

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado	Tipo de luminaria	Asimétrico abierto

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-067-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de mando	CMA-067-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CALLE BARBO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-01	CALLE DRAGO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150
CIR-01	CALLE GALLO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150
CIR-01	CALLE LUCIO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	3	240
CIR-01	CALLE TIZONA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	2	300
CIR-01	CALLE GALLITO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-01	CALLE ARAUCANA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	3	450
CIR-01	CALLE CAMELIAS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	8	1.200
CIR-01	CALLE CHAPARRO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-01	CALLE CLAVILENO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	6	480
CIR-01	CALLE CLAVILENO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	MAL	1	80
CIR-01	CALLE CLAVILENO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	125
CIR-01	CALLE CLAVILENO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150
CIR-01	CALLE FRASCUELO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	2	160
CIR-01	TRVA BARCA (LA)	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-01	CALLE BARCA (LA)	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	2	160
CIR-01	CALLE BARCA (LA)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	125
CIR-01	CALLE MACHAQUITO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-01	CALLE MACHAQUITO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150
CIR-01	CALLE MONSERRATE	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	2	300
CIR-01	CALLE MONTESINOS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	2	300
CIR-01	CALLE FLORES (LAS)	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-01	CALLE FLORES (LAS)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	125
CIR-01	BJADA BLANQUIZOS (LOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	3	450
CIR-01	CALLE BLANQUIZOS (LOS)	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	2	160
CIR-01	CALLE CABALLERO FONSECA	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	3	240
CIR-02	CALLE BARBO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-02	CALLE CARPA	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-02	CALLE DRAGO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150
CIR-02	CALLE LUCIO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80
CIR-02	CALLE TIZONA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150
CIR-02	CALLE MONSERRATE	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	150



Fuente: elaboración propia

4.67.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-067)

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:
 - que la potencia demandada por las 67 lámparas más los equipos auxiliares es de 8,89 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 7,08 kW,
 - el factor de potencia es 0,73.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE. (al no disponer de facturación eléctrica de este suministro se realizarán las recomendaciones en función de los datos recabados en el inventario)
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda contratar 8 kW por tanto la tarifa se quedaría dentro de la TUR. En el momento en que se le ponga el contador digital que establece la normativa provista de controlador de potencia se recomienda realizar un seguimiento de la facturación durante algunos meses para ajustar la potencia a contratar teniendo en cuenta los datos aportados por el maxímetro.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 8 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, la correspondiente a esta instalación será una de 5 KVAR por un importe de 544,04 €
- ➔ **Ejecución de proyectos:** en principio se recomienda por el momento no realizar un proyecto de ejecución, pero cuando se produzca la instalación del contador digital si supera la potencia instalada en un 50 % a la contratada, será necesario realizar un proyecto de instalación que rondará los 1.500 € los gastos de visado y realización del proyecto y 67.000 € la adaptación a la nueva potencia contratada de las lámparas dependientes del centro de mando.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-067-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, SICAP⁴⁷, 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 32 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión 70 W.
- La sustitución de 3 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125W por Vapor de Sodio de Alta presión 70 W.
- Instalación de 32 balastos electrónicos para lámparas de 150 w de vapor de sodio.
- Instalación de un reloj astronómico programado para reducción a la 1:00 a.m.
- Sustitución /Adecuación de luminarias que se encuentren en mal estado.
- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta 7,56.kW, consiguiendo ahorrar en este término.

⁴⁷ 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 15.936 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 18,53 toneladas al año
- Un ahorro económico de 2.202,03euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁴⁸ de 7.149,70 euros amortizable en 3,25 años

48 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	MVELEZNALA
Nombre	CMA-067-A
Contador	87793563
Consumo (kWh)	36.746
Coste Actual (€)	6.703,62
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	5.703,62

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	31	32
VAPOR MERCURIO	125	4
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	32
Total potencia instalada (W)		7.745

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V ₁	415,40
V ₂	415,11
V ₃	415,01

Intensidades nominales (A)	
I ₁	31,7
I ₂	31,7
I ₃	41,1

Intensidades reducidas (A)	
I ₁	24,7
I ₂	14,1
I ₃	4,11

Régimen de funcionamiento	
Control de iluminación	Celja
Control de reducción	-
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen normal	4.000
Régimen reducido	0

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	ACTIVADA	INACTIVADA
SUBSTITUCIÓN LÁMPARAS	0,1	0,15*
INCORPORACIÓN RED-EST	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi ₁	0,50
Coseno phi ₂	0,80
Coseno phi ₃	0,37

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo lámpara	Potencia (W)	tipo propuesto	Potencia (W)
VAPOR MERCURIO	31	HM → VSAP	70
VAPOR MERCURIO	125	HM → VSAP	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → VSAP	150
Tipo lámpara	Potencia (W)	tipo propuesto	Potencia (W)
VAPOR MERCURIO	31	HM → HM	70
VAPOR MERCURIO	25	HM → HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Potencia (W)
RED-EST	22,00
VSAP+RED-EST	22,11
Régimen de funcionamiento propuesto	
Control de iluminación	Automático
Horas de utilización	31,11
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen normal	1747
Régimen reducido	2644

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	32.648	32.648	27.437	28.353	24.749	24.990	19.808	21.452
Ahorro (kWh)	3.098	3.098	8.308	7.392	10.896	10.754	15.938	14.292
Coste (€)	5.440,32	6.867,74	4.457,41	4.596,77	4.242,62	4.281,55	3.501,58	5.142,04
Ahorro (€)	263,29	-1.164,12	1.246,20	1.116,85	1.461,00	1.412,05	2.302,03	661,67
Inversión (€)	2.327,20	5.847,01	3.396,64	5.602,80	7.630,00	5.000,38	7.149,70	15.425,01
P.Retorno (Años)	8,83	-	-5,02	5,01	5,22	3,54	3,24	27,46

