

- que no tiene maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es “Con D.H”,
 - que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,82.
 - Se estima que se no pagarán recargos cuando instalen el maxímetro.
-
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0DHA, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora de libre mercado.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada 5,19 kW.
 - **Discriminación horaria:** se recomienda seguir con la actual “Con DH”
 - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,82. No es necesario instalar una batería de condensadores en la actual tarifa.
 - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-154-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹⁰⁸, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor. Existen lámparas de Halogenuro metálico en el paseo marítimo todas pertenecientes al circuito 3 que no se proponen para el cambio por su uso ornamental.

La inversión mostrada a continuación no se corresponde con la reflejada por la herramienta SICAP, ya que existen equipos eficientes instalados en algunas lámparas del cuadro. Dicho esto, se proponen las siguientes mejoras.

- Sustitución de 2 lámparas de Vapor de Mercurio de 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 2 Balastos electrónicos en las nuevas lámparas con reducción de flujo marcada a la 1:00 A.M
- Instalación de 3 balastos electrónicos en las lámparas de halogenuro metálicos.
- Instalación de reloj astronómico en el cuadro.
- Adecuación de las luminarias en caso de no poder instalar los nuevos equipos

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.784 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 4,40 toneladas al año
- Un ahorro económico de 559,51 euros al año.

¹⁰⁸ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Y sería necesaria una inversión¹⁰⁹ de 1.039,84 euros amortizable en 1,85 años.

109 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-154-A
Contador	10661745
Consumo (kWh)	14.903
Coste Actual (€)	2.446,83
Costo Opt. (GEFAEM)(€)	2.446,83

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	150	3
VAPOR MERCURIO	125	2
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	3
Total potencia instalada (W)	3.950	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V _{fs}	404,80
V _{st}	400,00
V _{ft}	400,00

Intensidades nominales (A)	
I _r	5,80
I _s	4,50
I _t	4,80

Intensidades reducidas (A)	
I _r	6,10
I _s	3,20
I _t	4,80

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celula - reloj
Horas de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.787
Régimen reducido	2.513

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0.105	0.15*
Situación optimiz.	0.0	0.15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0.72
Coseno phi 2	0.87
Coseno phi 3	0.85

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR MERCURIO	125	VM -> VSAP	73
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> VSAP	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR MERCURIO	125	VM -> HM	73
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> HM	250

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	7,50
VSAP-RED-EST	7,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Astronómico
Hor. de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	14.138	14.138	14.756	17.807	17.311	14.292	11.119	11.925
Ahorro (kWh)	765	765	117	-2.904	-2.408	611	3.784	2.977
Coste (€)	2.343,42	2.620,69	2.424,88	2.879,53	2.816,32	2.366,55	1.897,42	2.261,73
Ahorro (€)	103,51	-173,75	22,05	-432,64	-369,38	80,38	565,61	165,20
Inversión (€)	415,84	1.570,19	1.267,10	4.800,00	4.915,84	1.355,84	2.469,84	4.252,19
P.Retorno (Años)	4,01	-	-8,03	-	-	16,86	4,41	25,73

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	14.138	14.138	14.756	17.807	17.311	14.292	11.119	11.925
Ahorro (kWh)	765	765	117	-2.904	-2.408	611	3.784	2.977
Coste (€)	2.343,42	2.620,69	2.424,88	2.879,53	2.816,32	2.366,55	1.897,42	2.261,73
Ahorro (€)	103,51	-173,75	22,05	-432,64	-369,38	80,38	565,61	165,20
Inversión (€)	415,84	1.570,19	1.267,10	4.800,00	4.915,84	1.355,84	2.469,84	4.252,19
P.Retorno (Años)	4,01	-	57,44	-	-	16,86	4,41	25,73

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halogenuros metálicos

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un periodo de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.152.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2575144200) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2575144200

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	14.903,00	2.401,50	-	-	-	-	-
Estado futuro	11.119,00	1.841,99	1.039,84	3.784,00	4,40	559,51	1,86

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.784 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 4,40 toneladas al año
- Un ahorro económico de 559,51 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹⁰ de 1.039,84 euros amortizable en 1,85 años.

¹¹⁰ No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.153 SUMINISTRO Nº 8125031600

4.153.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-155

Este Módulo de Medida, se encuentra en la entrada de la urbanización Catillo de Lagos, dentro del núcleo urbano de Lagos perteneciente a Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 8689841, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 6 circuitos, que pertenece al CMA-155-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.1., el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **427 kWh/año**, y un coste estimado de **71,23 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,006 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-155



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-155-A

El centro de mando, se encuentra situado en un monolito junto a la Torre de Vigía, ubicada en la Urbanización, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 6 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito.

Añadir que todas las luminarias (se trata de proyectores incrustados a ras de suelo) están rotas y fuera de uso. Además los magnetotérmicos del cuadro están bajados por seguridad. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-155-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no hay balastos de este tipo en el cuadro.
- **Balastos electrónicos:** no hay balastos de este tipo instalados en el cuadro
- **Reducción:** no hay reducción instalada en cuadro.
- **Telegestión:** no dispone de sistemas de control

Adaptaciones a normativa vigente: se deberá instalar un nuevo contador digital provisto de controlador de potencia. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-155-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-155-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE LAGOS
Localización	Rotonda delante de la torre vigia

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	8689841	Nº suministro	8125031600
-------------------------------	---------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	MEDEX
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX32A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN	Elem.protección	BIEN
Tierra	BIEN		MAL

Observaciones:

No se han hecho mediciones porque los 6 proyectores a los que pertenece este cuadro están destrozados y los magnetotérmicos están bajados por seguridad.

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-05	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-06	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	-	-	-

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
-	-	-

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro metálico que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo otro proyector.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro metálico que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo otro proyector.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro metálico que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo otro proyector.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 4

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro metálico que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo otro proyector.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 5

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro metálico que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo otro proyector.

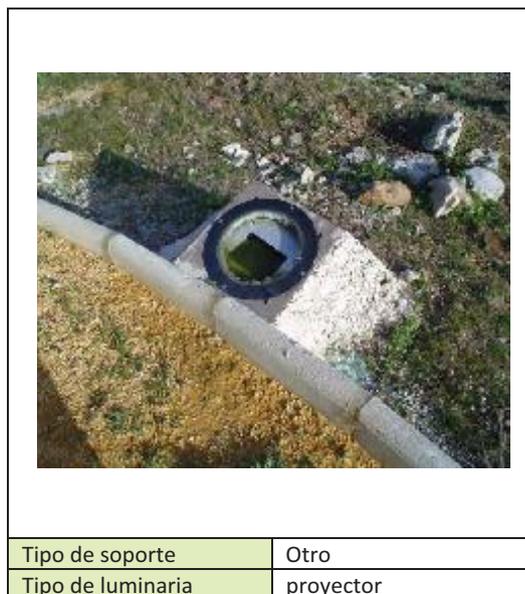


Fuente: Elaboración propia

Circuito 6

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro metálico que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo otro proyector.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-155-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		CMA-155-A MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CALLE LAGOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag.	MAL	1	150
CIR-02	CALLE LAGOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag.	MAL	1	150
CIR-03	CALLE LAGOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag.	MAL	1	150
CIR-04	CALLE LAGOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag.	MAL	1	150
CIR-05	CALLE LAGOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag.	MAL	1	150
CIR-06	CALLE LAGOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag.	MAL	1	150
Total								6	900

Fuente: elaboración propia

4.153.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-155)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 1,1 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 6 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,03 kW,
 - ➔ que no tienen maxímetro ,
 - ➔ que la discriminación horaria sin D.H.
 - ➔ que la tarifa actual es 2.0.1

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa contratada 2.0.A. Aunque como el contador actual es analógico y va a ser sustituido, se recomienda analizar la facturación cuando esté instalado el nuevo contador para ajustar la potencia y la tarifa.
 - ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 1,1 kW dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.
 - ➔ **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
 - ➔ **Factor de potencia:** Cuando instalen el nuevo contador digital este dispondrá de contador de energía reactiva. En este sentido se recomienda hacer un seguimiento de la facturación para detectar posibles recargos. Si estos recargos tuviesen lugar se recomienda la instalación de una batería de condensadores.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-155-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda:

- Sustitución /Adecuación de luminarias ya que están todas en mal estado.
- No se proponen cambios en las lámparas a pesar de ser de halogenuro metálico por hallarse en una rotonda y considerarse de uso ornamental.

4.153.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8125031600) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 8125031600

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	427,00	71,23	-	-	-	-	-
Estado futuro	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

4.154 SUMINISTRO Nº (MMA-156)

4.154.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-156

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la N-340 a la altura del cruce de los Toscanos. El contador se encuentra ubicado en un monolito de mampostería cercano a una cuadra de caballos. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 10145115. Proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 6 circuitos que pertenece al CMA-156-A.

Se desconoce los modos de facturación y la tarifa contratada ya que no se ha tenido acceso a la factura municipal. Según el inventario, se puede decir que el suministro cuenta con reloj de discriminación horaria y no dispone de maxímetro; siendo el modo de facturación de potencia modo 1.

Al no disponer el contador de ningún dispositivo controlador de potencia se procederá próximamente a su sustitución (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro es monofásico y presenta un consumo medio en los últimos años de **0 kWh**, ya que las lámparas no se encuentran en funcionamiento. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **56,50 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-156



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-156-A

El centro de mando se encuentra situado en la carretera N-340, frente al cruce de los Toscanos, en el interior de un monolito delante de la torre de los Manganeto, y proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 6 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El cableado se encuentra en buen estado.

En general se puede decir que el cuadro presenta una buena condición de conservación, no haciéndose necesario ninguna actuación de mejora.

Desde el punto de vista de la maniobra, dispone de un reloj astronómico que pone en funcionamiento las lámparas.

Centros de Mando MMA-156



El funcionamiento de las lámparas lo inicia una fotocélula a través de un contactor.

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se colocará un nuevo contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-156-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-156-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE PUEBLO LOS TOSCANOS
Localización	MONOLITO DELANTE DE LA TORRE DEL MAGNETO

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	10145115	Nº suministro	-
-------------------------------	----------	---------------	---

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX20A	MEDEX
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	MEDEX

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX10A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Marca	-
		Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	-	Elem.protección	MAL

Observaciones:

HAY 6 PROYECTORES DE SUELO HALOG. METALICO DE 150 W QUE ESTÁN TODOS DESTROZADOS. PARECE SER QUE NO HAY CONSUMO ELECTRIC. SUMINISTRO MONOFASICO

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-05	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-06	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	-	-	-

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
-	-	-

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1/2/3/4/5/6

Las principales características de los circuitos eléctricos y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de halogenuros metálicos.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Otro Proyector.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-156-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
	CMA-156-A								
Centro de Inicial	Municipio	MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA							
Código	Vía	Luminaria	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Distribución	Estado	Luminaria	Potencia(W)
C0141	CALLE PUEBLO LOS TORCAVOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag	SEU	1	150
C0142	CALLE PUEBLO LOS TORCAVOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag	SEU	1	150
C0143	CALLE PUEBLO LOS TORCAVOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag	SEU	1	150
C0144	CALLE PUEBLO LOS TORCAVOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag	SEU	1	150
C0145	CALLE PUEBLO LOS TORCAVOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag	SEU	1	150
C0146	CALLE PUEBLO LOS TORCAVOS	HALOGENUROS METALICOS	150	-	PROYECTOR	Electromag	SEU	1	150
Total									600

Fuente: elaboración propia

4.154.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-156)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

Al no tener acceso a la facturación se han estimado los parámetros que se presuponen debe de tener contratados en función de la potencia instalada:

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
 - ➔ Tendría que tener una potencia contratada de 2,078 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 6 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,035 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro ,
 - ➔ que la posible discriminación horaria es “Sin D.H”,
 - ➔ que la posible tarifa actual es 2.0A,
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda **dar de baja al suministro**, por no tener uso la instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-156-A

No se recomienda ninguna mejora en este centro de mando al haberse propuesto la baja del suministro.

