3.13) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0      1      3      5      7      9      11      13      15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

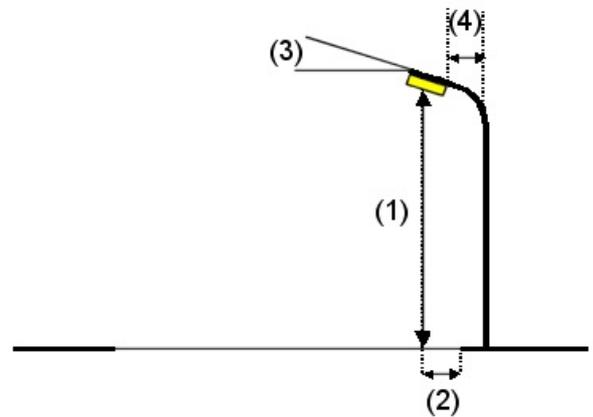
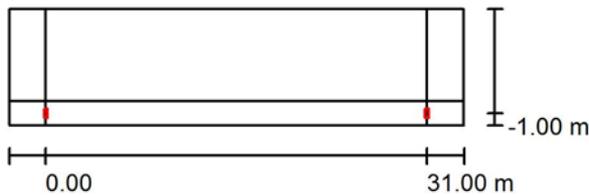
## Calle Real (1.01 - 1.03) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Organización: unilateral abajo  
Distancia entre mástiles: 31.000 m  
Altura de montaje (1): 4.113 m  
Altura del punto de luz: 4.000 m  
Saliente sobre la calzada (2): -1.000 m  
Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
Longitud del brazo (4): -0.350 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 399 cd/klm  
con 80°: 103 cd/klm  
con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

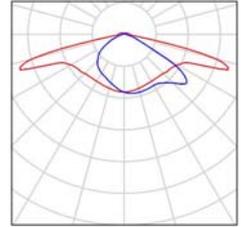
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle Real (1.01 - 1.03) / Lista de luminarias

SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

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

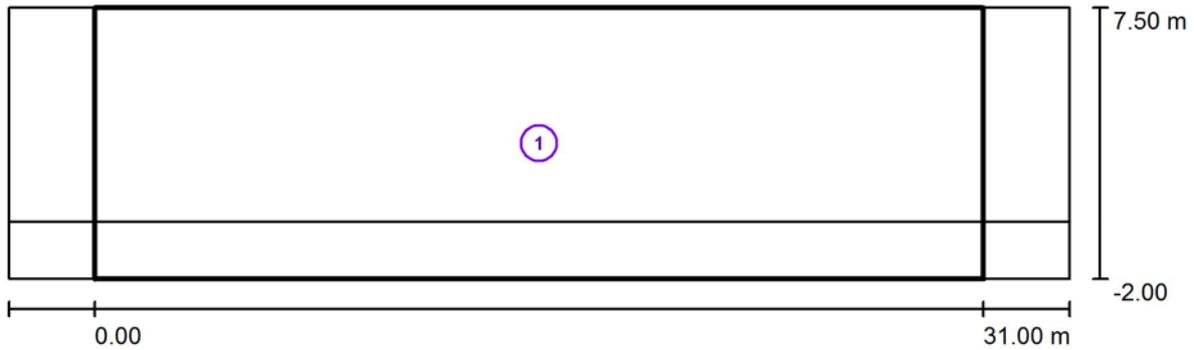


CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Real (1.01 - 1.03) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:265

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1  
 Longitud: 31.000 m, Anchura: 9.500 m  
 Trama: 11 x 7 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

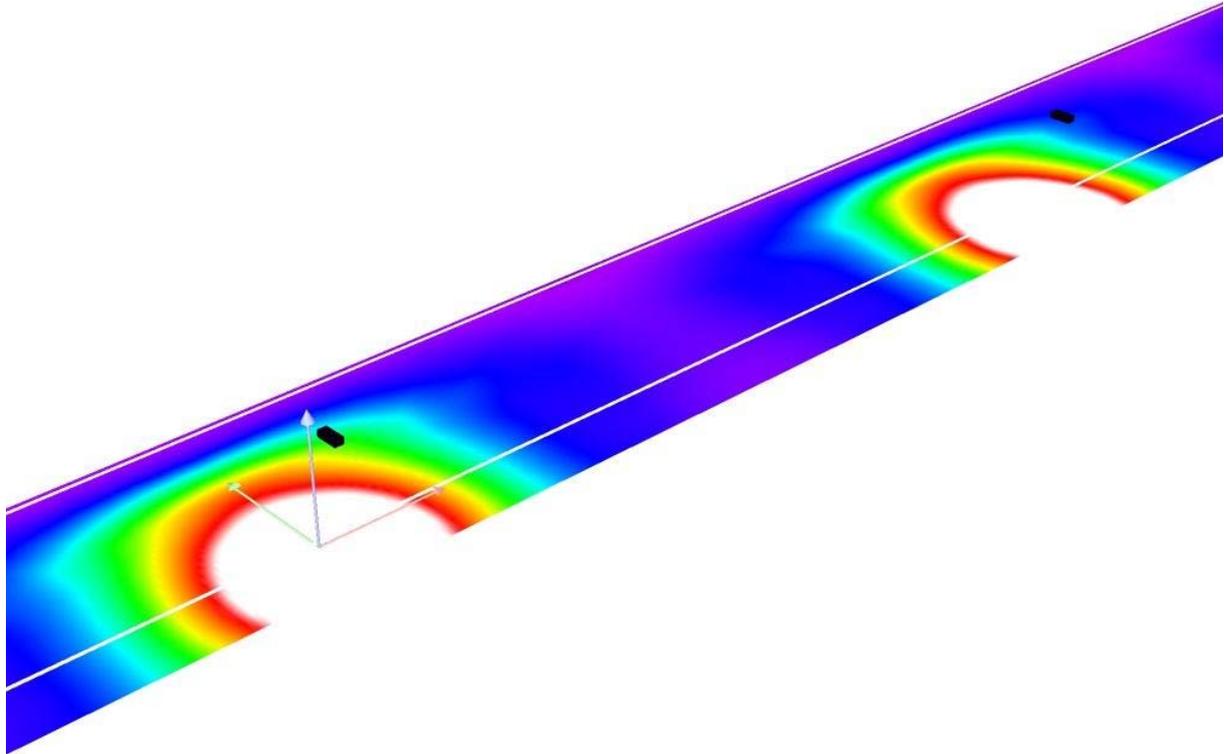
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	5.41	1.03
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Real (1.01 - 1.03) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0

1

3

5

7

9

11

13

15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

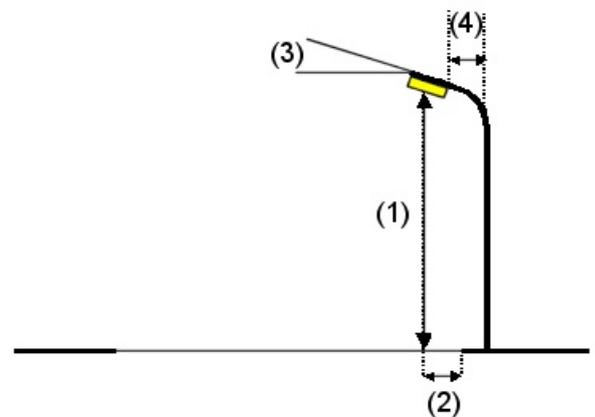
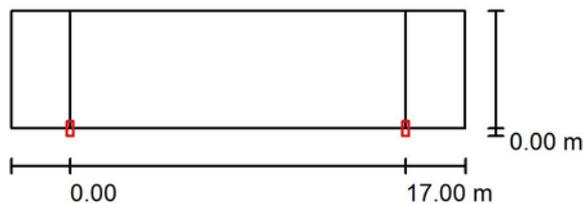
## Calle Mayor (1.14 - 1.17) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.70

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3662 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 17.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 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): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

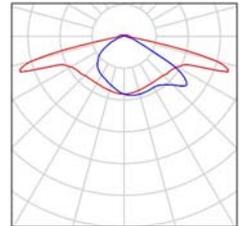
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle Mayor (1.14 - 1.17) / Lista de luminarias

SALVI / SNAP / 16LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3662 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3950 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

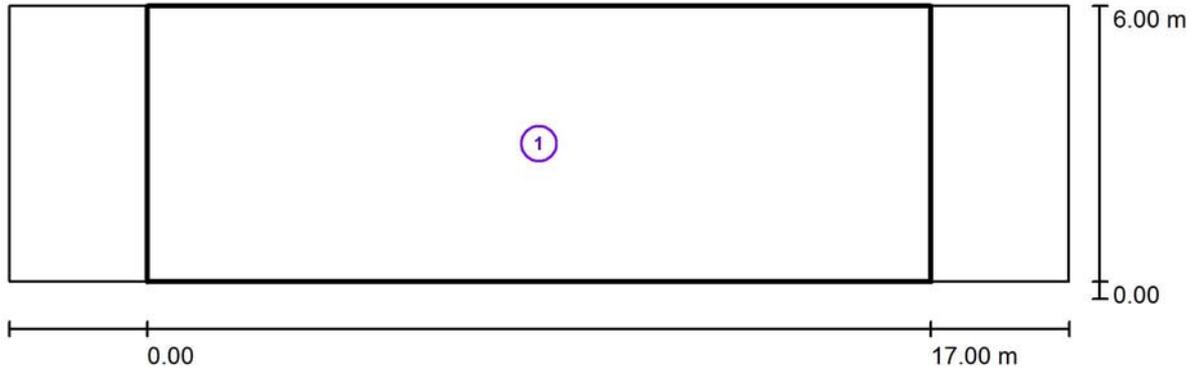
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Mayor (1.14 - 1.17) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.70

Escala 1:165

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 17.000 m, Anchura: 6.000 m  
 Trama: 10 x 4 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

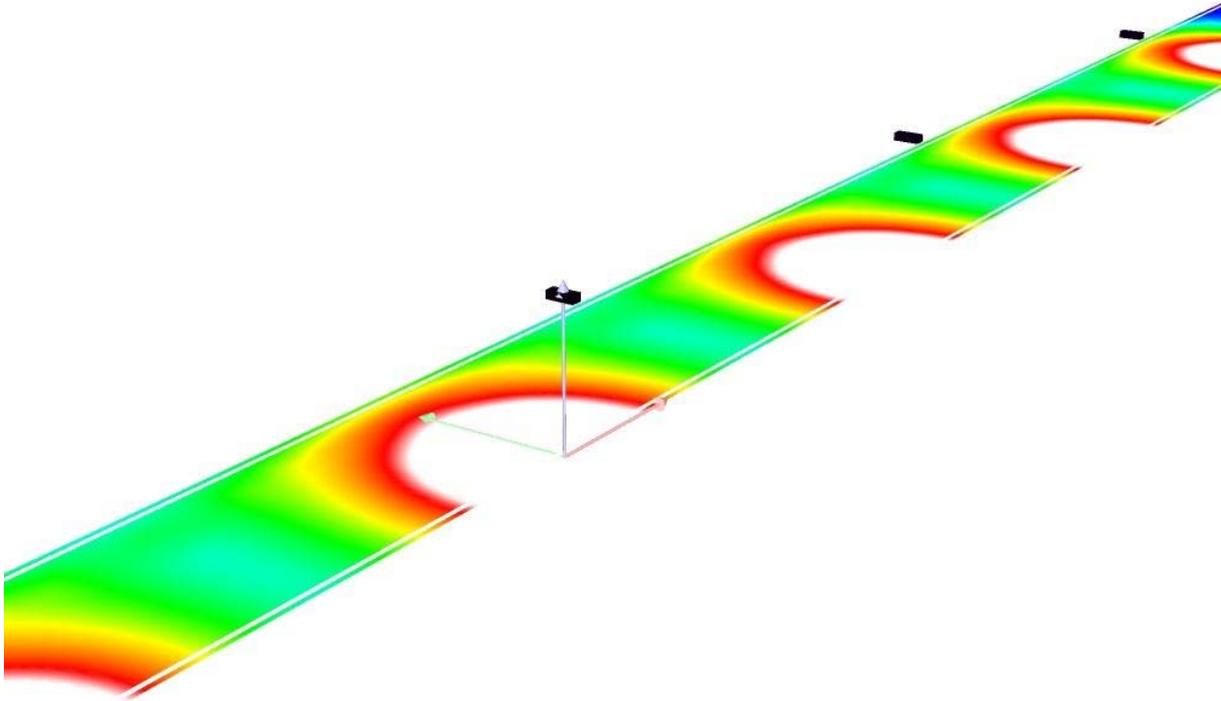
Valores reales según cálculo:	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores de consigna según clase:	11.18	5.86
Cumplido/No cumplido:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

### Calle Mayor (1.14 - 1.17) / Rendering (procesado) de colores falsos



0 1 3 5 7 9 11 13 15

lx

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail creo@creoenergia.es

## Calle Poza (2.04 - 2.06) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

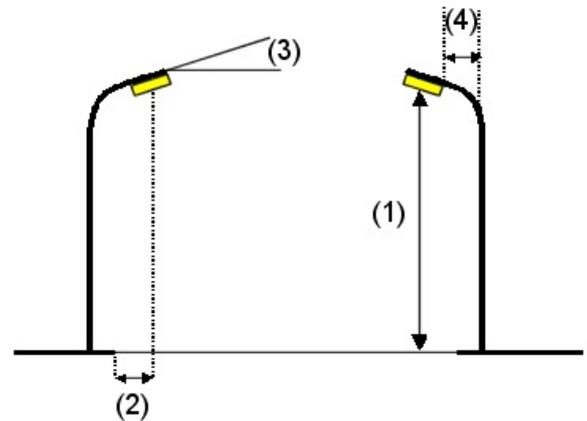
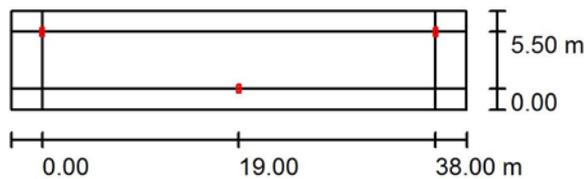
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
 Potencia de las luminarias: 30.0 W  
 Organización: bilateral desplazado  
 Distancia entre mástiles: 38.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.113 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): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 399 cd/klm  
 con 80°: 103 cd/klm  
 con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

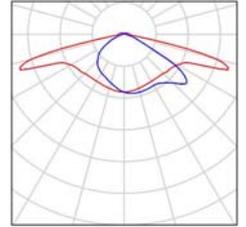
C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Calle Poza (2.04 - 2.06) / Lista de luminarias

SALVI / ICON / 24LED 30W 4000K F3T3  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3321 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3582 lm  
Potencia de las luminarias: 30.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 96  
Código CIE Flux: 30 62 92 96 93  
Lámpara: 1 x LED LUXEON T (Factor de corrección 1.000).