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	32.648	32.648	27.437	28.353	24.749	24.990	19.808	21.452
Ahorro (kWh)	3.098	3.098	8.308	7.392	10.896	10.754	15.938	14.292
Coste (€)	5.440,32	6.867,74	4.457,41	4.596,77	4.242,62	4.281,55	3.501,58	5.142,04
Ahorro (€)	263,29	-1.164,12	1.246,20	1.116,85	1.461,00	1.412,05	2.302,03	661,67
Inversión (€)	2.327,20	5.847,01	3.396,64	5.602,80	7.630,00	5.000,38	7.149,70	15.425,01
P.Retorno (Años)	8,83	-	2,71	5,01	5,22	3,54	3,24	27,46

4.67.3 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 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

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	35.745,00	5.703,62	544,04	-	-	-	-
Estado futuro	19.809,00	3.501,59	7.149,70	15.936,00	18,53	2.202,03	3,25

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 15.936 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 18,53 toneladas al año
- Un ahorro económico de 2.202,03 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁴⁹ de 7.149,70 euros amortizable en 3,25 años.

49 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.

4.68 SUMINISTRO Nº 97000949301

4.68.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-068

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario en un monolito junto al centro de transformación en la C/ Mirlo; se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11635020, proporciona energía eléctrica a 36 luminarias distribuidas en 1 circuitos, que pertenece al CMA-068-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.2, el contador no dispone de maxímetro, pero sí cuenta con 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 **21.713 kWh/año**, y un coste estimado de **3.333,61€/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 0,32 %.

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-068



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-068-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 36 luminarias distribuidas en un único circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, como el cableado y los elementos de protección. Dispone para protecciones generales de interruptor general y protección diferencial y para el encendido de las luminarias dispone de un reloj analógico con fotocélula.

En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no dispone de balastos de este tipo.
- **Balastos electrónicos:** no dispone de balastos de este tipo.
- **Reducción:** no tiene instalado reducción.
- **Telegestión:** no dispone de sistemas de telegestión instalados.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual analógico por uno digital provisto de controlador de potencia.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-068-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-068-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	URB NUEVO ALMAYATE (DOS)
Localización	Monolito junto a CT 6172

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11835020	Nº suministro	97000949301
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX32A	TERASAKI
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X40A300	TERASAKI

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

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

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analogico		OTRO
Célula fot.	Si	Marca	THEBEN
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	-
Tierra	BIEN		MAL

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	T	0	--	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	11.7	13.3	11.5
Reducida	11.7	13.3	11.5

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
408.3	405.3	403.7

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz 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 columna cónica.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-068-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando		Municipio							
Municipio		MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq Auxiliar	Estado	Unidades	P. circuito(W)
CIR_01	URB NUEVO ALMAYATE (DOS)	VAPOR MERCURIO	125	COLUMNA	OTRO	Electromag.	BIEN	36	4.500
Total								36	4.500

Fuente: elaboración propia

4.68.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-068)

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 4,93 kW,
 - que la potencia demandada por las 36 lámparas más los equipos auxiliares es de 5,17 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 4,95 kW,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es con D.H.,
 - que la tarifa actual es 2.0.2.
 - el factor de potencia es 0,57.

- 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 contratada 4,93 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, la correspondiente a esta instalación será una de 5 KVAR por un importe de 544,04 €

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-068-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, SICAP⁵⁰, 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 36 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 36 balastos electrónicos.
- Instalación de un reloj astronómico que encienda las luminarias y comience la reducción a la 1:00 a.m.
- Sustitución /Adecuación de luminarias que puedan encontrarse en mal estado.
- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta **2,95.kW**, consiguiendo ahorrar en este término.

⁵⁰ 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 14.512 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 16,87 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.978,49 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵¹ de 4.383,12 euros amortizable en 2,22 años

⁵¹ 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	DMA-068-A
Cantador	11895020
Consumo (kWh)	21.713
Coste Actual (€)	3.333,61
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	3.333,61

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	70	11
Total potencia instalada (W)		4.91

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V _{LS}	414,31
V _{SL}	115,11
V _L	414,71

Intensidades nominales (A)	
I _L	11,71
I _S	1,00
I _L	11,71

Intensidades reducidas (A)	
I _L	11,71
I _S	1,00
I _L	11,71

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celular-neu
Horario de reducción	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Eliminado
Electricidad actual	0,229	0,15*
Electricidad optima	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,84
Coseno phi 2	0,83
Coseno phi 3	0,82

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen normal	4.311
Régimen reducido	0

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo lámpara	Pot. actual (W)	Tipo propuesta	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	25	VV o VEF	70
Tipo lámpara	Pot. actual (W)	Tipo propuesta	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	25	VV o VEF	0

Incorporación RED-EST	
Reducción	Pot. (W)
RED-EST	5,00
VAPOR RED-EST	7,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	neutro-0,0
Horario de reducción	0,00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen normal	4.311
Régimen reducido	0,00