4.154.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	-	56,50	-	-	-	-	-
Estado futuro	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

4.155 SUMINISTRO Nº 2359489700

4.155.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-157

Este Módulo de Medida, se encuentra en la pedanía “El Truche” en Valle Niza, dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 27472647, proporciona energía eléctrica a 7 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-157-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.1 (correspondiente a la actual 2.0.A), el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **3.175 kWh/año**, y un coste estimado de **93,46 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,04 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-157



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-157-A

El centro de mando, se encuentra situado en la pedanía “El Truche” en Valle Niza en el patio interior de una casa, junto al contador de la misma, proporciona energía eléctrica a 7 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. El circuito no dispone de protecciones diferenciales y el encendido de luminarias se realiza con una célula fotoeléctrica. El cuadro cuenta con protecciones generales instaladas, tales como interruptor general y protecciones diferenciales. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión

Centro de Mando y Protección CM-157-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no existen estos equipos en el cuadro.
- **Balastos electrónicos:** en el cuadro no se encuentran balastos de este tipo.
- **Reducción:** el cuadro no dispone de sistemas de reducción instalados.
- **Telegestión:** no hay sistemas de control que regulen/ controlen el funcionamiento del cuadro
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual por uno digital provisto de controlador de potencia y discriminación horaria.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-157-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-157-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE TRUCHES
Localización	Pedanía "El Truche" Valle Niza Velez Málaga - interior de casa (patio), embutido en pared.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	27472647	Nº suministro	2359489700
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	LEGRAND
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A300	LEGRAND

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	-	0	-
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX25A	HAGER

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	No tiene		-
Célula fot.	Si		OTRO
Interruptor manual	No		-
Tipo sistema de ahorro	No tiene		-
Hora inicio reduc.	--		--
		Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN		BIEN
Tierra	-	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

Caja de PVC no necesita cable a tierra

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX16A	LEGRAND	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	4.6	0	0
Reducido	4.6	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
243	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Mercurio que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas de tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-157-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando		CMA-157-A							
Municipio		MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CALLE TRUCHES	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	7	560
Total								7	560

Fuente: elaboración propia

4.155.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-157)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 1,52 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 7 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,56 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 0,58kW,
 - ➔ que no tienen maxímetro ,
 - ➔ que la discriminación horaria es sin D.H.
 - ➔ que la tarifa contratada es la 2.0.1 (actual 2.0.A)
 - ➔ el factor de potencia es 0,54

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 A dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la tarifa a contratar con la potencia consumida por la instalación.
 - ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 1,52 kW dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.
 - ➔ **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
 - ➔ **Factor de potencia:** Cuando instalen el nuevo contador digital este dispondrá de contador de energía reactiva. En este sentido se recomienda hacer un seguimiento de la facturación para detectar posibles recargos. Si estos recargos tuviesen lugar se recomienda la instalación de una batería de condensadores, aunque si se acomete la sustitución de lámparas y balastos que se recomiendan a continuación puede quedar el coseno de phi perfectamente corregido sin necesidad de batería, ya que supondría una inversión elevada.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-157-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹¹¹, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 7 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 7 balastos electrónicos punto a punto con reducción de flujo marcada a partir de la 1:00 A.M

¹¹¹ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- Instalación de un reloj astronómico.
- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.

➡ **Potencia recomendada: 1,45 kW**

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.592 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,85 toneladas al año
- Un ahorro económico de 200,76 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹² de 1.093,94 euros amortizable en 5,45 años.

112 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVBLEZMALA
Nombre	CMA-167-A
Cantador	27472647
Consumo (kWh)	3.175
Coste Actual (€)	491,79
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	491,79

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	7
Total potencia instalada (W)		560

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	245,00
Vsl	0,00
Vrl	0,00

Intensidades nominales (A)	
I1	4,60
I2	0,00
I3	0,00

Intensidades reducidas (A)	
I1	4,60
I2	0,00
I3	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Gratita
Horario de reducción	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1425	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,64
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.310
Régimen reducido	0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> HM	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,30
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Astronómico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1757
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.707	2.707	2.550	2.428	1.977	2.072	1.582	1.714
Ahorro (kWh)	467	467	625	748	1.198	1.100	1.582	1.461
Coste (€)	454,06	512,62	367,66	378,31	360,23	353,73	291,02	448,54
Ahorro (€)	27,72	-121,12	93,82	113,47	141,55	123,00	200,76	43,24
Inversión (€)	706,44	382,68	541,15	4.800,00	5.205,44	855,03	1.093,94	1.926,68
P.Retorno (Años)	26,44	-	6,87	42,30	36,77	7,03	5,44	42,24

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.707	2.707	2.550	2.428	1.977	2.072	1.582	1.714
Ahorro (kWh)	467	467	625	748	1.198	1.100	1.582	1.461
Coste (€)	454,06	512,62	367,66	378,31	360,23	353,73	291,02	448,54
Ahorro (€)	27,72	-121,12	93,82	113,47	141,55	123,00	200,76	43,24
Inversión (€)	706,44	382,68	541,15	4.800,00	5.205,44	855,03	1.093,94	1.926,68
P.Retorno (Años)	26,44	-	6,76	42,30	36,77	7,03	5,44	42,24

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas bobinas por LEDs

BDN: Incorporación de balastos electrónicos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor capacitador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un precio de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de lámparas, ni modificación de las luces.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluido en las optimizaciones.

4.155.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2359489700) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2359489700

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	3.175,00	491,79	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.583,00	291,03	1.093,94	1.592,00	1,85	200,76	5,45

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.592 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,85 toneladas al año
- Un ahorro económico de 200,76 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹³ de 1.093,94 euros amortizable en 5,45 años.

113 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.156 SUMINISTRO Nº 97033172189

4.156.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-158

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la esquina de la C/ campos de la iglesia, en un monolito entre dos centros de transformación. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 2122537. Proporciona energía eléctrica a 47 luminarias distribuidas en 3 circuitos que pertenece al CMA-158-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 2.0DHA; el contador es digital, y dispone de maxímetro, reloj de Discriminación horaria, y contador con maxímetro (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **26.155 kWh/año**, y un coste estimado de **4.354,93 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,38 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-158



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-158-A

El centro de mando se encuentra situado en un monolito en la C/ campo de la iglesia en la urbanización los arquillos, y proporciona energía eléctrica a 47 luminarias distribuidas en 3 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Dispone de un interruptor general de 4x40 A, así como un diferencial general de 4x40x300 mA.

El arranque de las lámparas se realiza a través de un reloj programador astronómico, marca orbis, no contando con fotocélula.

Centro de Mando y Protección CM-158-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Dispone de equipos de doble nivel en todas las lámparas.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-158-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-158-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	AUTOV A-7
Localización	-

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa

2122537

Nº suministro

97033172189

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X40A300	ABB

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX10A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX47A	ABB

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Astronómico	Marca	ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	ABB
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	11.2	12.7	10.7
Reducido	8.2	9.6	8.3

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
392.7	391.8	394.2

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de alta presión, aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo báculo asimétrico cerrado.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 42,85 % son de halogenuros metálicos, mientras que el 57,14 % son de vapor de sodio de alta presión.
- **Luminarias:** el 42,85 % son del tipo columna cónica, mientras que el 57,14 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de alta presión, aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo báculo asimétrico cerrado.



Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-158-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de mando: **Málaga** Oficina: **MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA**

Código	Tipo	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Equivalente	Estado	Unidades	Potencia (W)
C B 40	AUTOVA-T	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	4	600
C B 41	JRS BOMBAES [A.E.]	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	180	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	3	540
C B 41	JRS BOMBAES [E.P.]	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	180	ACEROS	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	4	720
C B 42	AUTOVA-T	FALCÓN SODIO METALICO	150	COLUMNA	CIPTO	E.D.H.M.I.	EN M	3	450
C B 42	AUTOVA-T	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	5	750
C B 42	JRS BOMBAES [A.E.]	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	180	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	4	720
C B 42	AUTOVA-T	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	180	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	5	900
C B 42	JRS BOMBAES [A.E.]	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	180	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	4	720
C B 42	JRS BOMBAES [A.E.]	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	180	SACULO	ABUMETRICA CERRADA	E.D.H.M.I.	EN M	3	540
Total								47	3.390

Fuente: elaboración propia

4.156.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-158)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 7,20 kW,
 - que la potencia demandada por las 47 lámparas más los equipos auxiliares es de 8,11 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 7,12 kW,
 - que sí tiene maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es “Con D.H”,
 - que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,9.
 - Se estima que por el maxímetro se pagan recargos por valor de 50,65 €

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0DHA, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada, suficiente para hacer frente a la demanda.
 - **Discriminación horaria:** se recomienda continuar con la actual.
 - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,90. Por lo que no es necesario ejecutar un nuevo proyecto de actuación.
 - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-158-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando, no se hace necesario incorporar ninguna mejora.

Las seis lámparas que aparecen en la autovía de Halogenuro metálico son proyectores colocados en una rotonda por lo que siguiendo la metodología se han considerado ornamentales.

A continuación se muestra la optimización realizada con la herramienta de gestión SICAP.