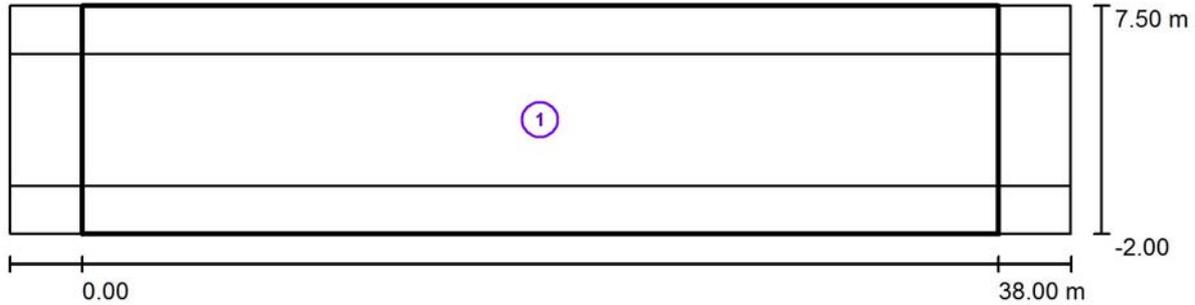
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Poza (2.04 - 2.06) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:315

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1 & Camino peatonal 2  
 Longitud: 38.000 m, Anchura: 9.500 m  
 Trama: 13 x 7 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1, Camino peatonal 2.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

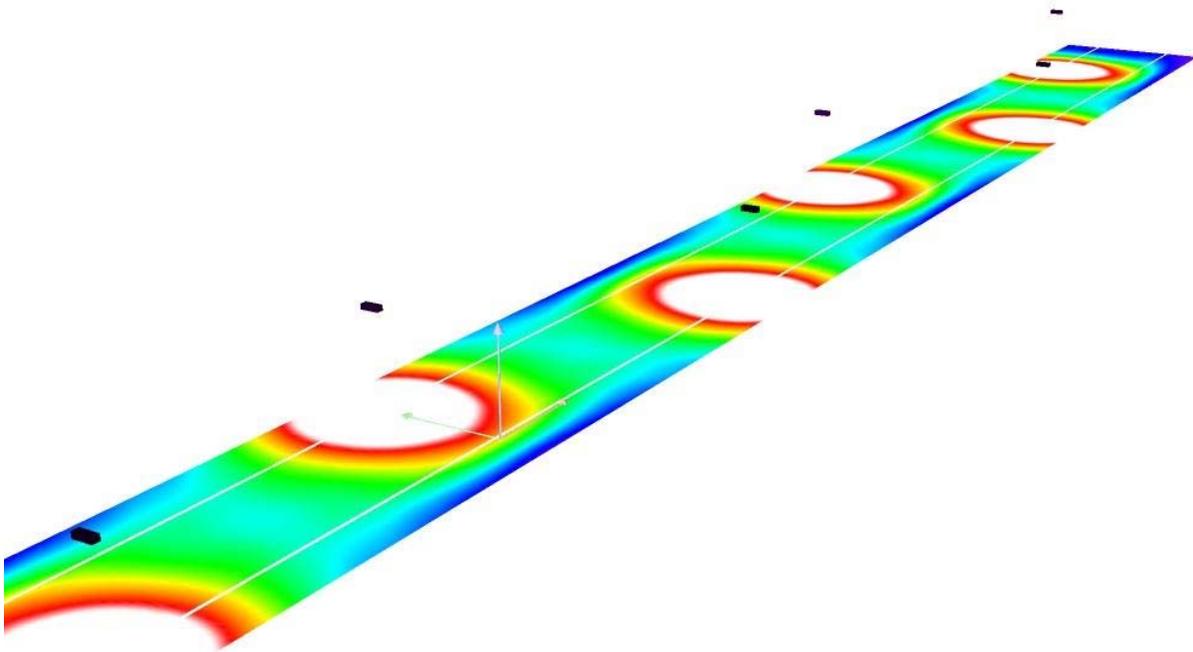
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	9.83	4.22
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle Poza (2.04 - 2.06) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0 1 3 5 7 9 11 13 15

ix

## ANEXO V

## PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	37	300,00	11.100,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de Bloque óptico LED, para farol tipo Villa o Fernandino, marca SALVI, modelo SNAP OPTICA F3T3 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3662 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluida chapa soporte de bloque óptico, de dimensiones a la medida del farol existente, en aluminio anodizado color negro, con protector de policarbonato. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	4	290,00	1.160,00 €
1.3	Ud. Instalación y suministro de luminaria peatonal marca Salvi, modelo ICON OPTICA F3T3 o similar, con marcado CE, de potencia máxima 30 W, flujo mínimo 3321 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70 grado de protección IP 66, IK 08, Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil minima L80B10 mayor i igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	16	300,00	4.800,00 €

Proyecto:

Encargado por:



Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.4	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	57	20,00	1.140,00 €
1.5	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	57	30,00	1.710,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>				<b>19.910,00 €</b>



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Limpieza interior del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	750,00	750,00 €
2.2	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 2, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Limpieza interior del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	550,00	550,00 €
2.3	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 3, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li> <li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li> <li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li> <li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li> <li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li> <li>▪ Limpieza interior del cuadro.</li> <li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li> <li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li> </ul>	1	800,00	800,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>2.100,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalacion, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalacion electrica, para la potencia total instalada.	3	150,00	450,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalizacion, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio basico	1	50,00	50,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestion de residuos de la construccion	1	50,00	50,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	440,20	440,20 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>990,20 €</b>



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** TEMIÑO (VALLE DE LAS NAVAS)

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

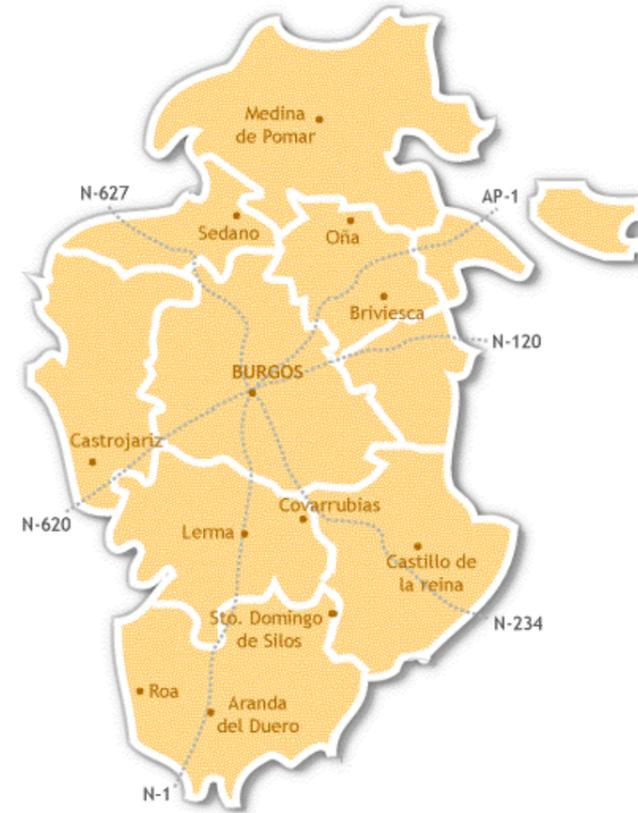
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	19.910,00 €	86,56%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	2.100,00 €	9,13%
3	Varios	990,20 €	4,31%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>23.000,20 €</b>	
21 % I.V.A.		4.830,04 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>27.830,24 €</b>	

## ANEXO VI

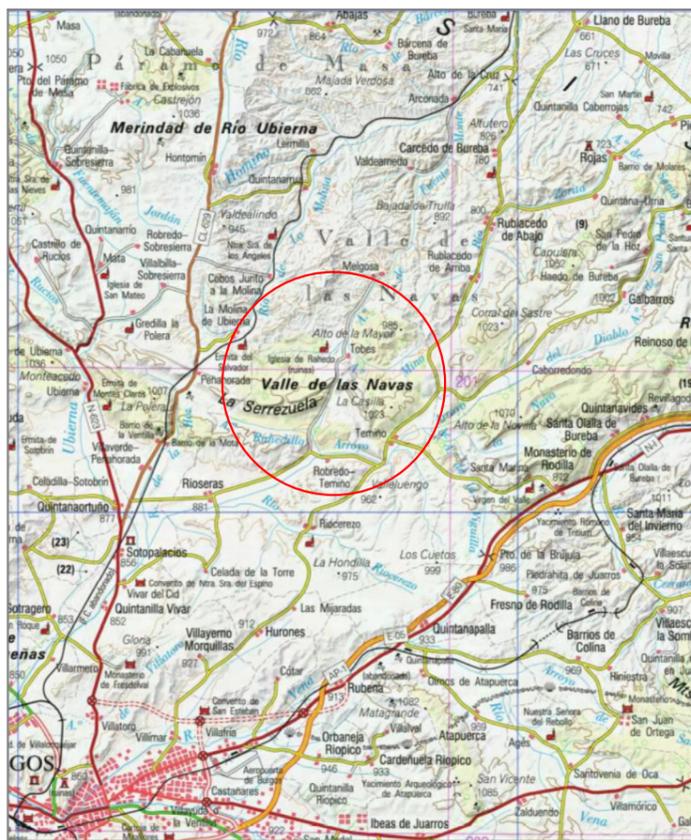
### PLANOS



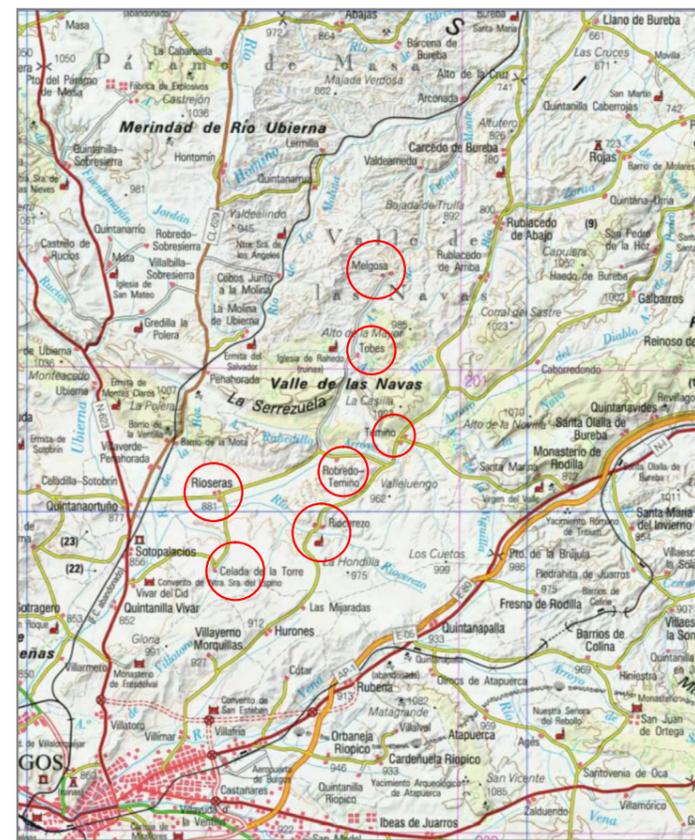
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA: BURGOS