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	11.876	11.876	17.477	17.251	8.996	9.090	7.201	7.798
Ahorro (kWh)	9.836	9.836	4.236	4.461	12.716	12.622	14.512	13.914
Coste (€)	2.063,30	2.788,09	2.698,20	2.662,50	1.624,60	1.645,41	1.355,12	2.151,89
Ahorro (€)	1.270,31	645,51	635,41	671,10	1.709,10	1.688,19	1.878,49	1.181,71
Inversión (€)	2.365,12	3.039,59	1.808,59	5.122,60	6.885,12	3.205,91	4.383,12	6.151,59
P.Retorno (Años)	1,87	5,57	5,57	7,83	4,02	1,89	2,21	6,89

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	11.876	11.876	17.477	17.251	8.996	9.090	7.201	7.798
Ahorro (kWh)	9.836	9.836	4.236	4.461	12.716	12.622	14.512	13.914
Coste (€)	2.063,30	2.788,09	2.698,20	2.662,50	1.624,60	1.645,41	1.355,12	2.151,89
Ahorro (€)	1.270,31	645,51	635,41	671,10	1.709,10	1.688,19	1.878,49	1.181,71
Inversión (€)	2.365,12	3.039,59	1.808,59	5.122,60	6.885,12	3.205,91	4.383,12	6.151,59
P.Retorno (Años)	1,87	5,57	5,57	7,83	4,02	1,89	2,21	6,89

4.68.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97000949301) 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 97000949301

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	21.713,00	3.333,61	544,04	-	-	-	-
Estado futuro	7.201,00	1.355,12	4.383,12	14.512,00	16,87	1.978,49	2,22

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 14.512 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 16,87 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.978,49 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵² de 4.383,12 euros amortizable en 2,22 años.

52 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.

4.69 SUMINISTRO Nº 97009980191

4.69.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-069

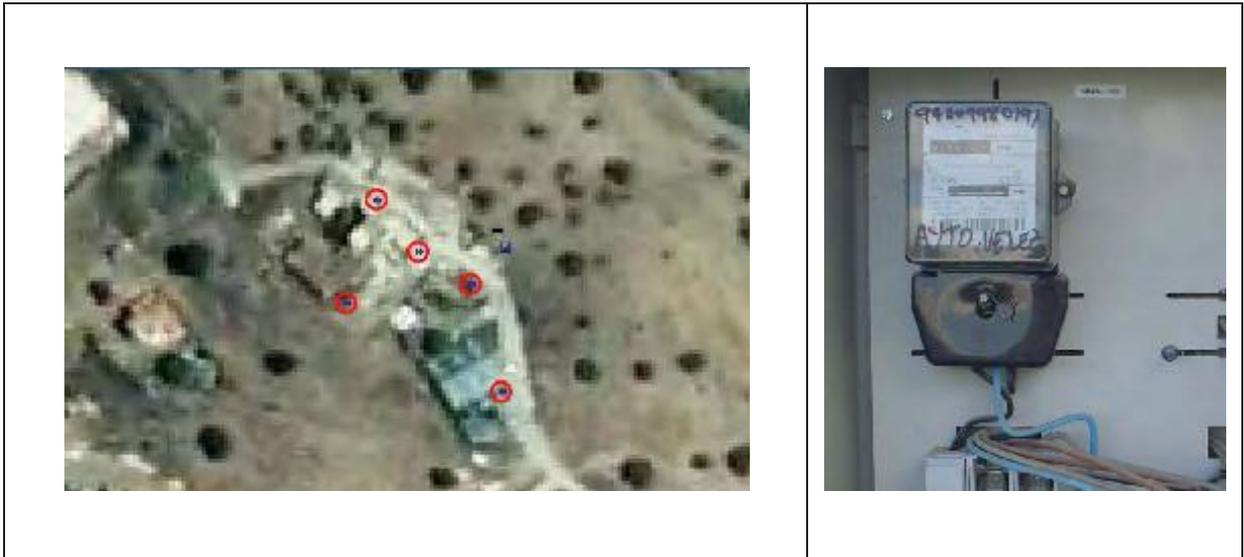
Este Módulo de Medida, se encuentra en un poste de hormigón en la entrada de la Cortijada. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 77474363, proporciona energía eléctrica a 5 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-069-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 1.0 (actual 2.0.A), el contador no dispone de máxímetro, 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 **2.970 kWh/año**, y un coste estimado de **321,72 €/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 0,04 %.

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-069



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-069-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida atornillado en un poste de hormigón, proporciona energía eléctrica a 5 luminarias distribuidas en 1 circuito, aunque existe otro circuito más de reserva instalado en el cuadro..

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección.

Centro de Mando y Protección CM-069-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no existen balastos de este tipo en el cuadro.
- **Balastos electrónicos:** no existen balastos de este tipo en el cuadro.
- **Reducción:** no hay reducción instalada.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de sistemas de control.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** se sustituirá el contador actual por uno digital provisto de controlador de potencia. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos. El circuito 2 debería contar con un diferencial.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-069-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-069-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	VIA SIN NOMBRE
Localización	atornillado sobre poste de hormigón

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	77474363	Nº suministro	97008980181
-------------------------------	----------	---------------	-------------

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	3PX32A	ABB

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.	--	Marca	-
		Hora fin reduc.	--

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	2PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	3.7	0	0
Reducido	3.7	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
234.9	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 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-069-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		Municipio de Vélez-Málaga							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	VIA SIN NOMBRE	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	5	625
Total								5	625

Fuente: elaboración propia

4.69.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-069)

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 0,77 kW,
 - que la potencia demandada por las 5 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,72 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 0,69kW,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es sin D.H.
 - que la tarifa actual es 1.0 (actual 2.0.A)
 - el factor de potencia es 0,79

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada dentro de la T.U.R.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 0,77 kW dentro de la T.U.R. En el momento en que se 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, pero en cambiando los balastos actuales por electrónicos este factor quedaría corregido.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-069-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, SICAP⁵³, 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 5 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 5 balastos electrónicos
- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta 0,5.kW, consiguiendo ahorrar en este término.