DATOS GENERALES

Municipio	M/VELEZMALA
Nombre	CMA-166-A
Contador	2122637
Consumo (kWh)	26.155
Coste Actual (€)	4.354,93
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	4.354,93

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	150	8
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	41
Total potencia instalada (W)	7.050	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	392,70
Vst	391,80
Vrt	394,20

Intensidades nominales (A)	
It	11,20
Ie	12,70
Ii	13,70

Intensidades reducidas (A)	
It	8,20
Ie	9,60
Ii	10,20

Regimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Reloj astronómico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Regimen nominal	1.727
Regimen reducido	2.483

	Precio eléctrico de referencia (€/kWh)	
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,99
Coseno phi 2	0,92
Coseno phi 3	0,99

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-CST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00

Regimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	-
Hora de reducción	00:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Regimen nominal	1727
Regimen reducido	2483

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	26.155	26.155	24.306	30.081	30.081	24.306	19.337	20.722
Ahorro (kWh)	0	0	1.850	-3.925	-3.925	1.850	6.818	5.433
Coste (€)	4.354,93	5.108,16	4.149,97	5.018,38	5.018,38	4.149,97	3.404,84	4.492,58
Ahorro (€)	0,00	-753,22	204,95	-661,46	-661,46	204,95	990,09	-137,66
Inversión (€)	0,00	3.694,61	2.402,69	4.822,80	4.822,80	2.402,66	4.716,00	10.624,61
P.Retorno (Años)	-	-	4,93	-	-	11,72	4,86	-

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	26.155	26.155	24.306	30.081	30.081	24.306	19.337	20.722
Ahorro (kWh)	0	0	1.850	-3.925	-3.925	1.850	6.818	5.433
Coste (€)	4.354,93	5.108,16	4.149,97	5.018,38	5.018,38	4.149,97	3.404,84	4.492,58
Ahorro (€)	0,00	-753,22	204,95	-661,46	-661,46	204,95	990,09	-137,66
Inversión (€)	0,00	3.694,61	2.402,69	4.822,80	4.822,80	2.402,66	4.716,00	10.624,61
P.Retorno (Años)	-	-	11,72	-	-	11,72	4,86	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos

BDN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel

RED-EST: incorporación de un regulador-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un año de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluye en las optimizaciones.

4.156.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97033172189) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97033172189

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	26.155,00	4.354,93	-	-	-	-	-
Estado futuro	26.155,00	4.354,93	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

4.157 SUMINISTRO Nº 97001996571

4.157.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-159

Este Módulo de Medida se encuentra situado en una vía situada frente a la torre Vigía del núcleo urbano Chilches Costa. El contador se encuentra situado en el interior de un monolito. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 6793130. Proporciona energía eléctrica a 10 luminarias distribuidas en 7 circuitos pertenecientes al CMA-159-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0DHA. El contador es analógico, y no cuenta con máxímetro, ni contador de energía reactiva, aunque sí dispone de reloj de discriminación horaria. En este caso, es probable que próximamente se instale un contador digital que contabilice el exceso de potencia consumida (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **7.255 kWh/año**, y un coste estimado de **1.371,52 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,10 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-159



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-159-A

El centro de mando se encuentra al lado del módulo de medida, en un armario anexo al mismo, y proporciona energía eléctrica a 10 luminarias distribuidas en 7 circuitos.

El centro de mando CMA-159-A, contando con un interruptor general de 2x25 A, una protección diferencial general de 2x25x30 mA y una protección magnetotérmica para cada uno de los circuitos. En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito.

El armario se encuentra en buenas condiciones, así como el cableado del centro de mando. El armario es de plástico no necesitando toma de tierra.

En cuanto a la maniobra de las lámparas, el centro de mando las activa a través de un reloj astronómico. El cuadro no cuenta con ningún sistema de reducción.

Centro de Mando y Protección CM-159-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se prevé la instalación de un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-159-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-159-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	PROL CALLE TORRE DE CHILCHES
Localización	MONOLITO FRENTE A TORRE VIGIA FENICIA

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	6793130	Nº suministro	97001996571
-------------------------------	---------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	MEDEX
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	MEDEX

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	4PX40A	MG

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	No	Marca	-
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN	Elem.protección	BIEN
Tierra	BIEN		MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-05	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-06	Alumb.Publ.	1PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-07	Alumb.Publ.	2PX16A	HAGER	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	8.2	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
229.8	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1/2/3/4/5/6/

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son del tipo Vapor de Sodio de Alta presión, adecuadas para el uso de alumbrado público.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Otro Proyector.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 7

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son del tipo Halogenuros Metálicos, adecuados desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Columna Cónica.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-159-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de estudio:
 Municipio:

IDPUNTO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (W)	SOportes	LUMINARIA	SIEMPRE	ESTADO	UTILIZADOS	POT. (W)
DP-01	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	WAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	---	PROFECTOR	Rectáng.	EEV	1	150
DP-02	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	WAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	---	PROFECTOR	Rectáng.	EEV	1	150
DP-03	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	WAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	---	PROFECTOR	Rectáng.	EEV	1	150
DP-04	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	WAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	---	PROFECTOR	Rectáng.	EEV	1	150
DP-05	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	WAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	---	PROFECTOR	Rectáng.	EEV	1	150
DP-06	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	WAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	---	PROFECTOR	Rectáng.	EEV	1	150
DP-07	PROL. CALLE TORRE DE CHULCHES	HALÓGENURO DE MERCURIO	150	COLUMNA	CÓNICO	Rectáng.	EEV	1	150
Total								7	1050

Fuente: elaboración propia

4.157.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-159)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 1,10 kW,
 - que la potencia demandada por las 10 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,725 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 1,69 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es “Con D.H.”,
 - que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,89.
 - Se estima que se pagarán recargos en el término de potencia cuando se conecte el maxímetro de 44,10 €

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0DHA, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora de mercado libre.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actual, no obstante cuando coloquen el maxímetro es conveniente contratar 2,2 kW

- **Discriminación horaria:** se recomienda seguir con la actual “Con D.H.”
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,89 por lo que no se estima necesario la instalación de ninguna batería de condensadores.
- **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación cuando se contrate la nueva potencia.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-159-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹¹⁴, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son totalmente estimadas en función de los cálculos realizados por la ingeniería redactora del estudio.

- Instalación de 6 balastos de doble nivel en las lámparas de Vapor de sodio de 150 W y reducción de flujo para los mismos a partir de la 1:00 A.M.
- Instalación de 6 balastos electrónicos en las lámparas de halogenuro metálico de 150 W con reducción de flujo marcada a partir de la 1:00 A.M.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.621 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,05 toneladas al año
- Un ahorro económico de 435,73 euros al año.

¹¹⁴ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Y sería necesaria una inversión¹¹⁵ de 1.224 euros amortizable en 2,81 años.

115 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-159-A
Contador	6793130
Consumo (kWh)	7.255
Coste Actual (€)	1.371,62
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.371,62

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	150	4
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	6
Total potencia instalada (W)	1.800	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	239,60
Vat	0,00
Vrt	0,00

Intensidades nominales (A)	
Ir	8,70
Is	0,00
Ii	0,00

Intensidades reducidas (A)	
Ir	8,70
Is	0,00
Ii	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Reloj astronómico
Horario de reducción	--
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.200
Régimen reducido	0

	Precio eléctrico de referencia (€/kWh)	
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1662	0,1662*
Situación optimiz.	0,3	0,1662*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,39
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50

Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	-
Horario de reducción	01.00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducción	2453

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	7.255	7.255	6.233	7.049	7.049	6.233	4.833	4.356
Ahorro (kWh)	0	0	1.021	205	205	1.021	2.671	2.356
Coste (€)	1.371,62	1.500,30	1.201,81	1.337,42	1.337,42	1.201,81	855,78	1.101,67
Ahorro (€)	0,00	-128,78	169,70	34,10	34,10	169,70	495,73	289,34
Inversión (€)	0,00	640,66	361,69	4.600,00	4.600,00	361,69	1.224,00	2.083,68
P.Retorno (Años)	-	-	-4,19	131,96	131,96	2,07	2,09	7,74

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	7.255	7.255	6.233	7.049	7.049	6.233	4.833	4.356
Ahorro (kWh)	0	0	1.021	205	205	1.021	2.671	2.356
Coste (€)	1.371,62	1.500,30	1.201,81	1.337,42	1.337,42	1.201,81	855,78	1.101,67
Ahorro (€)	0,00	-128,78	169,70	34,10	34,10	169,70	495,73	289,34
Inversión (€)	0,00	640,66	361,69	4.600,00	4.600,00	361,69	1.224,00	2.083,68
P.Retorno (Años)	-	-	2,07	131,96	131,96	2,07	2,09	7,74

4.157.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97001996571) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97001996571

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	7.255,00	1.371,52	-	-	-	-	-
Estado futuro	4.634,00	935,79	1.224,00	2.621,00	3,05	435,73	2,81

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.621 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,05 toneladas al año
- Un ahorro económico de 435,73 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹⁶ de 1.224 euros amortizable en 2,81 años.

116 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.158 SUMINISTRO Nº 80116052200

4.158.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-160

Este Módulo de Medida, se encuentra en un poste de hormigón, ubicado en el Cortijo de los Neces, dentro del término municipal de Benajárfes Alto, núcleo urbano de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 10872867, proporciona energía eléctrica a 4 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-160-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 1.0 el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **2.073,00 kWh/año**, y un coste estimado de **319,52 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,03 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-160



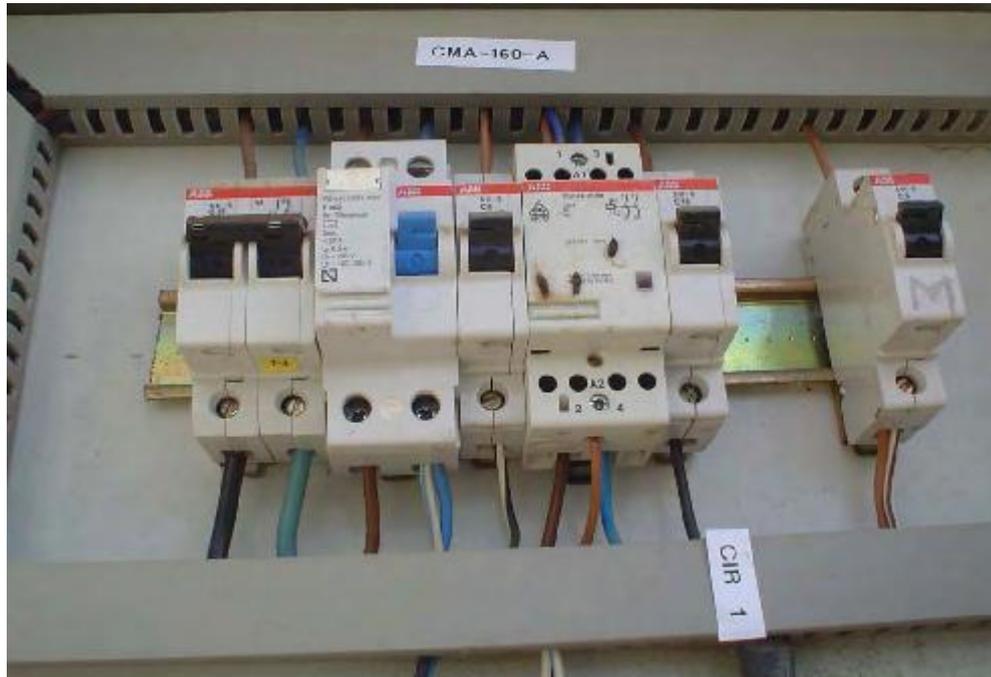
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-160-A

El centro de mando, se encuentra atornillado en un poste de hormigón, proporciona energía eléctrica a 4 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. Para el encendido de las luminarias utiliza una célula fotoeléctrica, y además dispone de interruptor general con su protección diferencial. No tiene instalado sistema de reducción.