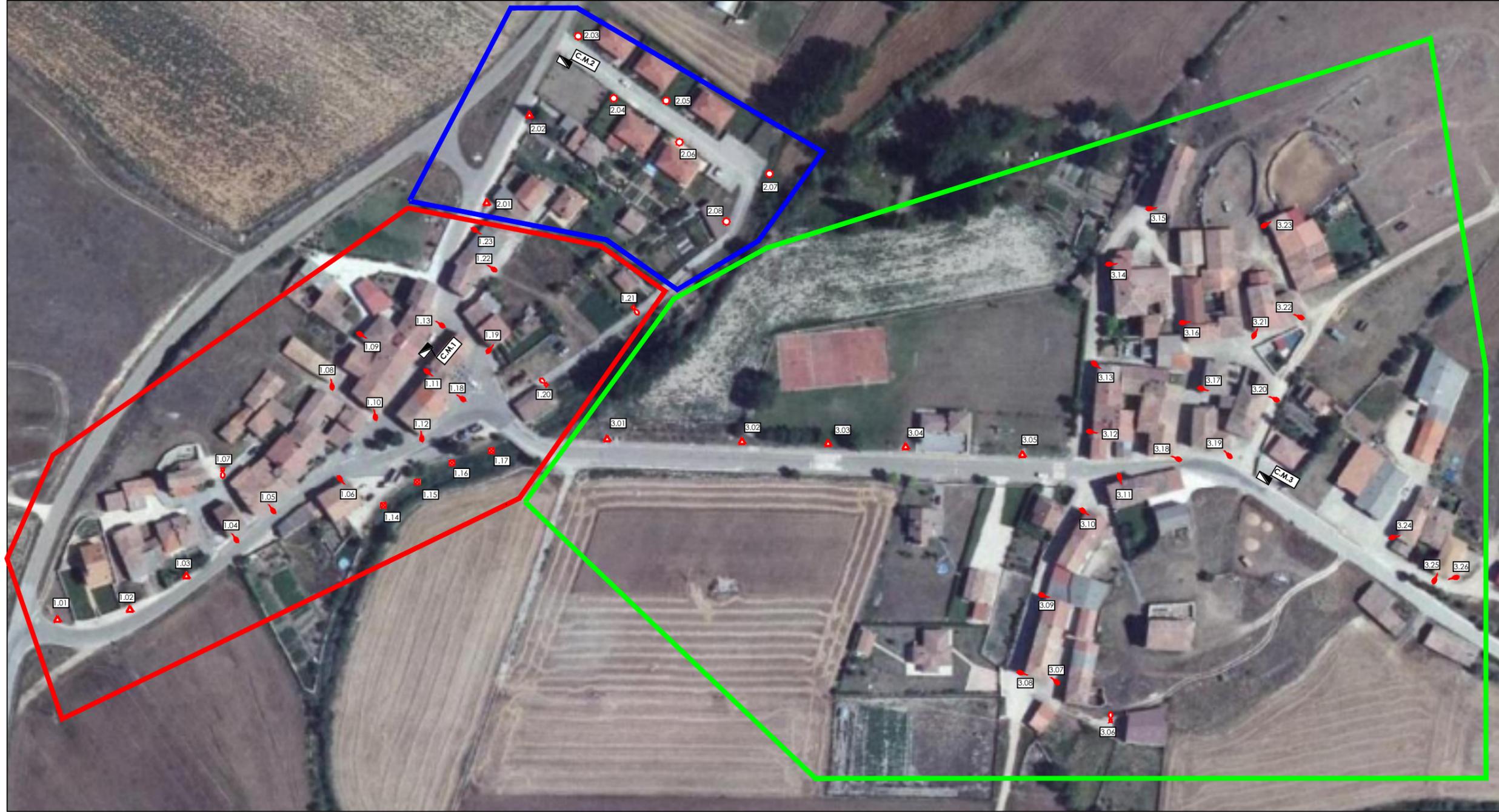


MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS





-  CENTRO DE MANDO 1
-  CENTRO DE MANDO 2
-  CENTRO DE MANDO 3

- ### LEYENDA
-  CENTRO DE MANDO
  -  VILLA COLUMNA VSAP
  -  VIAL BRAZO VSAP
  -  VIAL BRAZO POSTE VSAP
  -  GLOBO VSAP
  -  CÓNICA COLUMNA VSAP

Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad  
Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

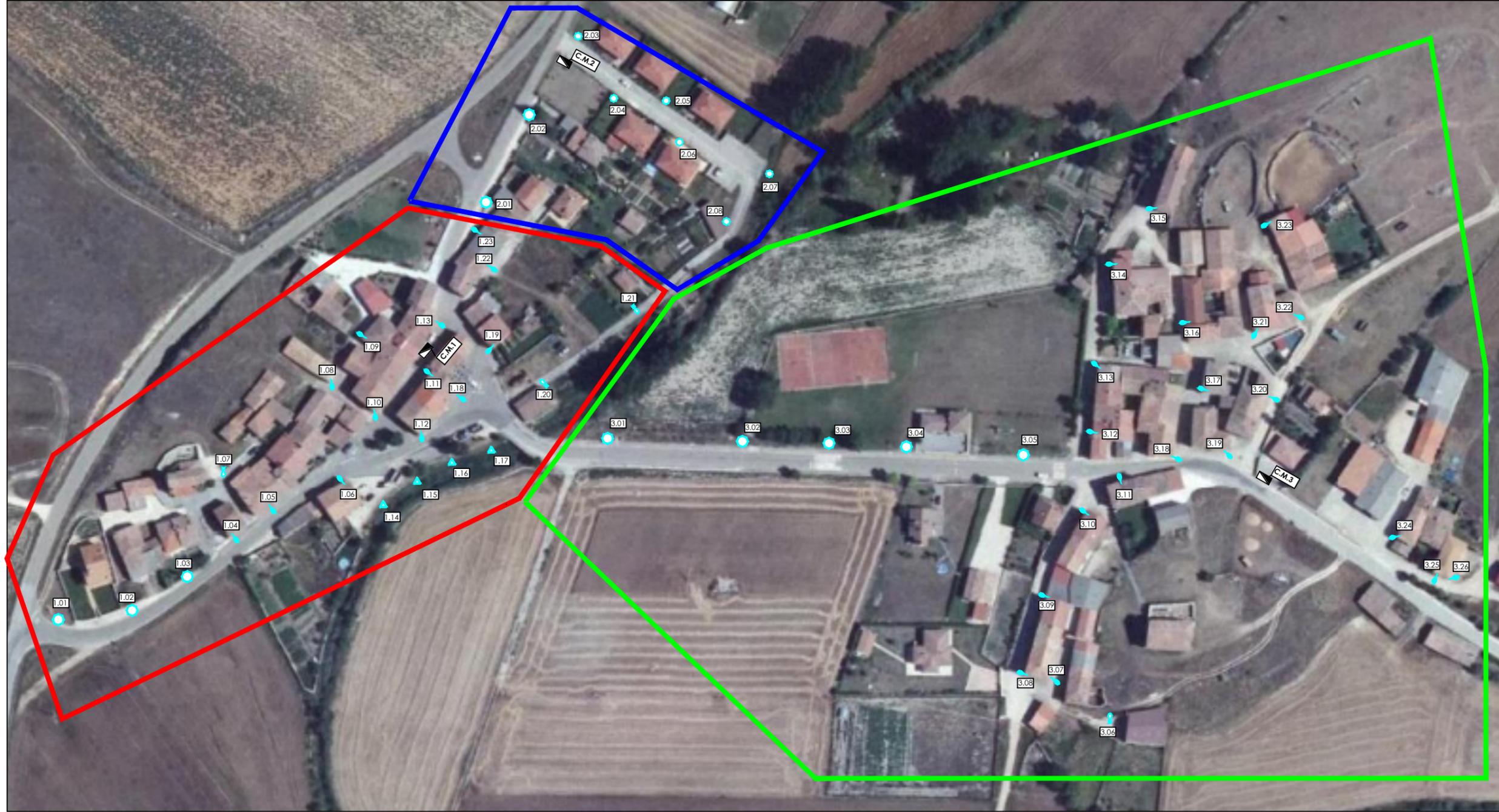
Plano  
TEMIÑO CM1 CM2 CM3 - Situación Actual

Proyecto:  
PLANO Nº: AP

06  
ESCALA: 1/2000  
FECHA: Dic. 2016

Encargado por:





- CENTRO DE MANDO 1
- CENTRO DE MANDO 2
- CENTRO DE MANDO 3

### LEYENDA

- CENTRO DE MANDO
- RETROFIT SNAP 30W F3T3, SALVI
- VIAL CLEARWAY 35-3S DM, PHILIPS
- ICON 30W F3T3, SALVI

Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

TEMIÑO CM1 CM2 CM3 - Situación Propuesta

Proyecto: **PLANO Nº: AP19**

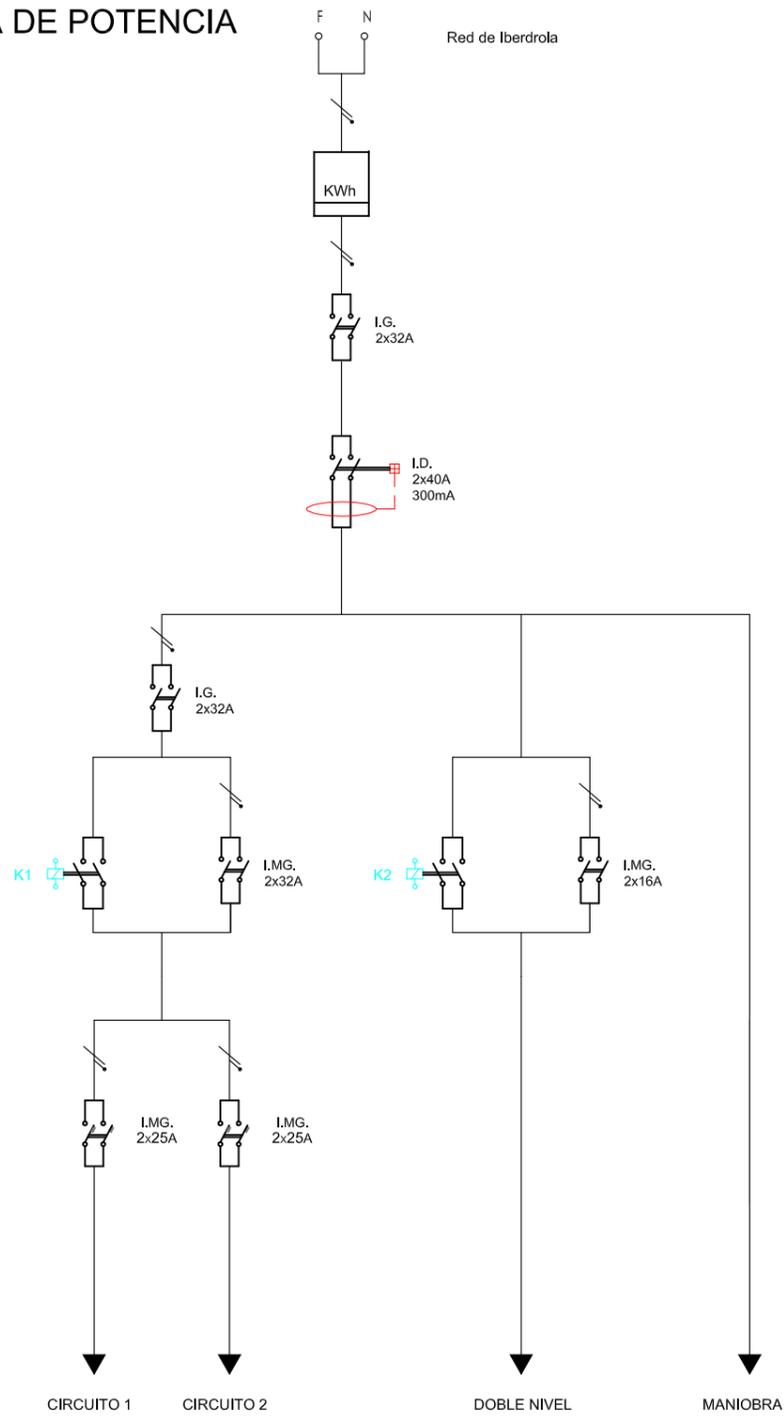
ESCALA: 1/2000

FECHA : Dic. 2016

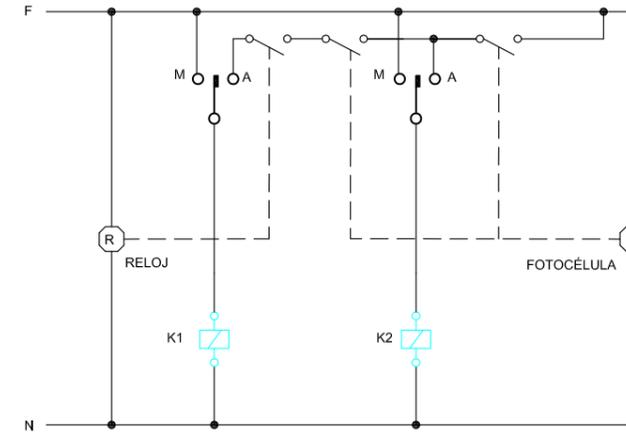
Encargado por:



## ESQUEMA DE POTENCIA



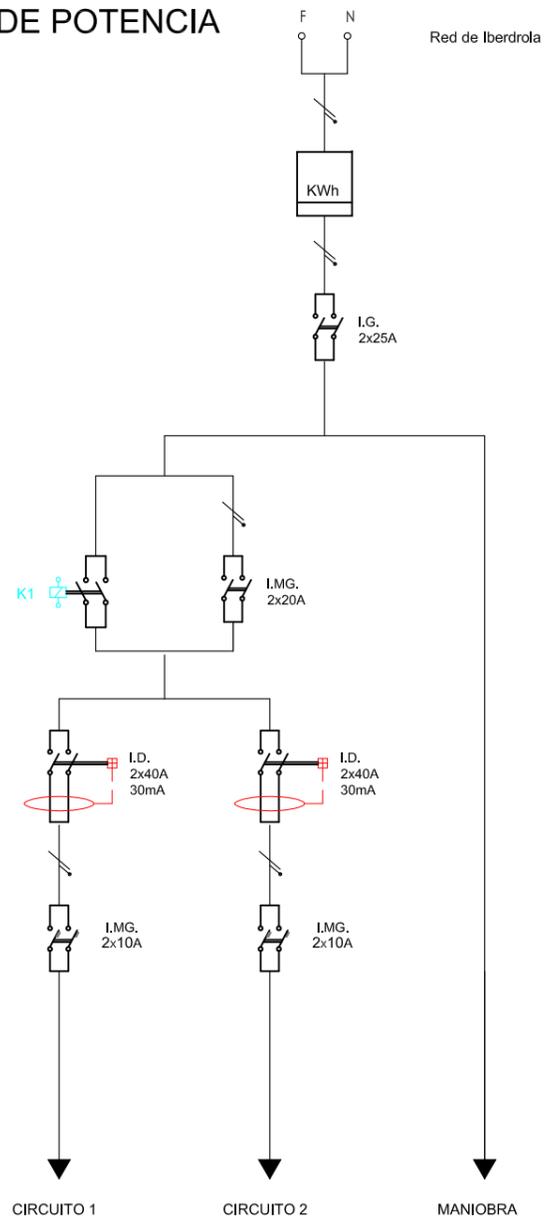
## ESQUEMA DE MANIOBRA



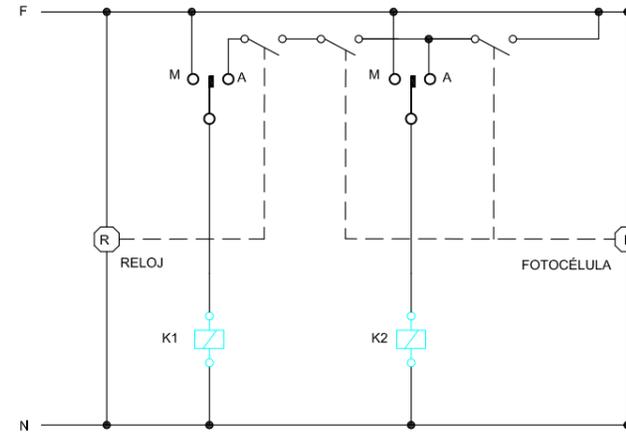
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



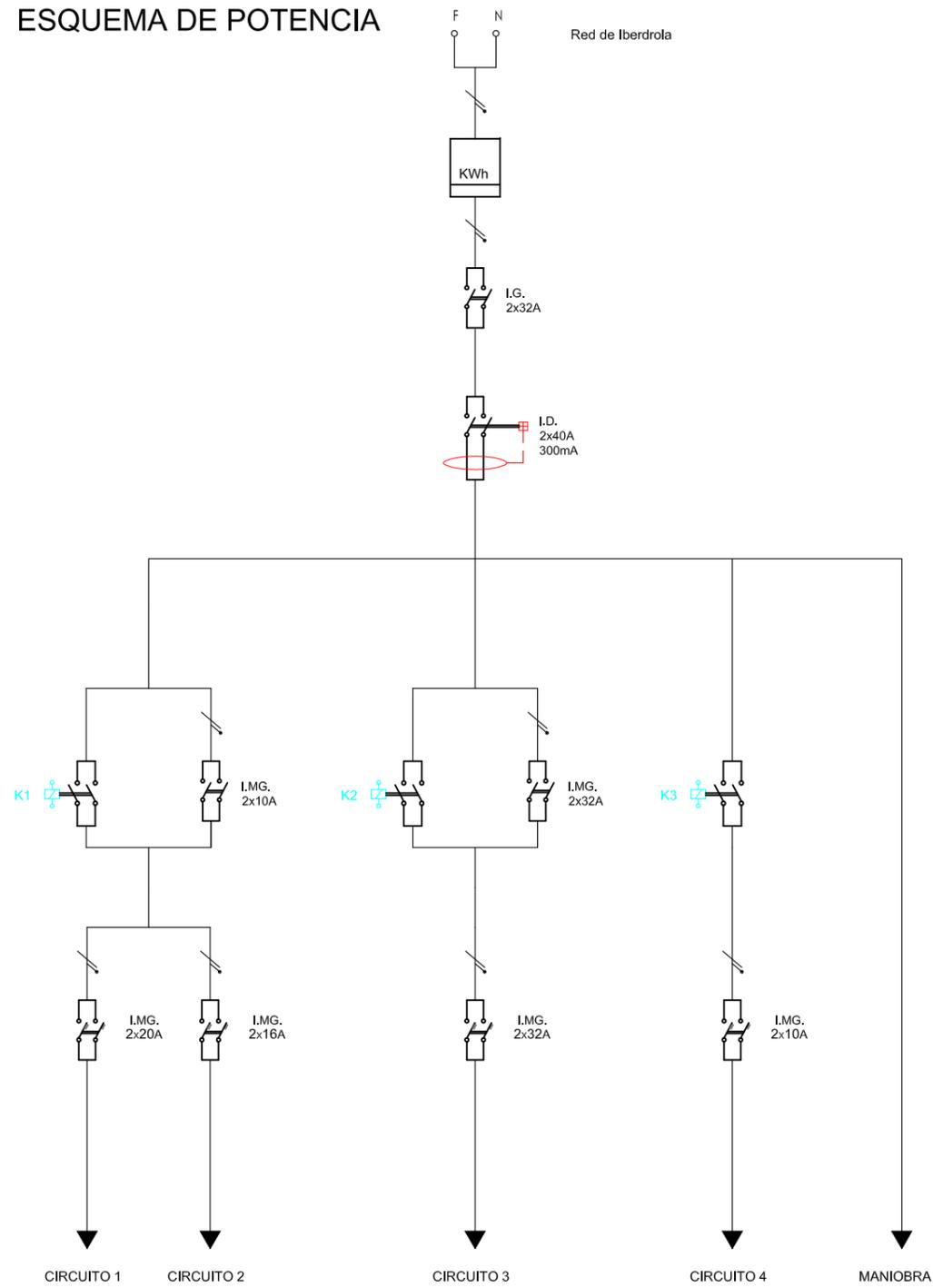
## ESQUEMA DE MANIOBRA



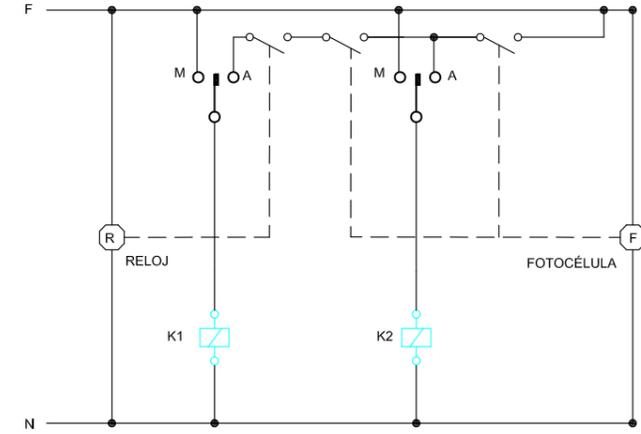
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



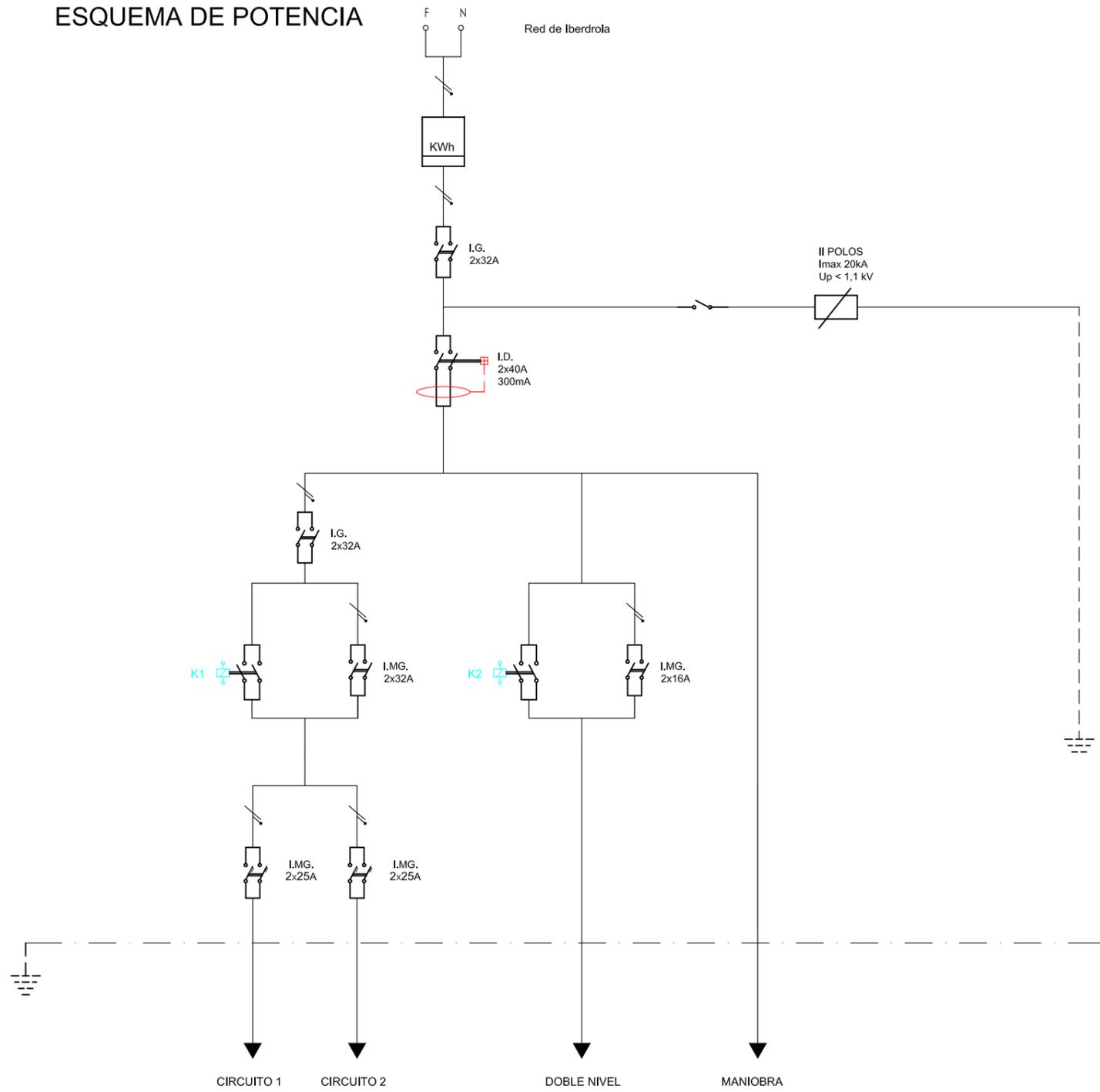
## ESQUEMA DE MANIOBRA



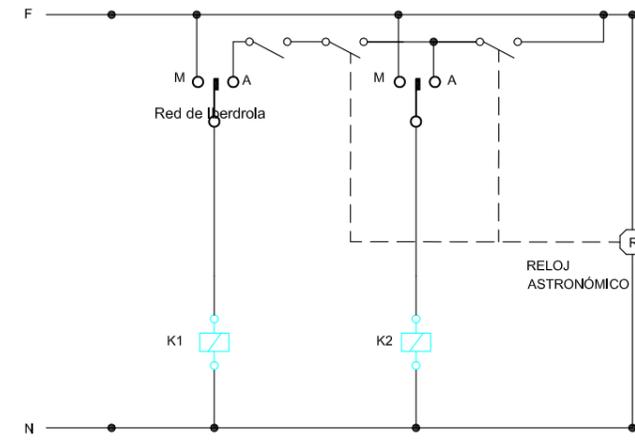
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