⁵³ 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 1.964 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,28 toneladas al año
- Un ahorro económico de 179.01euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵⁴ de 567,10 euros amortizable en 3,17 años

⁵⁴ 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	MVELEZMÁLAGA
Nombre	CFIA-088-A
Contador	77474363
Consumo (kWh)	2.970
Coste Actual (€)	321,72
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	321,72

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	125	5
Total potencia instalada (W)	625	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)

V ₁	234,11
V ₂	111
V ₃	111

Intensidades nominales (A)

I ₁	3,1
I ₂	1,11
I ₃	1,11

Intensidades reducidas (A)

I ₁	2,1
I ₂	1,11
I ₃	1,11

Régimen de funcionamiento

Sistema encendido	REG. ESTACIONAL
Horario de funcionamiento	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)

	CFIA-088	Málaga
Subvención actual	3,13 €	0,00 €
Subvención propuesta	11	1,14 €

Coseno phi

Corrección phi 1	1,1%
Corrección phi 2	0,0%
Corrección phi 3	11

Horas anuales de utilización (h)

Régimen normal	4.111
Régimen reducción	1

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	PH 110V/7	70
Tipo actual	Pot. Actual (w)	Tipo propuesto	Pot. prop. (w)
VAPOR MERCURIO	125	PH 110V	70

Incorporación RED-EST

Simulación	Pot. (w)
RED-EST	400
WAP+RED-EST	400

Régimen de funcionamiento propuesto

Sistema encendido	-
Horario de funcionamiento	0,00

Horas anuales de utilización propuestas

Régimen normal	1,00
Régimen reducción	2100

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.663	1.663	2.447	2.409	1.266	1.273	1.005	1.089
Ahorro (kWh)	1.306	1.306	622	660	1.713	1.697	1.964	1.881
Coste (€)	212,69	311,38	266,95	262,67	169,00	171,80	142,71	247,39
Ahorro (€)	109,02	10,34	64,76	69,04	152,72	149,92	179,01	74,33
Inversión (€)	289,80	380,49	181,74	4.500,00	4.789,60	403,69	667,10	1.090,49
P.Retorno (Años)	2,65	36,79	36,79	76,21	31,36	2,69	3,16	14,67

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.663	1.663	2.447	2.409	1.266	1.273	1.005	1.089
Ahorro (kWh)	1.306	1.306	622	660	1.713	1.697	1.964	1.881
Coste (€)	212,69	311,38	266,95	262,67	169,00	171,80	142,71	247,39
Ahorro (€)	109,02	10,34	64,76	69,04	152,72	149,92	179,01	74,33
Inversión (€)	289,80	380,49	181,74	4.500,00	4.789,60	403,69	667,10	1.090,49
P.Retorno (Años)	2,65	36,79	3,21	76,21	31,36	2,69	3,16	14,67

4.69.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97009980191) 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 97009980191

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	2.970,00	321,72	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.006,00	142,71	567,10	1.964,00	2,28	179,01	3,17

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.964 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,28 toneladas al año
- Un ahorro económico de 179,01 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵⁵ de 567,10 euros amortizable en 3,17 años.

⁵⁵ 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.

4.70 SUMINISTRO Nº 80047078101

4.70.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-070

Este Módulo de Medida, se encuentra en un monolito junto al centro de transformación nº 7730 situado en la urbanización Proamar dentro del núcleo urbano de Chilches Costa en el término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 9990143, proporciona energía eléctrica a 31 luminarias distribuidas en 2 circuitos, que pertenece al CMA-070-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.3 (actual 2.0.A), el contador, no dispone de maxímetro pero si tiene 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 **24.855 kWh/año**, y un coste estimado de **4.008,52 €/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 0,36 %.

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-070



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-070-A

El centro de mando, se encuentra situado al módulo de medida en la misma ubicación, proporciona energía eléctrica a 31 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. El cuadro dispone de un interruptor general y de dos relojes analógicos instalados. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-070-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas del cuadro disponen de balastos de este tipo.
- **Balastos electrónicos:** no hay balastos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción:** la reducción instalada es punto a punto mediante balastos de doble nivel conectados por un hilo de mando a un reloj analógico que inicia la reducción.
- **Telegestión:** no dispone de sistemas de control instalados.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** el contador actual deberá ser sustituido por uno digital provisto de controlador de potencia.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-070-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-070-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	AUTOV A-7
Localización	MONOLITO JUNTO AL CT 7730

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	9990143	Nº suministro	80047078101
-------------------------------	---------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX32A	MERLIN GERIN
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	-	0	-

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX10A	MERLIN GERIN
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	4PX63A	MG

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analogico	Marca	ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	No	Marca	-
Tipo sistema de ahorro	Doble Circuito	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.	3PX20A	MG	4X25A300	MG	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX20A	MG	4X25A300	MG	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	10	12,5	14,3
Reducido	8,2	12,1	9,6

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
409,1	411,1	410,1

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 de tipo columna esférica.