Centro de Mando y Protección CM-160-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no dispone de equipos de este tipo instalados.
- **Balastos electrónicos:** no dispone de equipos de este tipo instalados.
- **Reducción:** no hay sistemas de reducción instalados.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de sistemas de control instalados.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual analógico por uno digital provisto de controlados de potencia.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-160-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-160-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	URB LOS NECES
Localización	ATORNILLADO EN POSTE DE HORMIGÓN

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	10872867	Nº suministro	80116052200
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	-	2PX25A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A300	ABB

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX6A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX20A	ABB

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca
Tipo reloj	No tiene	-
Célula fot.	Si	ORBIS
Interruptor manual	Si	ABB
Tipo sistema de ahorro	No tiene	-
Hora inicio reduc.	--	--
		Hora fin reduc.

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado
Armario	BIEN	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección
		BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	2,5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	3,8	0	0
Reducido	3,8	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
236,4	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 80 % son de Vapor de Mercurio por lo que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo brazo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-160-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando		ingenieros							
Municipio		MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Círculo	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	P. circuito(W)
CIR.01	URB LOS NECES.	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	4	320
Total								4	320

Fuente: elaboración propia

4.158.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-160)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 0,33 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 4 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,37 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 0,45 kW,
 - ➔ que no tienen maxímetro ,
 - ➔ que la discriminación horaria es sin D.H,
 - ➔ que la tarifa actual es 1.0,
 - ➔ el factor de potencia es 0,52.
 - ➔ Se estima que las penalizaciones cuando instalen el maxímetro serán de 2,19 €/año

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** debido a la mínima demanda energética del cuadro, no se recomiendan cambios en el mismo y mantenerse dentro de la TUR.
 - **Potencia óptima a contratar:** la potencia a contratar se mantendrá también constante, por tanto seguirá el cuadro con la potencia actualmente contratada de 0,33 kW
 - **Discriminación horaria:** se recomienda cambiar la discriminación horaria a con D.H. ya que al tratarse de un suministro propio de alumbrado público, en su horario de funcionamiento le es más favorable dicha discriminación.
 - **Factor de potencia:** el factor de potencia medido en el cuadro es relativamente bajo, sin embargo no parece viable económicamente realizar una inversión de una batería de condensadores para 4 lámparas, se va a proponer la sustitución de balastos electromagnéticos a electrónicos y de esta manera se corregirá en cierta medida este factor.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-160-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹¹⁷, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 4 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 4 balastos electrónicos punto a punto con reducción de flujo programada a partir de la 1:00 A.M.
- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.
 - **Potencia recomendada: 0,29 kW**

¹¹⁷ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.011 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,18 toneladas al año
- Un ahorro económico de 129,53 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹⁸ de 753,68 euros amortizable en 5,82 años.

118 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-150 A
Codificador	10672647
Consumo (kWh)	2.073
Coste Actual (€)	319,52
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	319,52

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	4
Total potencia instalada (W)		320

MEDIDAS REALIZADAS

Vms	236,10
Vst	0,00
Vrt	0,00

I ₁	3,80
I ₂	0,00
I ₃	0,00

I ₁	3,80
I ₂	0,00
I ₃	0,00

Sistema encendido	Celula
Horario de reducción	--

	GEFAEM	UJI grado
Situación actual	0,111	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,52
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

Régimen nominal	4.310
Régimen reducido	0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	32	VM → VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	32	VM → HM	70

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50

Sistema encendido	Automático
Horario de reducción	01:00

Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.760	1.760	1.665	1.628	1.327	1.363	1.062	1.160
Ahorro (kWh)	305	305	408	444	746	720	1.011	923
Coste (€)	297,01	378,74	258,25	252,50	229,73	234,79	189,98	261,56
Ahorro (€)	22,51	-69,22	61,26	67,02	89,78	84,72	129,53	37,66
Inversión (€)	631,60	604,38	437,30	4.000,00	6.031,60	622,07	765,60	1.172,38
P.Retorno (Años)	23,81	-	-10,20	71,81	58,03	7,35	5,81	31,21

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.760	1.760	1.665	1.628	1.327	1.363	1.062	1.160
Ahorro (kWh)	305	305	408	444	746	720	1.011	923
Coste (€)	297,01	378,74	258,25	252,50	229,73	234,79	189,98	261,56
Ahorro (€)	22,51	-69,22	61,26	67,02	89,78	84,72	129,53	37,66
Inversión (€)	631,60	604,38	437,30	4.000,00	6.031,60	622,07	765,60	1.172,38
P.Retorno (Años)	23,81	-	7,14	71,81	58,03	7,35	5,81	31,21

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas halógenas metálicas

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período de 10 años es la realizada en color naranja.

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de los niveles.

Nota 2: Inversión asociada al cambio de sistema de encendido incluido en las optimizaciones.

4.158.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	2.073,00	319,52	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.062,00	189,99	753,68	1.011,00	1,18	129,53	5,82

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.011 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,18 toneladas al año
- Un ahorro económico de 129,53 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹⁹ de 753,68 euros amortizable en 5,82 años.

¹¹⁹ No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.159 SUMINISTRO Nº 4296606100

4.159.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-161

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Cañada de los Estudiantes en el núcleo poblacional de Triana en el municipio de Vélez-Málaga. El contador está dispuesto a la entrada del centro cívico y consultorio médico. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 9268021. Proporciona energía eléctrica a 27 luminarias distribuidas en 2 circuitos que pertenece al CMA-161-A. Es necesario destacar que este cuadro está adherido al modulo de medida del Centro Cívico del municipio (MME-072)

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, ni reloj de Discriminación horaria, debiendo cambiarse en breve por un contador digital (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

El consumo del suministro según la facturación anual es de **18.029 kWh/año**, con un coste aproximado de **2.787,15 €** anuales. Con idea de dar una estimación se han separado los consumos correspondientes al centro Cívico y el alumbrado Público.

En este sentido, el Alumbrado Público presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **15.177 kWh/año**, y un coste estimado de **2.451,22 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,22 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-161



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-161-A

El centro de mando se encuentra situado en una de las fachadas laterales del centro cívico, en la C/ Cañada del Estudiante, y proporciona energía eléctrica a 27 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

A nivel general el cuadro no dispone de las protecciones pertinentes, marcadas según el reglamento electrotécnico de baja tensión, ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Cuenta con un magnetotérmico general de 4x47 A y un relé diferencial.

Por otro lado el cableado y el armario se encuentran en buen estado.

Dentro de los elementos que integran el cuadro se encuentran tanto fotocélula como reloj programador, que respectivamente activan las lámparas y la reducción.

Centro de Mando y Protección CM-161-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** sólo las lámparas de vapor de sodio disponen de equipos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalados equipos de este tipo.
- **Reducción en cabecera:** No existe reductor instalado.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital en breve. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-161-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-161-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE CAÑADA DE LOS ESTUDIANTES
Localización	atornillado en fachada

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	9268021	Nº suministro	-
-------------------------------	---------	---------------	---

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	MEDEX
P.magnetotérmica	1	4PX40A	-
P.Diferencial	0	0	-

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	GENERAL ELECTRIC
P.diferencial	0	0	-
Contactores/Relés	0	0	-

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	-
Célula fot.	Si	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	-
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	1:00	Hora fin reduc.	8:00

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX25A	GE	0	-	Cobre	Aerea	10	0
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX16A	GE	0	-	Cobre	Aerea	10	0

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	5.4	2.9	10.8
Reducido	4.9	2.1	8.4

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
404	410	402

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Mercurio, por lo que se propone su sustitución.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Brazo Asimétrico Abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 88,89 % son de Vapor de Sodio, mientras que le 11,11 son del tipo Vapor de Mercurio.
- **Luminarias:** el 88,89 % son del tipo Columna farol, mientras que el 11,11 % son del tipo Brazo farol.

			
Tipo de soporte	Columna	Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Farol	Tipo de luminaria	Farol

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-161-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO										
Código de entidad Municipio		CMA-161-A MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Código	Pa	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Grupo	Unidades	Potencia(W)	
C1611	CALLE CARRAJA DE LOS ESTUDIANTES	VAPOR MERCURIO	50	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	0	200	12	600	
C1612	CALLE CARRAJA DE LOS ESTUDIANTES	VAPOR MERCURIO	50	BRAZO	FAROL	0	200	1	25	
C1613	CALLE CARRAJA DE LOS ESTUDIANTES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	FAROL	0	200	4	600	
							Total	17	1230	

Fuente: elaboración propia

4.159.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-161)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 3,29 kW,
 - que la potencia demandada por las 27 lámparas más los equipos auxiliares es de 3,12 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 3,36 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es Sin DH,
 - que la tarifa actual es 2.0A,
 - el factor de potencia es 0,78.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda primariamente, realizar la separación de este cuadro de alumbrado público (dependiente de un edificio municipal, tal como ya se ha comentado anteriormente) en un nuevo suministro, en el cual habría que contratar una tarifa T.U.R.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se aconseja cuando se separen los consumos contratar 4 kW.para el alumbrado público.

- **Discriminación horaria:** Es conveniente contratar la tarifa con la discriminación horaria “Con D.H”. En el caso de contratarla, habría que cambiar el contador
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,78. En este caso se aconseja, aunque no se consiga un ahorro económico, colocar una batería de condensadores de 2,5 kVAr, debiendo ser la inversión de 283,5 €.
- **Ejecución de proyecto:** debido a los dos usos distintos del suministro (alumbrado y dependencia) será necesario separar estos consumos lo cual implica la realización de un proyecto de ejecución por un importe de 1.500 € y una ejecución aproximada de 3.000 €. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-161-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹²⁰, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

La inversión mostrada a continuación no se corresponde con la reflejada por la herramienta SICAP, ya que existen equipos eficientes instalados en algunas lámparas del cuadro. Dicho esto, se proponen las siguientes mejoras.

- La sustitución de 19 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 19 balastos de doble nivel punto a punto con reducción de flujo programada a partir de la 1:00 A.M
- Instalación de un reloj Astronómico en el cuadro.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.622 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 5,37 toneladas al año
- Un ahorro económico de 605,28 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹²¹ de 1.884,15 euros amortizable en 3,11 años.