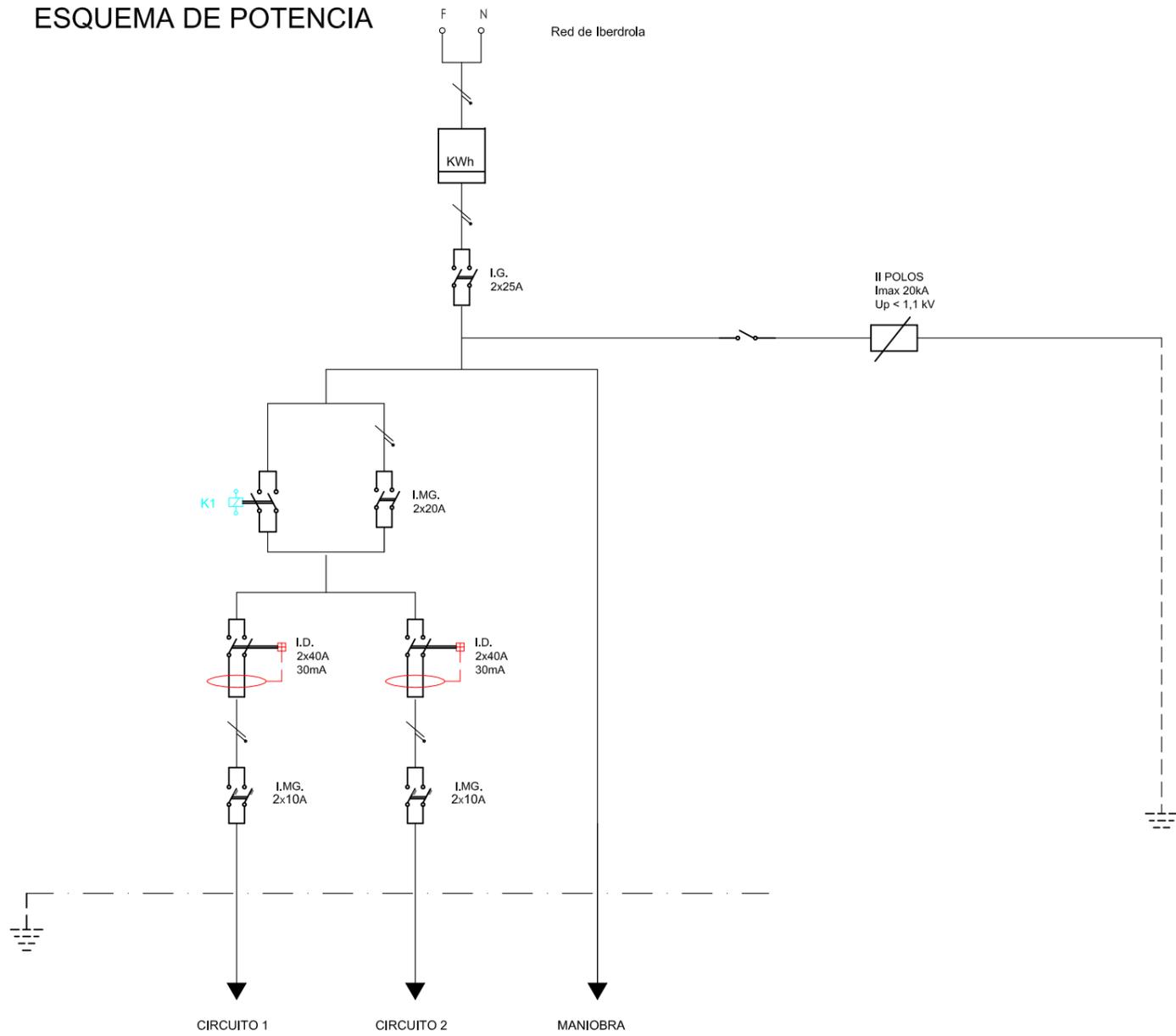
## ESQUEMA DE MANIOBRA



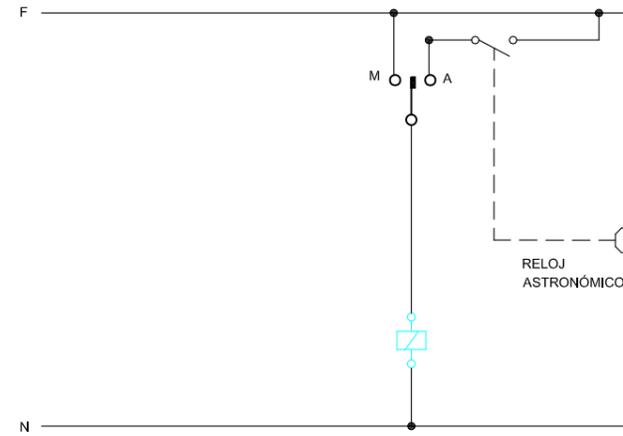
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/MANUAL		

### ESQUEMA DE POTENCIA



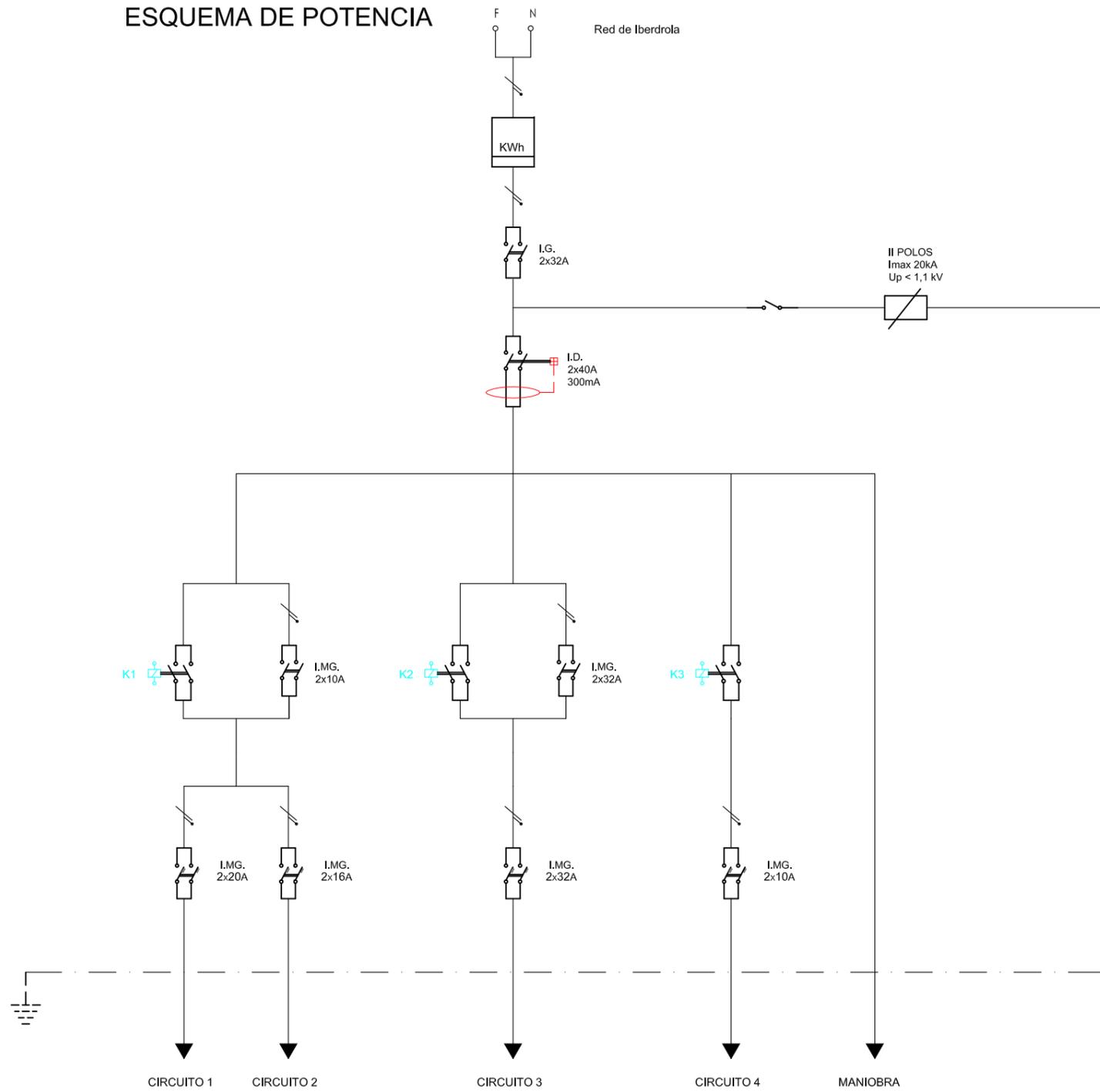
### ESQUEMA DE MANIOBRA



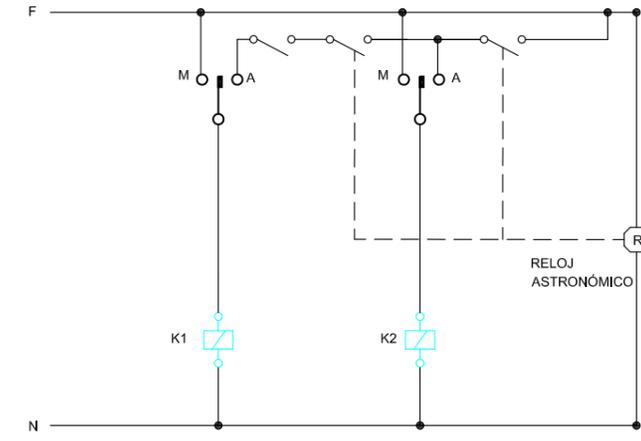
### LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/MANUAL		

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA TIPO



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL		

**TOBES Y RAHEDO**

**SEPARATA G**

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

---

### 1. LUMINARIAS

La instalación actual de alumbrado público exterior del municipio objeto está formado por el siguiente número de luminarias y centros de mando:

	UNIDADES
CENTROS DE MANDO	1
LUMINARIAS	29

La tipología de cada luminaria queda recogida en la siguiente tabla; distinguiendo entre luminarias de farol, vial y peatonal (globo, cónica, etc); así como todas aquellas sobre las que no se actuará bien por estar en tecnología LED, o por ser proyectores no contemplados en el plan de sustitución.

	PUNTOS DE LUZ
FAROL	-
VIAL	29
PEATONAL	-
PROYECTOR	-
A MANTENER	-
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>

Se ha realizado una numeración de cada luminaria en función del centro de mando al que pertenece, se le asigna un número como el siguiente: X.YY, siendo X el número de centro de

mando al que pertenece la luminaria e YY el número de luminaria, siguiendo una numeración correlativa.

En el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO viene reflejada las características de las luminarias actuales, además en el apartado de planos del proyecto, se puede observar la ubicación de cada luminaria con su correspondiente numeración

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

---

El diseño de la solución propuesta se realiza en base a las siguientes premisas:

- Cumplimiento de la Normativa vigente, fundamentalmente el reglamento electrotécnico de Baja tensión y el Reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
- Sustitución punto a punto de las luminarias actuales, por otras basadas en tecnología LED.
- Elección de luminarias que cuenten, cuentan con certificados emitidos por entidades acreditadas por ENAC; así como con el marcado obligatorio CE
- Aprovechar los báculos, brazos,... con las adaptaciones necesarias para la correcta instalación de las luminarias propuestas.
- Mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.
- Adecuación de los Centros de Mando.

Con la instalación propuesta se busca un ahorro de energía, basados en tres aspectos:

### Reducción de potencia:

Al ser una instalación de alumbrado exterior, las horas de encendido no varían, por lo que el ahorro energético es lineal a la potencia instalada.

Se propone la sustitución de luminarias con una potencia instalada elevada (70 w, 100 w, 125 w, 250 w,... a luminarias de 30 - 40 W.

### Control de encendidos

Se propone la instalación de interruptores horarios astronómicos que incorporen un programa especial que sigue los horarios de orto y ocaso de la zona geográfica donde esté instalado, evitando de esta manera la necesidad de reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado.

La instalación de este tipo de encendidos genera un ahorro energético de un 10 % aproximadamente.

### Regulación de Flujo

La necesidad de racionalizar el consumo de energía nos lleva a proponer reducir los niveles de iluminación de las vías públicas, durante las horas en las que el número de usuarios es menor.

Se propone la instalación de luminarias con un sistema capaz de gestionar de forma independiente el flujo luminoso emitido.

Estos sistemas de regulación de flujo generan un Ahorro energético de un 30 % aproximadamente

## **2. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y NIVELES DE ALUMBRADO**

Para poder llevar a cabo el diseño del alumbrado exterior de las calles del municipio, es necesario realizar la clasificación de las vías, conocida esta se determinará la clase de alumbrado. La clasificación de vías, así como la clase de alumbrado se realizará según lo indicado en el Capítulo 2, del presente proyecto.

Los tipos de vías presentes en el municipio, así como la clase de alumbrado quedaran de la siguiente manera:

Calle	Tipo	Subtipo	Clase de Alumbrado
C/ San Francisco	D	D3/D4	S3/S4

El resto de calles del municipio son semejantes a alguna de las que vienen reflejadas en la tabla anterior.

### 3. LUMINARIAS PROPUESTAS

Al tratarse de una instalación de alumbrado vial, las luminarias proyectadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 Lum/W, según la ITC-EA-04, punto 2, del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias dispondrán de un sistema de regulación del nivel luminoso, con la finalidad de ahorrar energía. Estarán ubicados en el interior de cada luminaria. Estos sistemas permitirán la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

Las luminarias a instalar en el municipio objeto del presente proyecto técnico son las siguientes:

LUMINARIA ACTUAL	LUMINARIA PROYECTADA
VIALES OBSOLETOS	VIAL CLEARWAY de PHILIPS
	

Las características técnicas de las luminarias prescritas, quedan definidas en el ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS.