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 de 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-070-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de mando Municipio: MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	17	2.550
CIR-02	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	8	1.200
CIR-02	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	12	1.800
Total								37	5.550

Fuente: elaboración propia

4.70.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-070)

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 6,57 kW,
 - que la potencia demandada por las 37 lámparas más los equipos auxiliares es de 6,38 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 6,08 kW,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es con D.H.
 - que la tarifa contratada es 2.0.3 (actual 2.0.A)
 - el factor de potencia es 0,73
- 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 6,57 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, la correspondiente a este suministro será una de 4 kVAR por un importe de 509,04 €

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-070-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, SICAP⁵⁶, 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:

- Instalación de un reloj astronómico con reducción propuesta a la 1:00 A.M.
- Sustitución /Adecuación de luminarias que se encuentren en mal estado.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 588 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,68 toneladas al año
- Un ahorro económico de 88,24 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵⁷ de 300 euros amortizable en 3,40 años.

⁵⁶ 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.

⁵⁷ 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-070-A
Contador	9960113
Consumo (kWh)	24.855
Coste Actual (€)	4.003,52
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	4.003,52

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	37
Total potencia instalada (W)	3.550	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	400,0
Vst	411,0
Vrt	410,0

Intensidades nominales (A)	
Ir	10,00
Is	12,90
Ij	14,30

Intensidades reducidas (A)	
Ir	9,20
Is	12,10
Ij	9,60

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celula 1 relq
Horario 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	0,1107	0,15*
Situación óptimz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,84
Coseno phi 2	0,63
Coseno phi 3	0,7

* 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	VSAP -> 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	15,33
VSAP+RED-EST	15,33
Regimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automática
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)	24.266	24.266	20.669	20.435	20.435	20.869	16.356	17.713
Ahorro (kWh)	598	598	3.935	4.419	4.419	3.985	6.498	7.141
Coste (€)	3.920,27	4.873,30	3.445,12	3.387,97	3.387,97	3.445,12	2.758,08	3.772,70
Ahorro (€)	33,24	-664,78	563,40	640,54	640,54	563,40	1.252,44	235,81
Inversión (€)	300,00	3.634,07	2.468,19	5.122,80	5.122,80	2.468,19	3.630,00	8.962,07
P.Retorno (Años)	3,39	-	-5,43	7,99	7,99	4,38	2,09	38,00

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	24.266	24.266	20.669	20.435	20.435	20.869	16.356	17.713
Ahorro (kWh)	598	598	3.935	4.419	4.419	3.985	6.498	7.141
Coste (€)	3.920,27	4.873,30	3.445,12	3.387,97	3.387,97	3.445,12	2.758,08	3.772,70
Ahorro (€)	33,24	-664,78	563,40	640,54	640,54	563,40	1.252,44	235,81
Inversión (€)	300,00	3.634,07	2.468,19	5.122,80	5.122,80	2.468,19	3.630,00	8.962,07
P.Retorno (Años)	3,38	-	4,30	7,95	7,99	4,30	2,09	30,00

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 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.

4.70.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80047078101) 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 80047078101

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	24.855,00	4.008,52	509,04	-	-	-	-
Estado futuro	24.267,00	3.920,28	300,00	588,00	0,68	88,24	3,40

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 588 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,68 toneladas al año
- Un ahorro económico de 88,24 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵⁸ de 300 euros amortizable en 3,40 años.

⁵⁸ 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.

4.71 SUMINISTRO Nº 8346663400

4.71.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-071

Este Módulo de Medida, se encuentra en la C/ Jazmines, dentro del núcleo urbano de Chilches Costa, en el término municipal de Vélez-Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 89046653, proporciona energía eléctrica a 32 luminarias distribuidas en 3 circuitos, que pertenece al CMA-071-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 con tarifa 2.0.3, el contador dispone de máxímetro y reloj de DH, 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 en los últimos años de **23.477 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **3.724,63 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,34 %.

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-071



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-071-A

El centro de mando, se encuentra situado en el lateral del centro de transformación ubicado en la calle Jazmines, proporciona energía eléctrica a 32 luminarias distribuidas en 3 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, como la tierra, aunque solo cuenta con un diferencial teniendo que contar cada circuito con uno. Dispone de un interruptor general con su protección general y para el encendido de las luminarias dispone de una célula fotoeléctrica.

Centro de Mando y Protección CM-071-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas del cuadro disponen de balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no hay equipos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción:** el cuadro no dispone de reducción instalada.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de telegestión actualmente
- **Adaptación a la normativa:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-071-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-071-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	URB PUERTA DEL HIERRO
Localización	ATORNILLADO EN FACHADA LATERAL DEL CT N3872

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	89046653	Nº suministro	8346663400
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

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

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	No tiene	Marca	-
Célula fot.	SI	Marca	OTRO
Interruptor manual	SI	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	02:00	Hora fin reduc.	08:00

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX32A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-
CIR-02	Alumb.Publ.	2PX25A	MEDEX	0	-	Cobre	Aerea	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX15A	HAGER	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	27.1	23.2	13.6
Reducido	16.8	14.38	8.43

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
233	235.3	233.1

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 de tipo brazo farol 2 luminarias, de tipo báculo asimétrico cerrado 3 luminarias y de tipo columna asimétrica cerrada 16 luminarias.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Farol	Tipo de luminaria	Asimétrica cerrada
			
Tipo de soporte	Báculo		
Tipo de luminaria	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 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-071-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		Instalación MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	6	1.500
CIR-01	CALLE TORRE DE CHILCHES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	2	300
CIR-01	CALLE TORRE DE CHILCHES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	3	450
CIR-01	CALLE TORRE DE CHILCHES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	9	2.250
CIR-01	URB APARTAMENTOS EL PARAISO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	1	250
CIR-02	URB TORRE DE CHILCHES	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	E.D.Nivel	BIEN	11	880
Total								32	5.630