120 Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

121 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-161-A
Contador	9269021
Consumo (kWh)	15.177
Coste Actual (€)	2.451,42
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	2.451,42

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	19
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	8
Total potencia instalada (W)		2.720

MEDIDAS REALIZADAS

Vrs	404,00
Vrf	410,00
Vrl	402,00

Ir	5,43
Is	2,90
It	10,60

Ir	4,93
Is	2,10
It	8,43

Sistema encendido	Celula - rtaoj
Horario de reducción	--

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1545	0,1545*
Situación optimiz.	0,0	0,1545*

Coseno phi 1	0,78
Coseno phi 2	0,72
Coseno phi 3	0,8

Régimen nominal	4.300
Régimen reducido	0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesta	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> VSA*	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesta	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Simulación	Pot. (KVA)
RED-EST	7,60
VSAP+RED-ES	7,60

Sistema encendido	Astronómico
Horario de reducción	01:00

Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	12.222	12.222	11.832	12.071	10.456	10.554	8.368	9.063
Ahorro (kWh)	2.954	2.954	3.344	3.105	4.720	4.522	6.807	6.113
Coste (€)	2.103,85	2.655,74	1.934,69	1.969,14	1.326,12	1.846,13	1.603,63	2.159,93
Ahorro (€)	347,57	-214,31	516,73	482,28	625,30	605,26	847,79	251,49
Inversión (€)	1.400,48	2.486,77	1.423,35	4.600,00	5.900,46	2.302,47	3.174,98	6.316,77
P.Retorno (Años)	4,32	-	-11,51	9,85	9,43	3,80	3,34	21,67

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	12.222	12.222	11.832	12.071	10.456	10.554	8.368	9.063
Ahorro (kWh)	2.954	2.954	3.344	3.105	4.720	4.522	6.807	6.113
Coste (€)	2.103,86	2.655,74	1.934,69	1.969,14	1.326,12	1.846,13	1.603,63	2.159,93
Ahorro (€)	347,57	-214,31	516,73	482,20	625,30	605,26	847,79	251,49
Inversión (€)	1.400,48	2.486,77	1.423,35	4.600,00	5.900,46	2.302,47	3.174,98	6.316,77
P.Retorno (Años)	4,32	-	2,75	9,85	9,43	3,80	3,34	21,67

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un periodo de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1. No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.

Nota 2. Inversión asociada a cambio de sistema de encendido instalada en las optimizaciones.

4.159.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	15.177,00	2.451,22	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	10.555,00	1.845,94	1.884,15	4.622,00	5,37	605,28	3,11

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.622 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 5,37 toneladas al año
- Un ahorro económico de 605,28 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹²² de 1.884,15 euros amortizable en 3,11 años.

122 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.160 SUMINISTRO Nº (MMA-162)

4.160.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-162

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la Barriada Tajo Pinto. El contador se encuentra atornillado en la pared de una casa junto al nº 10. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 177017. Proporciona energía eléctrica a 4 luminarias distribuidas en 2 circuitos que pertenece al CMA-162-A.

Según el inventario, se puede decir que el suministro cuenta con reloj de discriminación horaria y no dispone de máxímetro; siendo el modo de facturación de potencia modo 1.

Al no disponer el contador de ningún dispositivo controlador de potencia se procederá próximamente a su sustitución (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **1.695 kWh /año**, y un coste estimado de **275,91 € /año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,02 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-162



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-162-A

El centro de mando se encuentra situado en la barriada Tajo Pinto, junto al nº 10, y proporciona energía eléctrica a 4 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

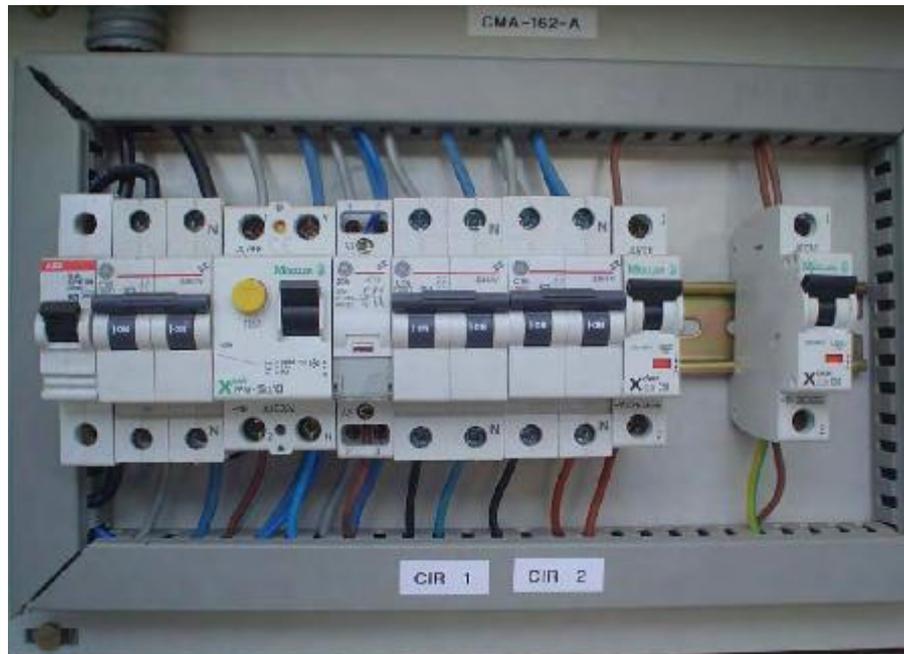
En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito

Otro de los aspectos que contrarían el REBT (reglamento electrotécnico de baja tensión) es la sección insuficiente que presenta el cableado de los circuitos 1 y 2.

El armario está también en buen estado, no necesitando su sustitución, ya que ofrece la protección necesaria para la instalación.

Desde el punto de vista de la maniobra, dispone de una fotocélula, que activa el funcionamiento de las lámparas.

Centros de Mando MMA-162



- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos. El cableado de los circuitos 1 y 2 deben ser sustituidos ya que no cumplen con la sección especificada por el REBT.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-162-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-162-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	CALLE TAJO (EL)
Localización	JUNTO AL Nº10

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	177017	Nº suministro	97026787836
-------------------------------	--------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	GENERAL ELECTRIC
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX20A	GE

ELEMENTOS DE MANIOBRA

	Cantidad	Marca	
Tipo reloj	No tiene	-	
Célula fot.	Si	ORBIS	
Interruptor manual	Si	OTRO	
Tipo sistema de ahorro	No tiene	-	
Hora inicio reduc.	-:-	Hora fin reduc.	-:-

ESTADO DEL CUADRO

	Estado	Cableado	Elem.protección
Armario	BIEN		MAL
Tierra	BIEN		MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	GE	0	-	Cobre	Aerea	2,5	-
CIR-02	Alumb.Publ.	2PX16A	GE	0	-	Cobre	Aerea	2,5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	3	0	0
Reducido	3	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
235.7	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1/2

Las principales características de los circuitos eléctricos y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son Vapor mercurio, no aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-162-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	CMA-162-A								
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	URB MONTE AZUL	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromeg.	BIEN	3	240
CIR-02	URB MONTE AZUL	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromeg.	BIEN	1	80
Total								4	320

Fuente: elaboración propia

4.160.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-162)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

Al no tener acceso a la facturación se han estimado los parámetros que se presuponen debe de tener contratados en función de la potencia instalada:

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
 - ➔ Tendría que tener una potencia contratada de 0,5 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 4 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,368 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro ,
 - ➔ que la posible discriminación horaria es “Sin D.H”,
 - ➔ que la posible tarifa actual es 2.0A,
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - ➔ **Contrato Suministro:** Se aconseja verificar la existencia del contrato del suministro, y en todo caso contratar la energía dentro de la T.U.R o con un comercializador de libre mercado.
 - ➔ **Potencia óptima a contratar:** La potencia óptima a contratar por el suministro es 0,5 kW.
 - ➔ **Discriminación horaria:** La discriminación horaria favorable para este tipo de suministros sería “Con D.H”.

- **Factor de potencia:** Actualmente el factor de potencia es 0,54, en este caso se necesitaría instalar una batería de condensadores 2,5 KVAR para cuadros monofásicos, para lo cual sería necesario una inversión de 283,5 €
- **Ejecución de proyectos:** No es necesario realizar ningún proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-162-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹²³, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 4 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
 - Instalación de balastos 4 balastos electrónicos en las nuevas lámparas de sodio con reducción propuesta a la 1:00 A.M.
 - Sustitución /Adecuación de luminarias
 - Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.
- **Potencia recomendada: 0,46 kW**

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 800 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,93 toneladas al año

123 Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- Un ahorro económico de 104,13 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹²⁴ de 453,68 euros amortizable en 4,36 años.

124 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-162-A
Contador	177617
Consumo (kWh)	1.896
Coste Actual (€)	276,81
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	276,81

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	4
Total potencia instalada (W)	320	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	236,70
Vst	0,00
Vit	0,00

Intensidades nominales (A)	
Ir	3,00
Is	0,00
Ii	0,00

Intensidades reducidas (A)	
Ir	3,00
Is	0,00
Ii	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celulic
Horario de reducción	--
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.310
Régimen reducido	0

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1578	0,1578*
Situación óptima	0,0	0,1578*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,54
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM --> VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM --> LM	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	-
Horario de reducción	31,00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1787
Régimen reducido	2523

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.433	1.483	1.357	1.370	1.117	1.136	894	956
Ahorro (kWh)	211	211	297	324	577	559	800	726
Coste (€)	265,69	347,09	228,93	224,43	206,92	210,89	171,77	262,21
Ahorro (€)	19,21	-71,18	46,97	81,43	88,99	86,01	104,13	19,70
Inversión (€)	231,68	304,38	137,90	4.600,00	4.731,68	322,87	463,68	872,39
P.Retorno (Años)	22,50	-	-4,27	07,49	60,53	4,96	4,36	53,67

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.433	1.483	1.357	1.370	1.117	1.136	894	956
Ahorro (kWh)	211	211	297	324	577	559	800	726
Coste (€)	265,69	347,09	228,93	224,43	206,92	210,89	171,77	262,21
Ahorro (€)	19,21	-71,18	46,97	81,43	88,99	86,01	104,13	19,70
Inversión (€)	231,68	304,38	137,90	4.600,00	4.731,68	322,87	463,68	872,39
P.Retorno (Años)	22,50	-	2,93	07,49	60,53	4,96	4,36	53,67

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión.
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas.
 BDN: Incorporación de balastos electroimagnéticos de doble nivel.
 RED-EST: Incorporación de un regulador-estabilizador de tensión.
 BE: Incorporación de balastos electrónicos.

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja.
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.160.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	1.695,00	275,91	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	895,00	171,78	453,68	800,00	0,93	104,13	4,36

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 800 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,93 toneladas al año
- Un ahorro económico de 104,13 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹²⁵ de 453,68 euros amortizable en 4,36 años.

125 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.161 SUMINISTRO Nº 8339222301

4.161.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-163

Este Módulo de Medida, se encuentra en la urbanización los Arquillos, en un monolito en la fachada nº 6, dentro del núcleo urbano de Benajárfé. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 8323707, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-163-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1, con tarifa 2.0A respectivamente. El contador no dispone de máxímetro, ni reloj de DH, tratándose de un contador analógico, debiendo sustituirse en breve por uno capaz de registrar los excesos de potencia y facturar en distintos periodos la energía (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **4.397 kWh/año**, y un coste estimado de **672,10 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,065 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-163



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-163-A

El centro de mando, se encuentra situado en la urbanización los Arquillos de Benajárfes, junto al módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. El cuadro dispone de una fotocélula que pone en funcionamiento las lámparas. Dispone de un magnetotérmico de 2x16 y un diferencial de 2x25x30 mA.