La propuesta de sustitución queda descrita detalladamente en el ANEXO I: INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

#### 4. CENTRO DE MANDO. ACTUACIONES

Los centros de mando albergan los mecanismos de protección, accionamiento y control necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los sistemas de accionamiento y control, garantizan que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, con el objeto del ahorro de energía.

En los centros de mando ubicados en el municipio, se elige como sistema de accionamiento el reloj astronómico, independientemente de la potencia instalada en cada centro de mando.

La tecnología LED ofrece grandes ventajas en las instalaciones de alumbrado público, pero a la vez es muy sensible a sufrir daños como consecuencia de sobretensiones que pueden tener su origen en operación de conmutación o ser consecuencia de e descargas directas o lejanas de rayo que generan entre otras situaciones de riesgo, acoplamientos inductivos y galvánicos que afectan al funcionamiento del LED, de los drivers, a los sistemas de control del alumbrado y en general a la instalación en baja tensión. Por todo ello se llevará a cabo la instalación de limitadores de sobretensión en todos los centros de mando del municipio.

Las actuaciones a llevar a cabo en cada centro de mando, así como la clasificación del defecto viene reflejada en el ANEXO III: ESTUDIO DE CENTRO DE MANDO

## ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL.

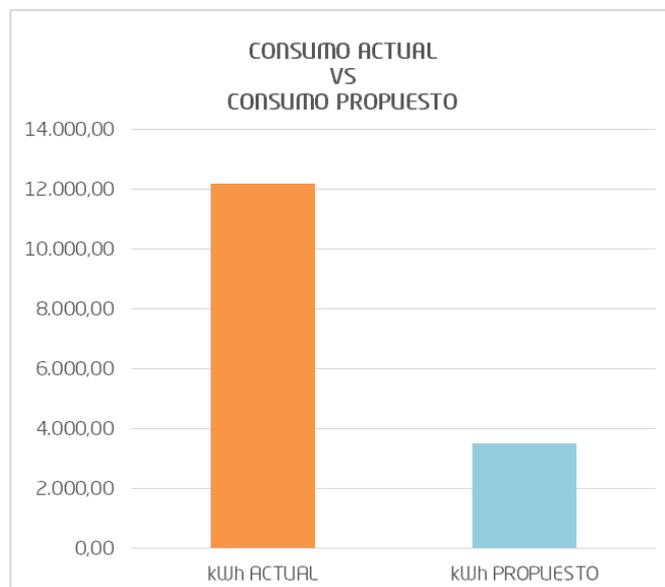
---

Como se ha comentado anteriormente, una de las premisas a la hora del diseño de la nueva instalación de alumbrado es mejorar la eficiencia energética y obtener ahorro energético.

Con el fin de poder realizar el cálculo del ahorro energético obtenido mediante la instalación de luminaria LED, analizaremos tanto en la instalación actual como en la instalación propuesta, lo siguiente:

- Numero de luminarias instaladas: El número de luminarias coincide ya que no se llevan a cabo la instalación de puntos nuevos.
- Potencia de las lámparas instaladas:
- Sistemas de regulación y control.
- Horas de funcionamiento de la instalación a lo largo del año: En la instalación propuesta, se consideran las mismas horas de funcionamiento que en la actual.
- Precio del Kwh: No se considera variación del precio de la energía eléctrica

En la siguiente gráfica se visualiza el ahorro energético conseguido con la actuación:



Esta comparativa se traduce en un ahorro energético de:

AHORRO ENERGÉTICO [%]	71,00%
-----------------------	--------

Para llevar a cabo el cálculo de las emisiones de CO2 evitadas, nos basamos en datos de IDAE 2014, electricidad peninsular 649 gr CO2 / Kwh equivalente.

Teniendo en cuenta que el ahorro obtenido con la actuación propuesta es de 8.648 Kwh/año, se obtienen 5,6 Tn CO2 evitadas.

## VIABILIDAD ECONÓMICA

---

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económico de la inversión. En el únicamente se tiene en cuenta la inversión realizada en la sustitución de las luminarias actuales por luminarias LED, no teniéndose en cuenta la inversión realizada en la adaptación de los centros de mando, ya que estas no generan ahorro económico.

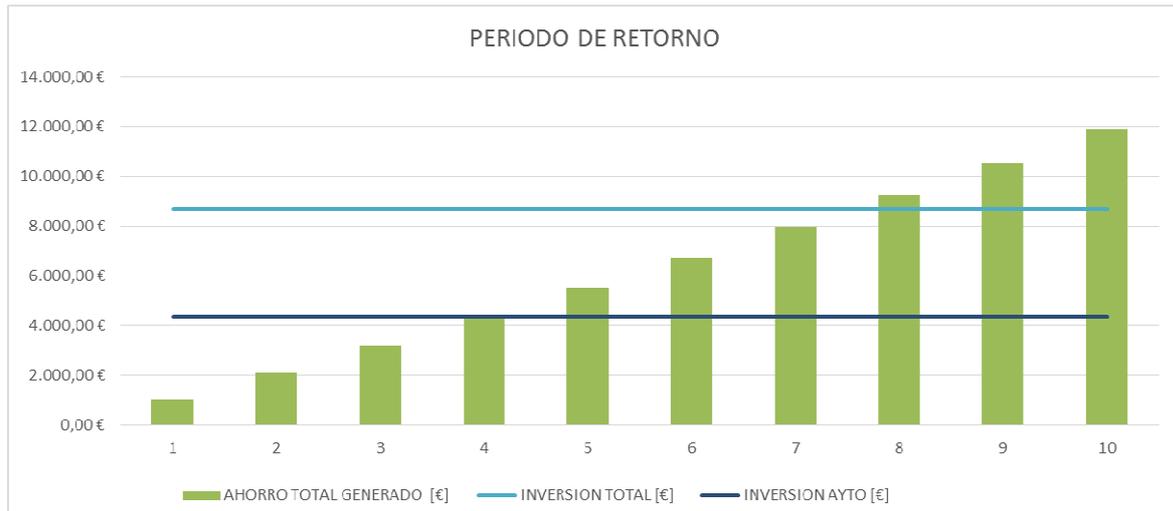
Se tienen en cuenta los siguientes datos:

- Coste de la inversión.
- Gasto Instalación actual.
- Incremento precio energía
- Gasto instalación propuesta.
- Ahorro Generado.

A continuación se realiza un estudio económico a 10 años,

Año	Gasto instalacion actual	Gasto instalacion propuesta	Ahorro anual generado	AHORRO TOTAL GENERADO [€]
1	1.461,60 €	423,86 €	1.037,74 €	1.037,74 €
2	1.505,45 €	436,58 €	1.068,87 €	2.106,60 €
3	1.550,61 €	449,68 €	1.100,93 €	3.207,54 €
4	1.597,13 €	463,17 €	1.133,96 €	4.341,50 €
5	1.645,04 €	477,06 €	1.167,98 €	5.509,48 €
6	1.694,39 €	491,37 €	1.203,02 €	6.712,50 €
7	1.745,23 €	506,12 €	1.239,11 €	7.951,61 €
8	1.797,58 €	521,30 €	1.276,28 €	9.227,90 €
9	1.851,51 €	536,94 €	1.314,57 €	10.542,47 €
10	1.907,06 €	553,05 €	1.354,01 €	11.896,48 €

En el grafico siguiente se representa el ahorro generado con la actuación propuesta. Además, mediante líneas horizontales, viene reflejada la inversión total de la actuación y la inversión realizada únicamente por el ayuntamiento. El cruce de las líneas de inversión con las columnas de ahorro, indican los años de amortización de la actuación.



<b>PLAZO DE AMORTIZACIÓN APRÓXIMADO</b>	
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>	<b>7,5 años</b>
<b>AMORTIZACIÓN CON SUBVENCIÓN</b>	<b>4 años</b>

## ANEXO I

# INVENTARIO DE LUMINARIAS Y PROPUESTA DE CAMBIO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS, AN1  
- INVENTARIO LUMINARIAS - TOBES Y RAHEDO -

Nº de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Nº de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia [W]	Propuesta cambio	Tipo	Potencia [W]	Modelo / Marca
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	1	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	2	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	3	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	4	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	5	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	6	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	7	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	8	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	9	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	10	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	11	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	12	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	13	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	14	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	15	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	16	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	17	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	18	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	19	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	20	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	21	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	22	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	23	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	24	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	25	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	26	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	27	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	28	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	29	VSAP	100	SUSTITUCIÓN	LED	29	CLEARWAY / PHILIPS

## ANEXO II

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS PROPUESTAS

## EXIGENCIAS DE FABRICANTE, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS Y LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR.

En relación a las exigencias tanto de los fabricantes como de los equipos, se establecen lo siguiente:

### **FABRICANTE**

- Certificado ISO 9001.
- Certificado ISO 14001.
- Certificado de reciclabilidad (Cumplimiento directiva RoHS y WEEE)

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

- Marcado CE
- Grado mínimo de estanqueidad IP 66.
- Grado mínimo de protección IK 08
- Eficacia mínima de la luminaria 100 lm/w
- Vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h.
- Factor de potencia en condiciones nominales mayor o igual a 0.9.
- Tª de color 4000 K (+-300).
- Índice de reproducción cromática mínimo de 70.
- Limitador de sobre tensiones de valor mínimo 5 Kv.
- Sistema de distribución fotométrica basado en lentes secundarias individuales de cada LED, de forma que el fallo de algún LED individual asegure al menos el 85% de las prestaciones luminotécnicas correspondientes al funcionamiento nominal correcto de todos los LEDs de la luminaria.
- La luminaria, deberá permitir como mínimo la reposición de la placa de LEDs y el driver, de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- La luminaria deberá contar con un sistema de regulación, con marcado CE, que permita la regulación del flujo luminoso, con al menos dos niveles, el sistema de regulación funcionara de forma autónoma.
- Certificado de Garantía, mínimo de 5 años, dada por los fabricantes directamente al ayuntamiento.

### **LEGISLACION Y NORMATIVA A CUMPLIR:**

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

**Normativa aplicable**

a) Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

b) Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

c) Componentes de las luminarias:

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

## ANEXO III

### ESTUDIO DE CENTROS DE MANDO

Proyecto:

Encargado por:

VALLE DE LAS NAVAS.AN3  
- TOBES Y RAHEDO -



Número de Cuadro	Localización cuadro	CUPS	Defecto	Tipo de defecto	Propuesta detallada
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	Ausencia de limitador de sobretensiones	Grave	Instalación de un sistema limitador de sobretensiones que proteja contra los defectos de posibles tensiones
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	Toma Tierra	Grave	Instalación de la puesta a tierra del centro de mando acorde a la normativa vigente i/de las partes metálicas de la envolvente del cuadro.
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	Esquema unifilar	Leve	Realización del esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adaptados, puntos de utilización y secciones de los conductores
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	Rotulación interior del cuadro	Leve	Rotulado interior del cuadro distinguiendo los diferentes circuitos existentes
1	C/ SAN FRANCISCO 8 PROX	-	Instalación de reloj astronómico	Leve	Instalación de un reloj astronómico, siendo este más preciso que la fotocélula, consiguiendo mayor eficiencia energética.

## ANEXO IV

# ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

## **PRIAP TOBES Y RAHEDO**

Proyecto de sustitución integral del alumbrado público exterior a tecnología LED del municipio VALLE DE LAS NAVAS, Burgos

Fecha: 05.12.2016

Proyecto elaborado por: CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS,  
S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

## Índice

### **PRIAP TOBES Y RAHEDO**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Calle San Francisco (1.04 , 1.05 , 1.08)</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

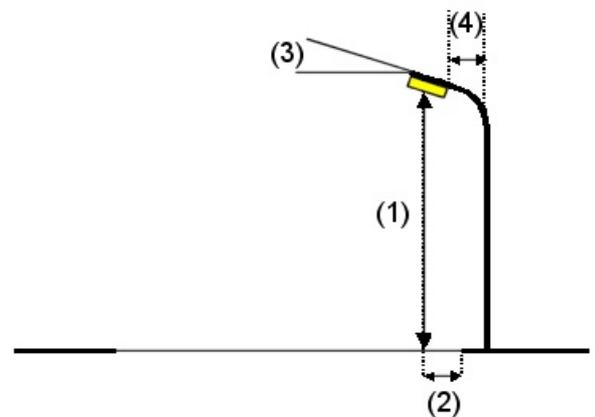
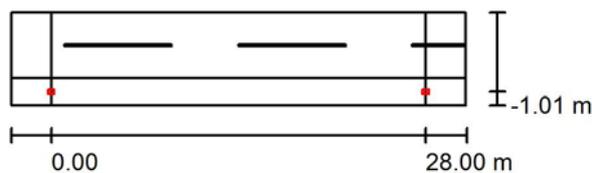
## Calle San Francisco (1.04 , 1.05 , 1.08) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Organización: unilateral abajo  
Distancia entre mástiles: 28.000 m  
Altura de montaje (1): 6.079 m  
Altura del punto de luz: 6.000 m  
Saliente sobre la calzada (2): -1.000 m  
Inclinación del brazo (3): 10.0 °  
Longitud del brazo (4): -0.364 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 644 cd/klm  
con 80°: 149 cd/klm  
con 90°: 6.66 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

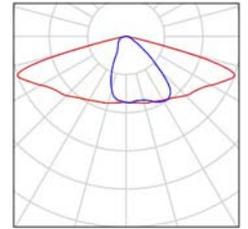
CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle San Francisco (1.04 , 1.05 , 1.08) / Lista de luminarias**

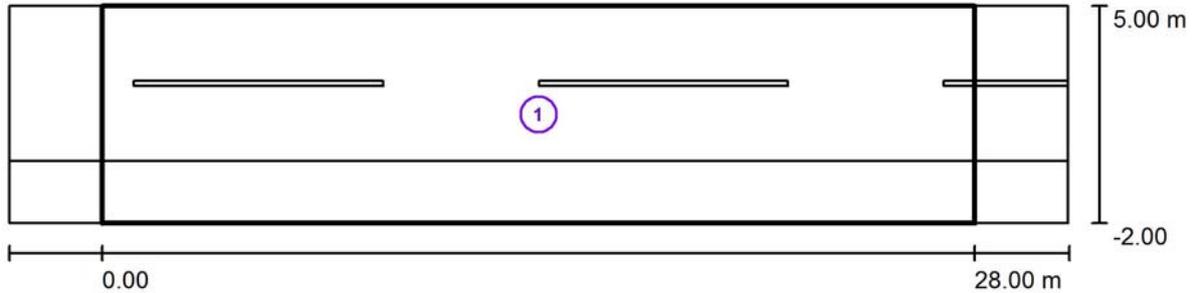
PHILIPS BGP303 1xLED35/740 DM  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3091 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3512 lm  
Potencia de las luminarias: 34.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED35/740/- (Factor de corrección 1.000).



CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
 09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
 Teléfono 947 23 23 79  
 Fax  
 e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle San Francisco (1.04 , 1.05 , 1.08) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:244

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1  
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 7.000 m  
 Trama: 10 x 5 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

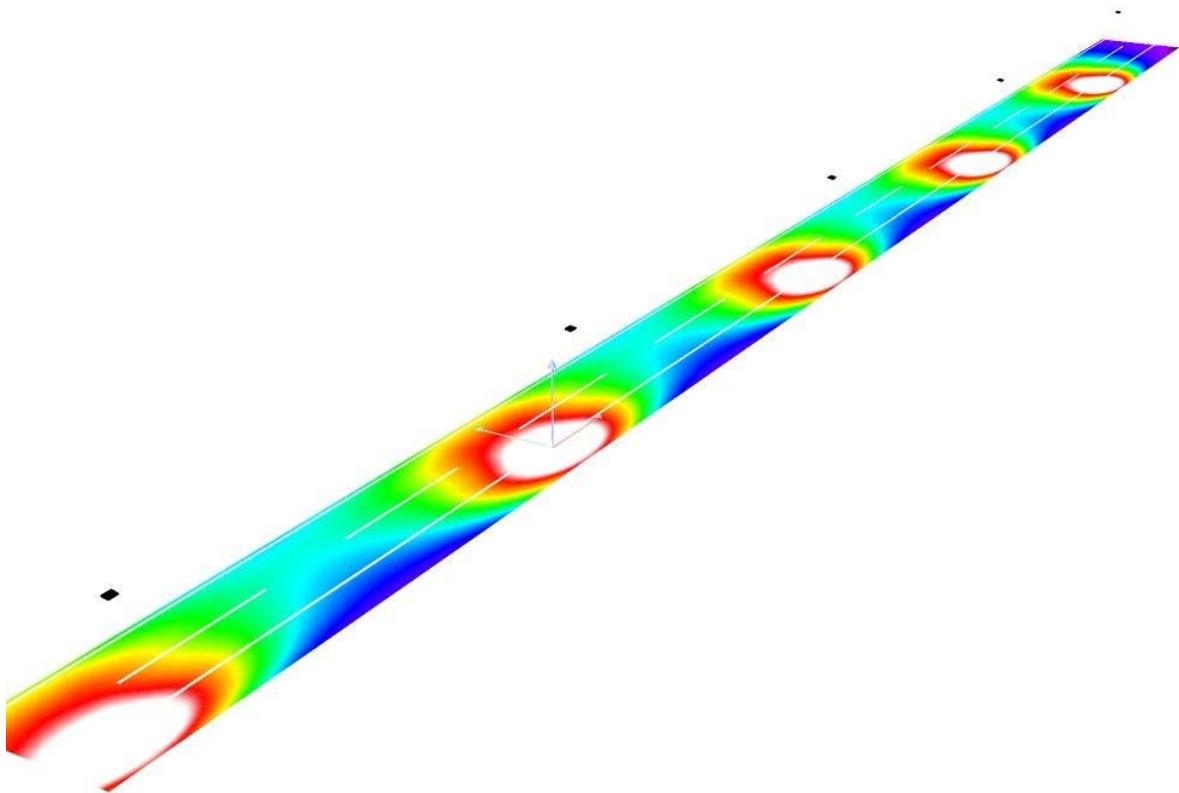
Valores reales según cálculo:	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores de consigna según clase:	8.44	2.89
Cumplido/No cumplido:	≥ 7.50	≥ 1.50
	✓	✓

CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.

C/ San Lesmes nº 1 2º dcha  
09004

Proyecto elaborado por CREO GESTORES ENERGÉTICOS, S.L.  
Teléfono 947 23 23 79  
Fax  
e-Mail [creo@creoenergia.es](mailto:creo@creoenergia.es)

**Calle San Francisco (1.04 , 1.05 , 1.08) / Rendering (procesado) de colores falsos**



0

1

3

5

7

9

11

13

15

lx

## ANEXO V

## PRESUPUESTO



## CAPITULO 1. LUMINARIAS

Nº	Descripción	Ud.	Precio Unitario	Precio Total
1.1	Ud. Instalación y suministro de luminaria Vial marca Philips modelo CLEARWAY BGP 303 1XLED 35-3S/740 DM o similar, con marcado CE, de potencia máxima 29 W, flujo mínimo de luminaria 3080 lúmenes, Intensidad de alimentación máxima 600 mA, temperatura de color 4000 °K (+- 300°K) índice de reproducción cromático mínimo 70, grado de protección IP 66, IK 08 Eficacia de la luminaria mínima de 100 lm/w, vida útil mínima L80B10 mayor o igual a 80.000 h. Con sistema de regulación o driver con marcado CE que permita la regulación del flujo luminoso con al menos dos niveles de regulación funcionando de forma autónoma. Incluyendo desmontaje de luminaria existente, y montaje de luminaria propuesta sobre soporte existente, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	29	300,00	8.700,00 €
1.2	Ud. Instalación y suministro de limitador de sobretensiones hasta 10 KV, en el interior de cada luminaria, totalmente instalado, conexionado y funcionando.	29	20,00	580,00 €
1.3	Ud. Garantía extendida de producto por un periodo de 10 años, facilitada directamente por el fabricante de los equipos al Ayuntamiento.	29	30,00	870,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 1: LUMINARIAS</b>				<b>10.150,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



## CAPITULO 2. ADECUACIÓN DEL CENTROS DE MANDO

Nº	Descripción	Ud	Precio Unitario	Precio Total
2.1	Adecuación a la normativa vigente del centro de mando 1, incluyendo los siguientes trabajos: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Instalación de un sistema limitador de sobretensiones.</li><li>▪ Instalación de puesta a tierra del centro de mando, i/ partes metálicas de la envolvente del cuadro</li><li>▪ Instalación de Reloj Astronómico.</li><li>▪ Instalación de la aparamenta reflejada en el esquema unifilar.</li><li>▪ Revisión de todas las conexiones del cuadro.</li><li>▪ Limpieza interior del cuadro.</li><li>▪ Rotulación de todos los elementos del cuadro.</li><li>▪ Colocación del esquema unifilar del cuadro.</li></ul>	1	750,00	750,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 2: ADECUACIÓN DE CENTROS DE MANDO</b>				<b>750,00 €</b>

Proyecto:

Encargado por:



### CAPITULO 3. VARIOS

Nº	Descripcion	Ud	Precio Unitario	Precio Total
3.1	Documentación necesaria para la correcta legalización de la instalacion, con tasas de los organismos competentes de la Comunidad Autónoma y certificado de instalacion electrica, para la potencia total instalada.	1	150,00	150,00 €
3.2	Partida Alzada de abono integro para limpieza, señalizacion, balizamiento y medidas de seguridad y salud, según el estudio basico	1	50,00	50,00 €
3.3	Partida Alzada para la gestion de residuos de la construccion	1	50,00	50,00 €
3.4	Partida Alzada a justificar, para imprevistos,...	1	218,00	218,00 €
<b>TOTAL CAPITULO 3: VARIOS</b>				<b>468,00 €</b>



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** TOBES Y RAHEDO (VALLE DE LAS NAVAS)

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

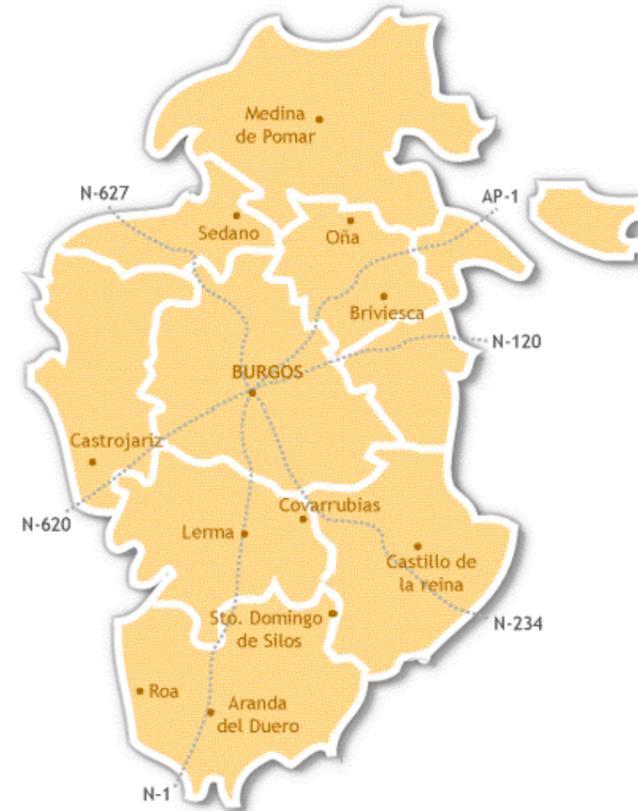
Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	10.150,00 €	89,29%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	750,00 €	6,60%
3	Varios	468,00 €	4,12%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>11.368,00 €</b>	
21 % I.V.A.		2.387,28 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>13.755,28 €</b>	

## ANEXO VI

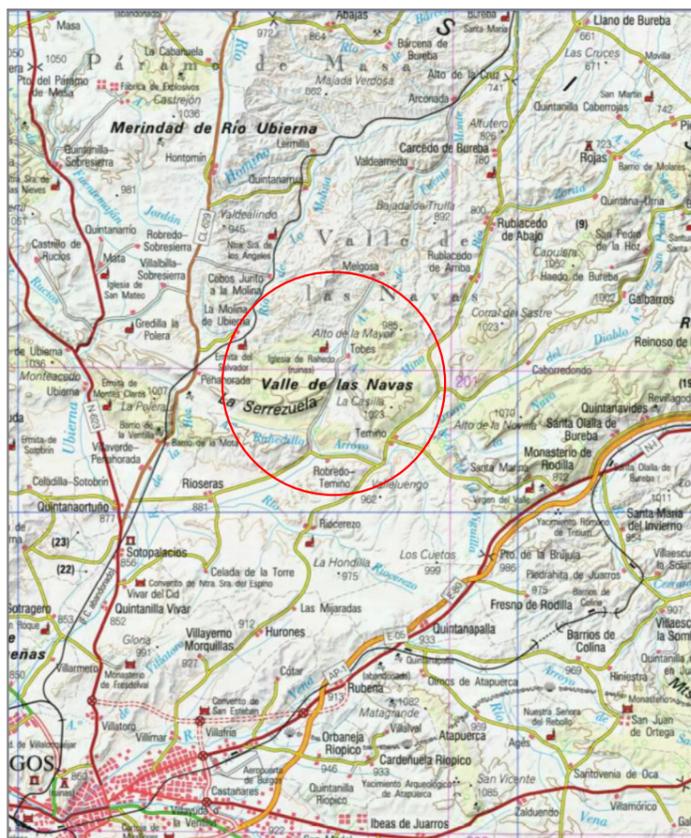
### PLANOS



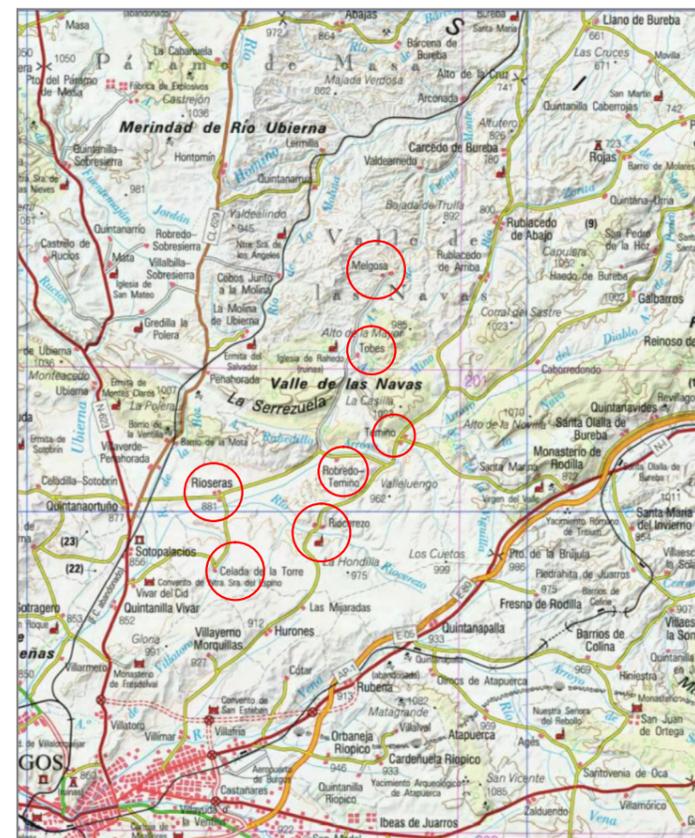
COMUNIDAD AUTÓNOMA : CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA: BURGOS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS



MUNICIPIO : VALLE DE LAS NAVAS





### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  VIAL BRAZO VSAP
-  VIAL BRAZO POSTE VSAP

Propiedad: Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas  
Plano: PLANO Nº: AP 05

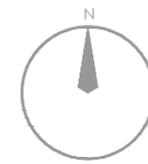
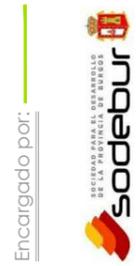
TOBES Y RAHEDO CM1 - Situación Actual

Encargado por:  
ESCALA: 1/1000  
FECHA: Dic. 2016

Proyecto:



Encargado por:





### LEYENDA

-  CENTRO DE MANDO
-  VIAL CLEARWAY 35-35 DM, PHILIPS



Reforma del Alumbrado Público Exterior del Excmo. Ayto. de Valle de las Navas

Propiedad

Excmo. Ayuntamiento de Valle de las Navas

Plano

TOBES Y RAHEDO CM1 - Situación Propuesta

Proyecto:

PLANO Nº: AP18

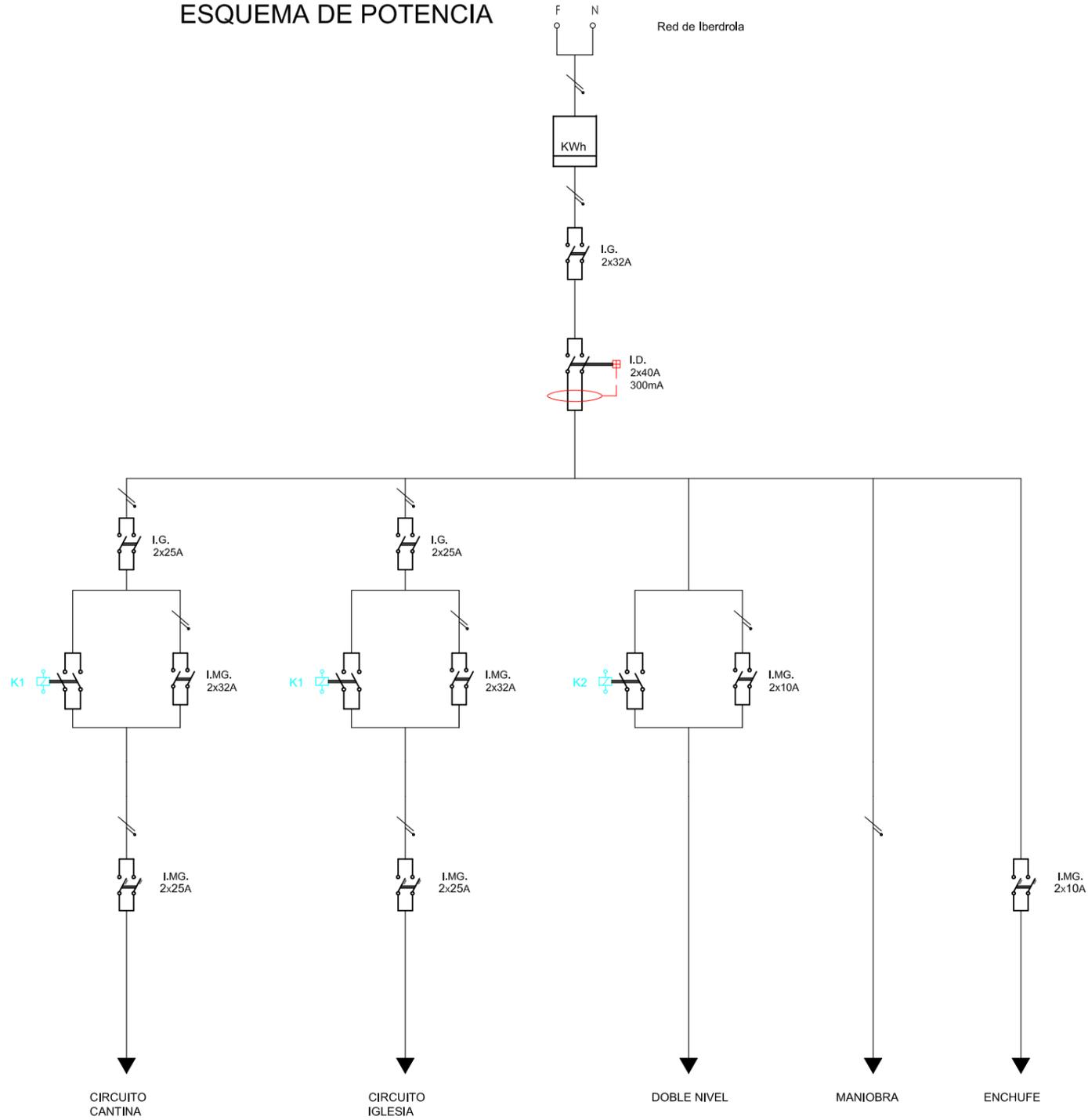
ESCALA: 1/1000

FECHA : Dic. 2016

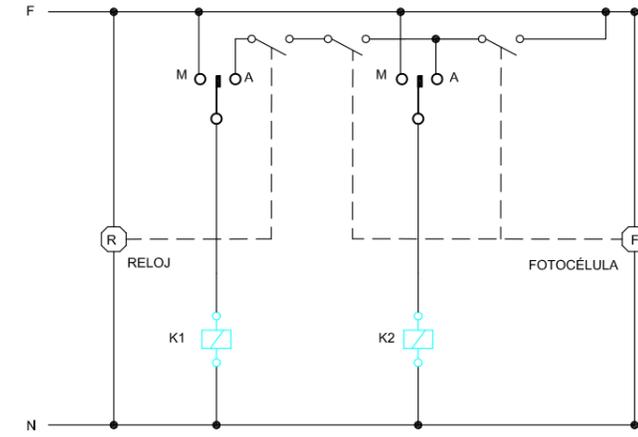
Encargado por:



## ESQUEMA DE POTENCIA



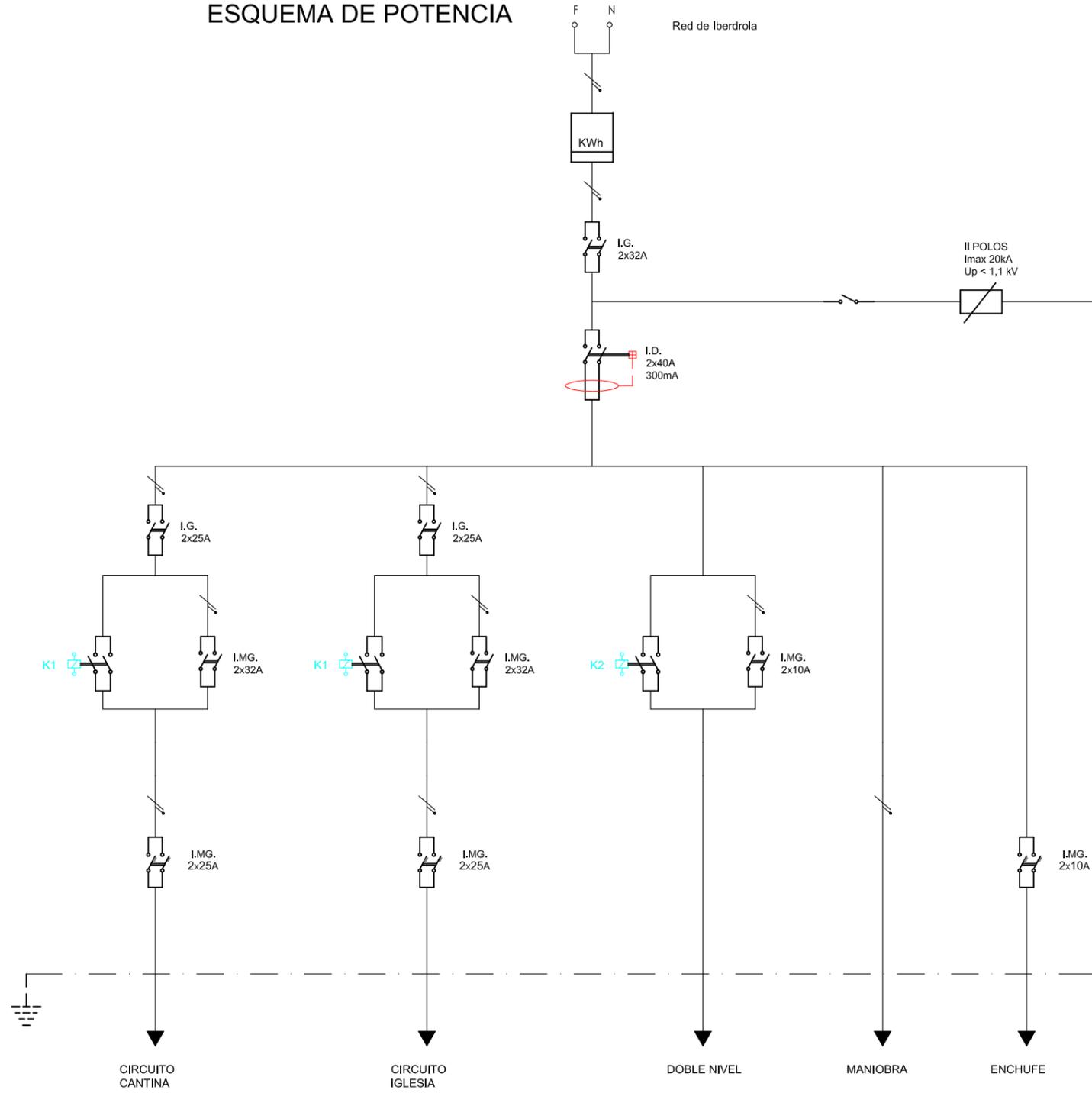
## ESQUEMA DE MANIOBRA



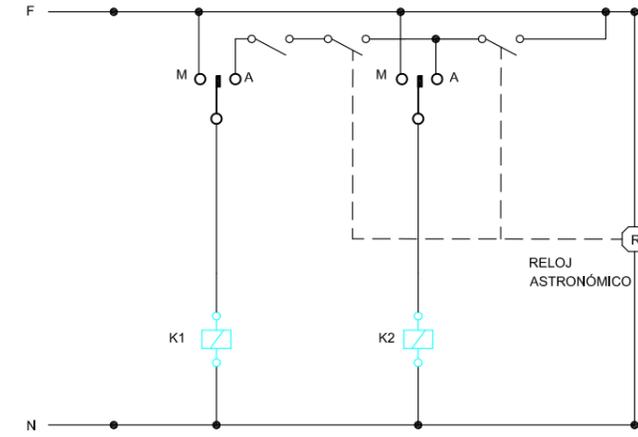
## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO/ /MANUAL

## ESQUEMA DE POTENCIA



## ESQUEMA DE MANIOBRA



## LEYENDA

	LÍNEA TRIFÁSICA CON NEUTRO		CONTADOR DE ENERGÍA		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LIMITADOR DE SOBRETENSIONES
	LÍNEA MONOFÁSICA		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		
	CONTACTO		CONTACTOR		AUTOMÁTICO / MANUAL		

## RESUMEN PRESUPUESTO

Proyecto:

Encargado por:



## RESUMEN PRESUPUESTO

**Municipio:** VALLE DE LAS NAVAS

**Proyecto:** Proyecto de Renovación Integral de Alumbrado Público

Capítulo	Resumen	Euros	%
1	Luminarias	164.620,00 €	92,17%
2	Adecuación de los centros de mando a la normativa vigente	7.486,00 €	4,19%
3	Varios	6.492,12 €	3,64%
<b>Total Presupuesto Contrata</b>		<b>178.598,12 €</b>	
21 % I.V.A.		37.505,61 €	
<b>Total Presupuesto General</b>		<b>216.103,73 €</b>	