Fuente: elaboración propia

4.71.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-071)

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 5,19 kW,
 - que la potencia demandada por las 32 lámparas más los equipos auxiliares es de 6,47 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 6,61 kW,
 - que tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es con D.H.
 - que la tarifa actual es 2.0.3
 - el factor de potencia es 0,77

- 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 se 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 contratar **10 kW** dentro de la T.U.R. con idea de minimizar los recargos ocasionados por la marca de maxímetro activado actualmente.
 - **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, para esta instalación se recomienda una de 6,25 kVAr por un importe de 553,58 €
 - **Ejecución de proyectos:** al superar la potencia instalada en un 50 % a la contratada, será necesario realizar un proyecto de instalación que rondará los 1.500 € los gastos de visado y realización del proyecto y 32.000 € 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-071-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, SICAP⁵⁹, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Se aconseja la sustitución paulatina de las lámparas de mercurio por sodio conforme acaben su vida útil. No se hace rentable ejecutar la mejora íntegramente, debido a la poca diferencia de kWh que se produce con respecto a la situación actual, ya que las lámparas actuales cuentan con sistemas de reducción.

⁵⁹ 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 sería nulo.
- No se conseguiría una reducción de CO₂
- No se conseguiría ahorro económico.

Y no sería necesaria ninguna inversión.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CM9-071-A
Contador	88048853
Consumo (kWh)	23.477
Coste Actual (€)	3.724,63
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	3.724,63

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	00	11
VAPOR SODIO ALTA PRESION	101	04
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	13
Total potencia instalada (W)		1.611

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V _{LN}	230,00
V _{LL}	395,70
V _{LL}	230,10

Intensidades nominales (A)	
I _L	27,0
I _N	23,17
I _φ	10,50

Intensidades reducidas (A)	
I _L	13,00
I _N	14,38
I _φ	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema de control	CelSic
Horario de reducción	1:00:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen horario	2.100
Régimen continuo	5134

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	SICAP del	Málaga
Alquiler (€/kW)	1,814	1,107
Subscripción (€/kW)	0,00	0,00

Coseno phi	
Cosφ _{med} 1	0,99
Cosφ _{med} 2	1,1
Cosφ _{med} 3	1,74

* 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	00	VAPOR SODIO ALTA PRESION	00
VAPOR SODIO ALTA PRESION	101	VAPOR SODIO ALTA PRESION	101
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	00	VAPOR SODIO ALTA PRESION	00
VAPOR SODIO ALTA PRESION	101	VAPOR SODIO ALTA PRESION	101
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250

Incorporación RED-EST	
Amplitud de	Pot. (WVA)
RED-EST	13,00
VAPOR SODIO ALTA PRESION	13,1
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de control	Automático
Horario de reducción	1:00:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen horario	2100
Régimen continuo	2000

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+HE	HM+HE
Consumo(kWh)	23.018	23.018	23.416	24.222	22.383	22.736	19.324	19.514
Ahorro (€/Wh)	456	456	61	-744	1.064	740	5.163	3.923
Coste (€)	3.717,96	4.330,84	3.715,41	3.811,98	3.617,63	3.675,05	3.007,42	3.790,13
Ahorro (€)	7,25	-605,71	9,21	-107,33	105,79	49,58	717,21	-65,00
Inversión (€)	937,12	2.063,64	2.072,75	5.602,80	6.238,62	2.561,72	3.757,62	7.565,84
P.Retorno (Años)	128,31	-	-4,89	-	68,42	62,36	5,23	-

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+HE	HM+HE
Consumo(kWh)	23.018	23.018	23.416	24.222	22.383	22.736	19.324	19.514
Ahorro (€/Wh)	456	456	61	-744	1.064	740	5.163	3.923
Coste (€)	3.717,96	4.330,84	3.715,41	3.811,98	3.617,63	3.675,05	3.007,42	3.790,13
Ahorro (€)	7,25	-605,71	9,21	-107,33	105,79	49,58	717,21	-65,00
Inversión (€)	937,12	2.063,64	2.072,75	5.602,80	6.238,62	2.561,72	3.757,62	7.565,84
P.Retorno (Años)	128,31	-	-224,50	-	68,42	62,36	5,23	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Incorporación de lámparas Halógenas de alto nivel
 BDN: Incorporación de lámparas electroluminescentes de alto nivel
 RED-EST: Incorporación de un reactor estático de corriente alterna
 HE: Incorporación de lámparas electroluminescentes
 La medida que muestra menor el período de pago es de 100 años, por lo tanto se han establecido en 10 años para las medidas VSAP+HE y HM+HE.
 El resto de medidas de optimización de energía han sido seleccionadas por el menor período de retorno de la inversión.
 Nota: El resto de las medidas de ahorro de energía no se han incluido en esta simulación.

4.71.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8346663400) 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 8346663400

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	23.477,00	3.724,63	553,58	-	-	-	-
Estado futuro	23.477,00	3.724,63	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro sería nulo.
- No se conseguiría una reducción de CO₂
- No se conseguiría ahorro económico.

Y no sería necesaria ninguna inversión.