Centro de Mando y Protección CM-163-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No se encuentran instalados equipos de este tipo.
- **Balastos electrónicos:** No se encuentran equipos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción en cabecera:** no hay reducción instalada.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de sistemas de control instalados actualmente.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** el contador debe de ser sustituido en aplicación de la normativa.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-163-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-163-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	URB ARQUILLOS (LOS)
Localización	MONOLITO FACHADA LATERAL DE CASA Nº 6

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	8323707	Nº suministro	8339222301
-------------------------------	---------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	-	0	-
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	4PX25A	TL

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	No tiene		-
Célula fot.	Si	Marca	OTRO
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN		BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	UNELEC	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	4.8	0	0
Reducido	4.8	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
221.9	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor Mercurio, por lo que se aconseja su sustitución.
- **Luminarias:** el 100 % son del tipo Columna Cónica.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-163-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	CMA-163-A								
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	URB ARQUILLOS (LOS)	VAPOR MERCURIO	125	COLUMNA	OTRO	Electromag.	-	6	750
Total								6	750

Fuente: elaboración propia

4.161.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-163)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 0,80 kW,
 - que la potencia demandada por las 6 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,86 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 1 W,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es sin D.H.,
 - que la tarifa contratada es la 2.0.A,
 - el factor de potencia es 0,93.
 - Se estima que las penalizaciones por el maxímetro serán 2,52 € cuando se instalen.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda continuar con la actual tarifa T.U.R. o negociar un contrato con una comercializadora de mercado libre.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada de 0,8 kW. No obstante se recomienda observar la facturación en el momento que se instale el maxímetro, pudiendo contratar más potencia si fuese necesario.
 - **Discriminación horaria:** Es recomendable contrata la tarifa "Con DH", óptima para las horas de consumo de la instalación.
 - **Factor de potencia:** No es necesario realizar ninguna mejora para corregir este factor.
 - **Proyecto de instalación:** No es necesario realizar proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-163-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹²⁶, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 6 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de balastos de doble nivel en todas las lámparas con reducción marcada a las 1:00 A.M. de esta forma se consigue reducir el consumo energético.
- Sustitución /Adecuación de luminarias

¹²⁶ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.

➡ **Potencia recomendada: 0,47 kW**

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.819 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,28 toneladas al año
- Un ahorro económico de 389,54 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹²⁷ de 980,52 euros amortizable en 2,52 años.

127 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMR-183-A
Contador	8323707
Consumo (kWh)	4.897
Coste Actual (€)	672,10
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	672,10

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	125	6
Total potencia instalada (W)	750	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vre	227,90
Vst	0,00
Vrt	0,00

Intensidades nominales (A)	
Ir	4,80
Is	0,00
Ii	0,00

Intensidades reducidas (A)	
Ir	4,80
Is	0,00
Ii	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Ceclta
Horario de reducción	-/-
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.310
Régimen reducido	0

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1262	0,15*
Situación optimiz	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,82
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	125	VM → VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	125	VM → HM	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,30
VSAP+RED-EST	4,30
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Aclaramiento
Hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1767
Régimen reducido	2593

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores:	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.462	2.462	3.625	3.777	1.970	1.805	1.577	1.708
Ahorro (kWh)	1.934	1.934	772	615	2.427	2.511	2.819	2.689
Coste (€)	415,31	533,44	556,26	579,12	341,48	328,82	292,55	420,27
Ahorro (€)	266,78	183,66	116,63	92,97	330,51	343,28	389,64	251,82
Inversión (€)	647,52	755,59	518,06	4.800,00	5.147,52	784,31	880,52	1.606,66
P.Retorno (Años)	2,52	5,45	5,45	51,82	15,58	2,28	2,51	6,36

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.462	2.462	3.625	3.777	1.970	1.805	1.577	1.708
Ahorro (kWh)	1.934	1.934	772	615	2.427	2.511	2.819	2.689
Coste (€)	415,31	533,44	556,26	579,12	341,48	328,82	292,55	420,27
Ahorro (€)	266,78	183,66	116,63	92,97	330,51	343,28	389,64	251,82
Inversión (€)	647,52	755,59	518,06	4.800,00	5.147,52	784,31	880,52	1.606,66
P.Retorno (Años)	2,52	5,45	4,47	51,82	16,66	2,28	2,51	6,36

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos
 BDN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel
 RED-EST: Incorporación de un regulador-estabilizador de tensión
 BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja.
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones las pérdidas asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.161.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8339222301) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 8339222301

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	4.397,00	672,10	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.578,00	282,56	980,52	2.819,00	3,28	389,54	2,52

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.819 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,28 toneladas al año
- Un ahorro económico de 389,54 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹²⁸ de 980,52 euros amortizable en 2,52 años.

128 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.162 SUMINISTRO MMA-164

4.162.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-164

Este Módulo de Medida, se encuentra atornillado a un poste de hormigón, en la entrada de la barriada Niño Perdido, dentro del núcleo urbano de Benajárfes, perteneciente al término municipal de Vélez-Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento cogido directamente a red, (se encuentra en trámites de contratación de suministro), proporciona energía eléctrica a 9 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-164-A.

Teniendo en cuenta la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico), se instalará un contador digital provista de controlador de potencia.

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **5.678 kWh /año**, y un coste estimado de **870,52 € /año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,08 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-164



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-164-A

El centro de mando, se encuentra situado en un poste de hormigón, en un armario independiente del módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 9 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. Dispone de protecciones generales y para la maniobra y en el encendido de las luminarias se está utilizando un reloj astronómico.

Centro de Mando y Protección CM-164-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no tiene instalados balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no hay balastos electrónicos en el cuadro.
- **Reducción:** el cuadro no dispone de reducción.
- **Telegestión:** no hay sistemas de control instalados.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** se prevé el cambio de contador.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-164-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-164-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	LOMA NIÑO PERDIDO
Localización	ATORNILLADO EN POSTE DE HORMIGÓN

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	F002	Nº suministro	-
-------------------------------	------	---------------	---

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX20A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	HAGER

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	-	0	-
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX25A	TL

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	No	Marca	-
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	10.2	0	0
Reducido	10.2	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
234	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Mercurio que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas de tipo brazo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-164-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		Unidad MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	LOMA NIÑO PERDIDO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMÉTRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	9	1.125
Total								9	1.125

Fuente: elaboración propia

4.162.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-164)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- “Estado actual”. La situación actual de esta instalación es transitoria, ya que está en funcionamiento aunque aún no dispone de contador de energía instalado. Hasta el momento la energía está siendo suministrada directamente de la red eléctrica. En resumen este suministro:
 - ➔ que la potencia demandada por las 9 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,29 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 1,33 kW,
 - ➔ el factor de potencia es 0,55

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda contratar la tarifa 2.0.A dentro la TUR. Por tanto debe legalizar cuanto antes la situación actual y contratar esta tarifa.
 - ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 1,5 kW dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.

- **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”
- **Factor de potencia:** Cuando instalen el nuevo contador digital este dispondrá de contador de energía reactiva. En este sentido se recomienda hacer un seguimiento de la facturación para detectar posibles recargos. Si estos recargos tuviesen lugar se recomienda la instalación de una batería de condensadores (inversión alta que tardaría en amortizarse), aunque si se acomete la sustitución de lámparas y balastos que se recomiendan a continuación puede quedar el coseno de phi perfectamente corregido sin necesidad de batería.
- **Ejecución de proyectos:** atendiendo a la situación actual será necesario realizar un proyecto de instalación por un importe de 1.500 € en los gastos de visado y realización del proyecto y 9.000 € la adaptación a la nueva potencia contratada de las lámparas dependientes del centro de mando. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-164-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹²⁹, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 9 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
 - Instalación de 9 balastos electrónicos.
 - Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.
- **Potencia recomendada: 1 kW**

¹²⁹ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.478 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 4,36 toneladas al año
- Un ahorro económico de 513,81 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³⁰ de 1.020,78 euros amortizable en 1,99 años.

130 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-164-A
Contador	F002
Consumo (kWh)	5.673
Coste Actual (€)	870,52
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	870,62

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	125	9
Total potencia instalada (W)	1.125	

MEDIDAS REALIZADAS

Vrs	231,00
Vbl	0,00
Vbr	0,00

ia	10,20
ib	0,00
ic	0,00

ir	10,20
ib	0,00
ic	0,00

Sistema encendido	Reloj extintorico
Horario de reducción	--

	GEFAEM	Utilizado
Ritmo de actual	0,0	0,15*
Situación optima	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,55
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

Régimen normal	4.200
Régimen reducido	0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	125	VM -> VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	125	VM -> HM	70

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50

Sistema encendido	-
Horario de reducción	01:00

Régimen normal	1737
Régimen reducida	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+HE	HM+HE
Consumo (kWh)	3.180	3.180	4.679	4.624	2.411	2.434	1.890	2.090
Ahorro (kWh)	2.493	2.496	999	1.054	3.267	3.244	3.748	3.598
Coste (€)	646,73	722,44	720,85	711,97	426,92	433,84	366,70	683,41
Ahorro (€)	324,78	149,08	149,05	153,54	441,59	436,68	515,81	317,11
Inversión (€)	521,28	684,89	927,14	4.500,00	5.021,28	726,47	1.020,76	1.562,89
P.Retorno (Años)	1,60	4,62	4,62	28,26	11,37	1,88	1,98	6,18

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+HE	HM+HE
Consumo (kWh)	3.180	3.180	4.679	4.624	2.411	2.434	1.890	2.090
Ahorro (kWh)	2.493	2.496	999	1.054	3.267	3.244	3.748	3.598
Coste (€)	646,73	722,44	720,85	711,97	426,92	433,84	366,70	683,41
Ahorro (€)	324,78	149,08	149,05	153,54	441,59	436,68	515,81	317,11
Inversión (€)	521,28	684,89	927,14	4.500,00	5.021,28	726,47	1.020,76	1.562,89
P.Retorno (Años)	1,60	4,62	2,18	28,26	11,37	1,56	1,82	6,18

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas incandescentes

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

DC: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período 100 años se ha resaltado en color naranja.

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las fachadas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.162.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	5.678,00	870,52	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.930,00	356,71	1.020,78	3.748,00	4,36	513,81	1,99

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.478 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 4,36 toneladas al año
- Un ahorro económico de 513,81 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³¹ de 1.020,78 euros amortizable en 1,99 años.

131 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.163 SUMINISTRO Nº 2359753500

4.163.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-165

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la pedanía de las Padillas en el núcleo urbano de Almayate. El contador se encuentra ubicado en un poste atornillado a una fachada lateral de una casa. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 101711329 y proporciona energía eléctrica a 8 luminarias distribuidas en 1 circuitos que pertenece al CMA-165-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 2.0DHA; el contador es digital, dispone de máxímetro, reloj de Discriminación horaria, cumpliendo con la normativa vigente (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **4.530 kWh/año**, y un coste estimado de **744,36 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,06 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-165



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-165-A

El centro de mando se encuentra situado próximo al módulo de medida, en el mismo armario, en la pedanía “Los Padillas”, y proporciona electricidad a 8 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general el cuadro dispone de las protecciones necesarias, tanto magnetotérmico como diferenciales no haciendo obligatoria ninguna adaptación a la normativa vigente.