4.72 SUMINISTRO Nº 101478578

4.72.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-072

Este Módulo de Medida, se encuentra atornillado en una fachada de la explana de la Cortijada, “La Puerta de Hierro”; dentro del núcleo urbano de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 99013291, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 2 circuitos, que pertenece al CMA-072-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas no se han podido determinar puesto que no se dispone de facturación eléctrica asociada a este suministro. El contador actual es de tipo analógico y tiene instalado un reloj de discriminación horaria por lo que 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 **2.348 kWh/año**, y un coste estimado de **365,22 €/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-072



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-072-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado aunque los elementos de protección no se encuentran en buen estado debido a que cada línea debe de estar protegida con un diferencial. Dispone de un interruptor general con su protección general. No dispone de relojes para el encendido de lámparas, su funcionamiento es mediante célula fotoeléctrica. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-072-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** el cuadro no dispone de balastos de este tipo.
- **Balastos electrónicos:** el cuadro o dispone de balastos de este tipo.
- **Reducción:** no hay instalado reducción.
- **Telegestión:** no dispone de sistemas de control instalados.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual por uno 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-072-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-072-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA PUERTA DEL HIERRO
Localización	ATORNILLADO EN FACHADA DE CASA

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	99013291	Nº suministro	-
-------------------------------	----------	---------------	---

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	GENERAL ELECTRIC
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX20A	ABB

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	No tiene		-
Célula fot.	SI		OTRO
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	MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX15A	GE	0	-	Cobre	Aerea	4	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX15A	GE	0	-	Cobre	Aerea	4	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

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

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
236.2	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 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*

Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz 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-072-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO											
Centro de mando: Municipio	<table border="1"> <tr> <td>ciudad</td> </tr> <tr> <td>MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA</td> </tr> </table>									ciudad	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
ciudad											
MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA											
Círculo	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circulo(W)		
CIR-01	LUGAR CORTIJADA PUERTA DEL HIERRO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	2	250		
CIR-02	LUGAR CORTIJADA PUERTA DEL HIERRO	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	80		
CIR-02	LUGAR CORTIJADA PUERTA DEL HIERRO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	3	375		
Total								6	705		

Fuente: elaboración propia

4.72.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-072)

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”.** (no se disponen de facturas eléctrica por lo que los datos actuales son únicamente los recogidos en la realización del inventario de campo). En resumen este suministro:
- que la potencia demandada por las 6 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,81 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 0,56 kW,
 - que la discriminación horaria es con D.H.
 - el factor de potencia es 0,56
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
- **Contrato Suministro:** Se recomienda contratar la 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 contratar 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. Se recomienda instala un condensador de 0,83 kVAR que contribuya a elevar el factor de potencia. La inversión necesaria es 17,54 €.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-072-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, SICAP⁶⁰, 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 5 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- La sustitución de 1 lámpara de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 6 balastos electrónicos para lámparas de 70 W.
- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta 0,75.kW, consiguiendo además de ahorrar en este término disminuir la tarifa a contratar.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.158 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,35 toneladas al año
- Un ahorro económico de 140,7 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶¹ de 680,52 euros amortizable en 4,84 años

60 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.

61 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	MVELEZMÁLAGA
Nombre	CMA-072-A
Contador	99013281
Consumo (kWh)	2.348
Coste Actual (€)	365,22
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	365,22

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	30	1
VAPOR MERCURIO	120	5
Total potencia instalada (W)		150

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V _{pe}	200/20
V _{fe}	0/00
V _{ne}	1/11

Intensidades nominales (A)	
I _a	1,00
I _b	0,00
I _c	1,11

Intensidades reducidas (A)	
I _a	1,00
I _b	0,00
I _c	0,11

Régimen de funcionamiento	
Sistema de control	CeTe
Horario de regulación	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	OFF-PEAK	ON-PEAK
SUBVENCIÓN BONE	0,0	0,15*
SUBVENCIÓN BONE	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi ₁	0,53
Coseno phi ₂	0,0
Coseno phi ₃	0,0

Horas anuales de utilización (h)	
Regimen nominal	4.111
Regimen reducido	0

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
T. lámpara	Pot. (W)	Tipo propuesta	Pot. (W)
VAPOR MERCURIO	30	VV → VVAP	30
VAPOR MERCURIO	120	VV → VVAP	120
T. lámpara	Pot. (W)	Tipo propuesta	Pot. (W)
VAPOR MERCURIO	30	VV → VV	30
VAPOR MERCURIO	120	VV → VV	120

Incorporación RED-EST	
Sustitución	Polysolar
RED-EST	4,01
VVAP+RED-EST	4,01
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de control	-
Horario de regulación	--
Horas anuales de utilización propuestas	
Regimen nominal	4111
Regimen reducido	0

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.399	1.399	2.348	2.220	1.322	1.399	1.190	1.190
Ahorro (kWh)	949	949	0	128	1.025	948	1.158	1.158
Coste (€)	267,60	379,96	365,22	345,52	244,36	267,60	224,51	342,66
Ahorro (€)	107,71	-14,74	0,00	19,69	120,86	107,71	149,70	22,67
Inversión (€)	347,62	456,59	216,19	4.500,00	4.847,52	484,31	580,62	1.306,59
P.Retorno (Años)	3,22	-	-	228,46	40,10	4,48	4,63	57,97

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	1.399	1.399	2.348	2.220	1.322	1.399	1.190	1.190
Ahorro (kWh)	949	949	0	128	1.025	948	1.158	1.158
Coste (€)	267,60	379,96	365,22	345,52	244,36	267,60	224,51	342,66
Ahorro (€)	107,71	-14,74	0,00	19,69	120,86	107,71	149,70	22,67
Inversión (€)	347,62	456,59	216,19	4.500,00	4.847,52	484,31	580,62	1.306,59
P.Retorno (Años)	3,22	-	-	228,46	40,10	4,48	4,63	57,97

4.72.3 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	2.348,00	365,22	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.190,00	224,52	680,52	1.158,00	1,35	140,70	4,84

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.158 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,35 toneladas al año
- Un ahorro económico de 140,70 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶² de 680,52 euros amortizable en 4,84 años.