El cableado no cumple con lo especificado por el REBT (reglamento electrotécnico de baja tensión), por tener una sección insuficiente para líneas aéreas.

El funcionamiento de las lámparas se pone en marcha a través de una fotocélula, ésta dispone de un contactor para realizar la maniobra de 2x20 A.

Centro de Mando y Protección CM-165-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** El cableado debe de ser sustituido por uno con una sección mínima de 4 mm²

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-165-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-165-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	CALLE PUEBLO ALDEHUELA
Localización	ATORNILLADO EN PARED LATERAL DE CASA. MISMO ARMARIO QUE CONTADOR

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	101711329	Nº suministro	2359753500
-------------------------------	-----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	-	0	-
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	GENERAL ELECTRIC
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	-	0	-

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	No tiene	Marca	-
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	No	Marca	-
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	MAL
Tierra	-	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX20A	OTRO	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	7.1	0	0
Reducido	7.1	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
247.8	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 87,50 % son de Vapor de mercurio, mientras que un 12,5 % es del tipo Halogenuro Metálico.
- **Luminarias:** el 87,50 % son del tipo Brazo Asimétrico Abierto mientras que el 12,50 % del tipo proyector.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	otro
Tipo de luminaria	Asimétrico Abierto	Tipo de luminaria	Proyector

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-165-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de inventario: 1224-165-A
Municipio: MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Código	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Aliment.	Estado	Unidades	Potencia (W)
C 161	CALLE PUEBLO ALDICHUELA	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	ENM	7	875
C 161	CALLE PUEBLO ALDICHUELA	HALOGENURO METALICO	150	-	PROYECTOR	Electromag.	ENM	1	150
Total:								8	1.025

Fuente: elaboración propia

4.163.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-165)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 2,30 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 8 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,17 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 1,02 kW,
 - ➔ que sí tiene maxímetro ,
 - ➔ que la discriminación horaria es “Con D.H”,
 - ➔ que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - ➔ el factor de potencia es 0,58.
 - ➔ Se estima que se no pagarán recargos por causa del maxímetro.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 DHA, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora.
 - ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada.

- **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada, “Con DH” la más óptima para el alumbrado público.
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,58. Se recomienda, aunque no se produzcan recargos, compensar el factor de potencia. Para ello se necesitará instalar una batería de condensadores de 2 kVAr para un voltaje de 220 V con un precio de 283,5 €.
- **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-165-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹³², desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 7 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
 - Instalación de 7 balastos de electrónicos punto a punto en las nuevas lámparas de Sodio Alta presión
 - Instalación de 1 balasto electrónico para la lámpara de Halogenuro metálico.
 - Sustitución de las luminarias, si no fuese posible incorporar los equipos
 - Instalación de un reloj astronómico.
 - Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.
- **Potencia recomendada:0,8 kW**

Con su ejecución se estima que:

132 Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- El ahorro energético anual sería de 2.919 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,39 toneladas al año
- Un ahorro económico de 418,95 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³³ de 1.264,94 euros amortizable en 3,02 años.

133 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-166-A
Contador	101711328
Consumo (kWh)	4.630
Coste Actual (€)	744,36
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	744,36

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	150	1
VAPOR MERCURIO	125	7
Total potencia instalada (W)		1.025

MEDIDAS REALIZADAS

V _{fa}	247,80
V _{fe}	0,00
V _{ff}	0,00

I _r	7,10
I _s	0,00
I _l	0,00

I _r	7,10
I _s	0,00
I _l	0,00

Sistema encendido	Cálculo
Horario de reducción	-/-

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0965	0,15*
Situación optima	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,58
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

Régimen nominal	4.312
Régimen reducido	0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM → HM	150
VAPOR MERCURIO	125	VM → VSAP	73

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM → HM	150
VAPOR MERCURIO	125	VM → HM	73

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50

Sistema encendido	Astrológico
Hora de reducción	01:00

Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.756	2.756	3.761	3.977	2.433	2.261	1.610	1.711
Ahorro (kWh)	1.773	1.773	778	552	2.045	2.268	2.919	2.818
Coste (€)	534,79	734,34	627,57	641,43	456,38	400,54	325,41	478,23
Ahorro (€)	209,57	10,02	116,76	102,07	287,98	293,82	416,95	266,07
Inversión (€)	705,44	352,69	554,44	4.800,00	5.205,44	365,03	1.264,93	1.597,69
P.Retorno (Años)	3,36	83,05	83,05	46,66	13,07	3,34	3,01	7,50

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.756	2.756	3.761	3.977	2.433	2.261	1.610	1.711
Ahorro (kWh)	1.773	1.773	778	552	2.045	2.268	2.919	2.818
Coste (€)	534,79	734,34	627,57	641,40	456,38	400,54	325,41	478,23
Ahorro (€)	209,57	10,02	116,76	102,07	287,98	293,82	416,95	266,07
Inversión (€)	705,44	352,69	554,44	4.800,00	5.205,44	365,03	1.264,93	1.597,69
P.Retorno (Años)	3,36	83,05	4,74	46,66	13,07	3,34	3,01	7,50

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicas

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período 100 años se ha resultado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.163.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2359753500) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2359753500

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	4.530,00	744,36	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	1.611,00	325,41	1.264,94	2.919,00	3,39	418,95	3,02

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.919 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,39 toneladas al año
- Un ahorro económico de 418,95 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³⁴ de 1.264,94 euros amortizable en 3,02 años.

134 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.164 SUMINISTRO Nº 97037897233

4.164.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-166

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario en un poste de hormigón situado en el Cortijo Los Mananas, dentro de la pedanía de Benajárfate, en el término municipal de Vélez-Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 74091024, proporciona energía eléctrica a 12 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-166-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 1.0, el contador no dispone de máxímetro, pero sí de reloj de DH, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **6.460 kWh /año**, y un coste estimado de **994,07 €/año** año, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,09 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-166



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-166-A

El centro de mando, se encuentra situado en un armario independiente en el mismo poste de hormigón que el módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 12 luminarias distribuidas en 1 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. Dispone de un interruptor general y su correspondiente protección diferencial que actúan como protección general. También dispone de una protección magnetotérmica utilizada como protección para la maniobra. El encendido de las luminarias se realiza con una célula fotoeléctrica. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-166-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no hay instalados balastos de doble nivel en el cuadro.
- **Balastos electrónicos:** no se encuentran balastos de este tipo en el cuadro.
- **Reducción:** no hay instalados equipos para realizar la reducción.
- **Telegestión:** en este cuadro no se dispone de sistemas de control instalados o en uso.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-166-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-166-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE SIN NOMBRE TREINTA Y UNO
Localización	MONOLITO JUNTO A POSTE DE HORMIGÓN

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	74091024	Nº suministro	97037697233
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	OTRO
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX10A	OTRO
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX20A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

	Cantidad	Marca
Tipo reloj	No tiene	-
Célula fot.	Si	ORBIS
Interruptor manual	Si	ABB
Tipo sistema de ahorro	No tiene	-
Hora inicio reduc.	--	--
Hora fin reduc.		

ESTADO DEL CUADRO

	Estado	Cableado	Elem.protección
Armario	BIEN		BIEN
Tierra	BIEN		BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	OTRO	0	-	Cobre	Aerea	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	10.4	0	0
Reducido	10.4	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
225.7	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-166-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando		andalus							
Municipio		MUNICIPIO DE VELEZ-MALAGA							
Circuito	Via	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CALLE SIN NOMBRE TREINTA Y UNO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	12	1.500
Total								12	1.500

Fuente: elaboración propia

4.164.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-166)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 0,34 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 12 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,7 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 1,49 kW,
 - ➔ que no tienen maxímetro ,
 - ➔ que la discriminación horaria es sin D.H.
 - ➔ que la tarifa actual es 1.0
 - ➔ el factor de potencia es 0,62.
 - ➔ Estimar lo que están pagando de penalizaciones por el maxímetro 101,96 € anuales.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0.A dentro de la T.U.R.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 1,7 kW dentro de la T.U.R.
 - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
 - **Factor de potencia:** Cuando instalen el nuevo contador digital este dispondrá de contador de energía reactiva. En este sentido se recomienda hacer un seguimiento de la facturación para detectar posibles recargos. Si estos recargos tuviesen lugar se recomienda la instalación de una batería de condensadores, aunque si se acomete la sustitución de lámparas y balastos que se recomiendan a continuación puede quedar el coseno de phi perfectamente corregido sin necesidad de batería.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-166-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹³⁵, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 12 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 12 balastos electrónicos con reducción programada a partir de la 1:00 A.M.
- Instalación de un reloj astronómico para el encendido de las lámparas y control de la reducción de flujo.
- Sustitución /Adecuación de luminarias que puedan encontrarse en mal estado.

¹³⁵ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.

➡ **Potencia recomendada: 1,04 kW**

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.321 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,86 toneladas al año
- Un ahorro económico de 431,31 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³⁶ de 1.661,04 euros amortizable en 3,85 años

136 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a las nuevas contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-188-A
Cantador	74891024
Consumo (kWh)	8.460
Coste Actual (€)	984,07
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	894,07

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	105	12
Total potencia instalada (W)	1.260	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vf	230,41
Vel	0,00
Vf0	1,11
Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Excl. fe
Horas de reducción	--
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen normal	1.013
Régimen reducido	0

Intensidades nominales (A)		
F	1,14	
fe	0,00	
If	1,11	
Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	IBERDROLA
Régimen normal	11,11	11,17
Régimen optimo	0,00	0,15*

Intensidades reducidas (A)	
f	11,41
fe	0,00
If	1,11
Coseno phi	
Cosphi 0,1	0,32
Cosphi 0,0	1,1
Cosphi phi	0,3

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tecnología	Pot. actual (W)	Tipo lámparas	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	25	VM - 25W	0
Tecnología	Pot. actual (W)	Tipo lámparas	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	25	VM - 11W	0

Incorporación RED-EST	
Red-est	0,50
VAPOR RED-EST	0,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automático
Horas de reducción	--
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen normal	1.000
Régimen reducido	0

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	3.525	3.525	8.295	6.228	3.468	3.525	3.139	3.139
Ahorro (kWh)	2.934	2.934	164	231	2.972	2.934	3.321	3.321
Coste (€)	620,70	866,97	959,24	969,30	616,08	620,70	662,76	799,02
Ahorro (€)	373,26	137,10	24,73	34,77	378,96	373,26	431,31	196,04
Inversión (€)	985,04	1.213,19	739,19	4.800,00	5.485,04	1.268,63	1.661,04	2.917,19
P.Retorno (Años)	2,66	8,84	8,84	138,04	14,49	3,39	3,86	14,95

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	3.525	3.525	8.295	6.228	3.468	3.525	3.139	3.139
Ahorro (kWh)	2.934	2.934	164	231	2.972	2.934	3.321	3.321
Coste (€)	620,70	866,97	959,24	969,30	616,08	620,70	662,76	799,02
Ahorro (€)	373,26	137,10	24,73	34,77	378,96	373,26	431,31	196,04
Inversión (€)	985,04	1.213,19	739,19	4.800,00	5.485,04	1.268,63	1.661,04	2.917,19
P.Retorno (Años)	2,66	8,84	29,78	138,04	14,49	3,39	3,86	14,95

4.164.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97037897233) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97037897233

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	6.460,00	994,07	-	-	-	-	-
Estado futuro	3.139,00	562,76	1.661,04	3.321,00	3,86	431,31	3,85

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.321 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,85 toneladas al año
- Un ahorro económico de 431,31 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³⁷ de 1.661,04 euros amortizable en 3,85 años.

137 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.165 SUMINISTRO Nº 80116061100

4.165.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-167

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario de pvc atornillado en un poste de hormigón, ubicado en el núcleo urbano de Los Ruices, perteneciente a la pedanía de Benajárfate dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 10824998, proporciona energía eléctrica a 4 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-167-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 1.0, el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **1.755 kWh/año**, y un coste estimado de **271,88 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,026 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-167



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-167-A

El centro de mando, se encuentra situado en la Barriada de los Ruices, dentro del núcleo urbano de Benajárfes, proporciona energía eléctrica a 4 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. Dispone de protecciones generales y protecciones para la maniobra, en el encendido de luminarias tiene instalada una fotocélula y no dispone de reducción. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-167-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no dispone de balastos de doble nivel instalados.
- **Balastos electrónicos:** no dispone de este tipo de equipos instalados.
- **Reducción:** no hay sistemas de reducción instalados.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de telegestión.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** el contador debe ser sustituido por uno digital provisto de controlador de potencia.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-167-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-167-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	BARDA LOS RUICES
Localización	ATORNILLADO EN POSTE DE HORMIGÓN

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	10824898	Nº suministro	80118061100
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A300	ABB

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX6A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	1PX20A	ABB

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	No tiene	Marca	-
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	ABB
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	4	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	3,4	0	0
Reducido	3,4	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
237,4	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Mercurio, que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo brazo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-167-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		Municipio de VELEZ-MÁLAGA							
Círculo	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.círculo(W)
CIR-01	BARDA LOS RUCES	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	4	320
Total								4	320

Fuente: elaboración propia

4.165.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-167)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 0,33 kW,
 - que la potencia demandada por las 4 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,37 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 0,39 kW,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es con D.H.,
 - que la tarifa actual es 1.0
 - el factor de potencia es 0,49.
 - Estimar lo que están pagando de penalizaciones por el maxímetro 2,19 €

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la tarifa a contratar con la potencia consumida por la instalación.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 0,33 kW dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.
 - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
 - **Factor de potencia:** Es necesario compensar el factor de potencia actual, según lo especificado en la legislación, siendo preciso instalar un condensador en el cuadro que ayude a compensar este factor. El condensador en concreto tendría que tener una potencia de **0,83 kVAr** con una inversión necesaria de **17,54 €**.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-167-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP¹³⁸, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 4 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 4 balastos electrónicos.

Con su ejecución se estima que:

¹³⁸ Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- El ahorro energético anual sería de 860 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,00 toneladas al año
- Un ahorro económico de 106,89 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³⁹ de 753,68 euros amortizable en 7,05 años.

139 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZNALA
Nombre	CMA-167-A
Cantador	10821598
Consumo (kWh)	1.755
Coste Actual (€)	271,98
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	271,98

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	4
Total potencia instalada (W)	320	

MEDIDAS REALIZADAS

Vrs	237,40
Vst	0,00
Vt	0,00

Ir	3,40
Is	0,00
It	0,00

Ir	3,40
Is	0,00
It	0,00

Sistema encendido	Continuo
Horario de reducción	--

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1108	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,48
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

Régimen nominal	4.310
Régimen reducido	0

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> HV	70

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,00
VSAP+RED-EST	1,80

Sistema encendido	Automático
Horario de reducción	01:00

Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BCN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BCN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.487	1.497	1.409	1.373	1.119	1.145	895	970
Ahorro (kWh)	258	258	345	382	636	609	860	785
Coste (€)	258,53	338,75	220,01	214,16	198,49	203,65	164,98	264,89
Ahorro (€)	15,24	-86,87	51,37	57,7*	73,38	68,02	106,88	16,98
Inversión (€)	531,68	804,29	437,88	4.800,00	5.031,68	622,67	753,68	1.172,59
P.Retorno (Años)	34,64	-	-9,03	83,16	88,66	9,15	7,06	66,99

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BCN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BCN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.487	1.497	1.409	1.373	1.119	1.145	895	970
Ahorro (kWh)	258	258	345	382	636	609	860	785
Coste (€)	258,53	338,75	220,01	214,16	198,49	203,65	164,98	264,89
Ahorro (€)	15,24	-86,87	51,37	57,7*	73,38	68,02	106,88	16,98
Inversión (€)	531,68	804,29	437,88	4.800,00	5.031,68	622,67	753,68	1.172,59
P.Retorno (Años)	34,64	-	8,43	83,16	88,66	9,15	7,06	66,99

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas metalicas
 BCN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel
 RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión
 BE: Incorporación de bobinas electrónicas

La medida con mayor ahorro energético para un precio de 100 €/hora de luz realizada en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta a las optimizaciones posibles inversiónes asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de control de iluminación en los optimizaciones

4.165.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80116061100) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80116061100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	1.755,00	271,88	17,54	-	-	-	-
Estado futuro	895,00	164,99	753,68	860,00	1,00	106,89	7,05

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 860 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,00 toneladas al año
- Un ahorro económico de 106,89 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁴⁰ de 753,68 euros amortizable en 7,05 años.

140 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

4.166 SUMINISTRO Nº 97040169267

4.166.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-168

Este Módulo de Medida, se encuentra en un monolito de hormigón situado en la Los Puertas (cortijada del núcleo urbano de Cajiz) dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 94652493, proporciona energía eléctrica a 18 luminarias distribuidas en 2 circuitos, que pertenece al CMA-168-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 con tarifa 2.0.2 (corresponde a la actual 2.0.A) el contador dispone de maxímetro, y reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **10.785 kWh /año**, y un coste estimado de **1.784,72 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,16 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-168



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-168-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida en la calle principal de la Cortijada proporciona energía eléctrica a 18 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra y cableado. En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El cuadro tiene instalado un interruptor general con protecciones diferenciales y a su vez el encendido de las luminarias se está realizando con un reloj astronómico que también controla el inicio y final de la reducción instalada.

Centro de Mando y Protección CM-168-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** dispone de todos los balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** el cuadro no tiene instalados balastos de este tipo.
- **Reducción en cabecera:** No cuenta con reductor de flujo en cabecera.
- **Telegestión:** no hay instalada telegestión en el cuadro.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** el cuadro debe disponer de protecciones contra las sobretensiones de red. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-168-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-168-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS
Localización	MONOLITO JUNTO A POSTE DE HORMIGÓN.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	94852483	Nº suministro	97040169267
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX50A	OTRO
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX10A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX40A	AGUT

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Astronómico	Marca	ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	ABB
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	11	9	7
Reducido	9.9	7	4.5

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
248.5	243.7	244.7

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo báculo asimétrico cerrado.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo báculo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-168-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	-Indefinido-								
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	P. circuito(W)
CIR-01	LUGAR CORTIADA LAS PUERTAS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	9	1.350
CIR-02	VIA LAS PUERTAS (UNO)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	9	1.350
Total								18	2.700

Fuente: elaboración propia

4.166.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-168)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 4 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 18 lámparas más los equipos auxiliares es de 3,1 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 2,84 kW,
 - ➔ que tienen maxímetro ,
 - ➔ que la discriminación horaria es con D.H.,
 - ➔ que la tarifa contratada es 2.0.2, Correspondiente a la actual 2.0.A,
 - ➔ el factor de potencia es 0,74

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 A dentro de la T.U.R.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 4 kW dentro de la T.U.R.
 - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
 - **Factor de potencia:** este valor en las mediciones realizadas presenta valores muy bajos, lo cual puede ocasionar recargos en facturación por exceso de producción de energía reactiva. La forma de subsanar esto y eliminar los recargo mencionados es instalando una batería de condensadores que corrija el coseno de phi, la correspondiente a esta instalación será una de 4 kVAr por un importe de 509,04 €.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-168-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se no recomiendan medidas de mejora ya que dispone de las lámparas adecuadas, con balastos de doble nivel que realizar correctamente la reducción y además dispone de reloj astronómico para realizar las funciones de encendido y reducción. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

DATOS GENERALES

Municipio:	MVELEZMALA
Nombre:	CMA-768-A
Contador:	946624#3
Consumo (kWh):	10.644
Coste Actual (€):	1.748,45
Coste Opt. (GEFAEM)(€):	1.748,45

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	18
Total potencia instalada (W)	2.700	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	246,60
Vst	243,70
Vrt	244,70

Intensidades nominales (A)	
I _r	11,00
I _s	9,00
I _t	7,00

Intensidades reducidas (A)	
I _r	9,90
I _s	7,00
I _t	4,50

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido:	Reloj astronómico
Horario de reducción:	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal:	1.737
Régimen reducido:	2.463

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual:	0,1276	0,15*
Situación optimiz:	0,3	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1:	0,8
Coseno phi 2:	0,93
Coseno phi 3:	0,55

* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSA ² → VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido:	-
Hora de reducción:	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal:	1737
Régimen reducido:	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	10.644	10.644	9.188	8.696	8.696	8.188	6.960	7.538
Ahorro (kWh)	0	0	1.355	1.947	1.947	1.355	3.583	3.005
Coste (€)	1.748,45	2.196,74	1.545,08	1.448,26	1.448,26	1.545,08	1.187,86	1.680,84
Ahorro (€)	0,00	-448,28	203,36	303,19	300,19	203,36	560,58	87,61
Inversión (€)	0,00	1.621,98	1.054,75	4.500,00	4.500,00	1.054,79	1.820,00	4.213,96
P.Retorno (Años)	-	-	-3,81	14,99	14,99	5,18	2,88	48,09

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	10.644	10.644	9.188	8.696	8.696	8.188	6.960	7.538
Ahorro (kWh)	0	0	1.355	1.947	1.947	1.355	3.583	3.005
Coste (€)	1.748,45	2.196,74	1.545,08	1.448,26	1.448,26	1.545,08	1.187,86	1.680,84
Ahorro (€)	0,00	-448,28	203,36	303,19	300,19	203,36	560,58	87,61
Inversión (€)	0,00	1.621,98	1.054,75	4.500,00	4.500,00	1.054,79	1.820,00	4.213,96
P.Retorno (Años)	-	-	5,18	14,99	14,99	5,18	2,88	48,09

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos
 BDN: Incorporación de bobinas sintonizadoras de 400 Hz
 RED-EST: Incorporación de un reductor estabilizador de tensión
 BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja.
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.166.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97040169267) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y batería de condensadores.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97040169267

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	10.785,00	1.784,72	509,04	-	-	-	-
Estado futuro	10.785,00	1.784,72	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.