62 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.

4.73 SUMINISTRO Nº 4290218701

4.73.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-073

Este Módulo de Medida, se encuentra atornillado en un poste metálico en la rotonda de entrada a Chilches. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 9013041, proporciona energía eléctrica a 5 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-073-A. Existe otro circuito que proporciona energía a unos contenedores.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.3, 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 en los últimos años de **5.172 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **801,15 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,07 %.

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-073



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-073-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida en un armario independiente, proporciona energía eléctrica a 5 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 aunque para cumplir con el reglamento electrotécnico debería de haber instalado un diferencial por circuito. El sistema utilizado para el encendido es un reloj analógico que funciona correctamente. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-073-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no existen balastos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Balastos electrónicos:** no existen balastos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción:** el cuadro no dispone de reducción.
- **Telegestión:** el cuadro no tiene instalado telegestión.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** el contador debe ser sustituido por uno digital provisto de máxímetro. Instalar un diferencial en el circuito 1.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-073-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-073-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CTRA CHILCHES (DE)
Localización	-

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	9013041	Nº suministro	4280218701
-------------------------------	---------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX25A	TERASAKI
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X40A300	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX25A	AGUT

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Análogo		OTRO
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	MAL

Observaciones:

Hay 1 diferencial Hager 4x40 300mA sin servicio

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P. Magn.	Marca	P. Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long. línea (m)
CIR-01	Alumb. Publ.	1PX15A	HAGER	0	-	Cobre	Mixta	8	-
CIR-02	Otros	4PX25A	T	4X25A300	T	Cobre	E.B. Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	8.1	0	0
Reducido	8.1	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
407.8	411.2	408

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 mercurio por lo que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas de tipo báculo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2: (Proporciona energía a unos contenedores de recogida neumática que hay colocados junto al cuadro).

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Aluminado Público del CMA-073-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporta	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CTRA CHILCHES (DE)	VAPOR MERCURIO	250	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	250
CIR-01	CTRA CHILCHES (DE)	VAPOR MERCURIO	250	BACULO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	4	1.000
Total								5	1.250

Fuente: elaboración propia

4.73.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-073)

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 6,57 kW,
 - que la potencia demandada por las 5 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,43 kW, aunque también se debe tener en cuenta la potencia necesaria por el motor de accionamiento de los contenedores que será aproximadamente de 1 kW.

- que la medida en el centro de mando es de 1,11 kW,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es sin D.H.
 - que la tarifa es 2.0.3
 - el factor de potencia es 0,59
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
- **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 A modo 1 dentro de la T.U.R.
 - **Potencia óptima a contratar:** se recomienda contratar 2,5 kW.
 - **Discriminación horaria:** en este aspecto se recomienda contratar con D.H. por ser la más eficiente para la matriz de carga correspondiente a alumbrado público.
 - **Factor de potencia:** El factor de potencia es muy bajo por lo que habrá que instalar una batería de condensadores de 2,5 kVAr siendo la inversión necesaria de 173,25 €.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-073-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, SICAP⁶³, 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 5 lámparas de vapor de mercurio de potencia 250 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 150 W.
- Instalación de 5 balastos electrónicos punto a punto.
- Instalación de un reloj Astronómico en el cuadro. No es recomendable aplicar reducción de flujo debido a que las luminarias se encuentran en una carretera de acceso al municipio
- Sustitución /Adecuación de luminarias que se encuentren defectuosas o en mal estado.

⁶³ 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.

- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta 2.kW, consiguiendo ahorrar en este término.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.679 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,11 toneladas al año
- Un ahorro económico de 414,11 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶⁴ de 902,15 euros amortizable en 2,17 años

⁶⁴ 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-070-A
Contador	8013041
Consumo (kWh)	8.172
Coste Actual (€)	867,63
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	867,63

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	250	5
Total potencia instalada (W)	1.250	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	407,80
Vsl	411,20
Vrl	408,00

Intensidades nominales (A)	
Ir	8,10
Is	0,00
Il	0,00

Intensidades reducidas (A)	
Ir	0,10
Is	0,00
Il	0,00

Regimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Reloj analogico
Horario de reducción	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1809	0,1619*
Situación optimiz.	0,0	0,1609*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,69
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.450
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	250	VM -> VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	250	VM -> HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	7,50
VSAP+RED-EST	7,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automático
Horario de reducción	-
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	4200
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)	2.929	2.929	4.381	4.616	2.789	2.929	2.492	2.492
Ahorro (kWh)	2.243	2.243	280	566	2.402	2.243	2.679	2.679
Coste (€)	615,14	632,87	810,78	787,20	487,88	615,14	443,42	667,13
Ahorro (€)	342,38	224,56	46,75	90,33	369,54	342,38	414,11	300,40
Inversión (€)	833,84	750,55	513,75	4.830,00	5.133,84	745,14	302,15	1.470,55
P.Retorno (Años)	1,85	3,34	3,34	53,13	13,89	2,17	2,17	4,89

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.929	2.929	4.381	4.616	2.789	2.929	2.492	2.492
Ahorro (kWh)	2.243	2.243	280	566	2.402	2.243	2.679	2.679
Coste (€)	615,14	632,87	810,78	787,20	487,88	615,14	443,42	667,13
Ahorro (€)	342,38	224,56	46,75	90,33	369,54	342,38	414,11	300,40
Inversión (€)	833,84	750,55	513,75	4.830,00	5.133,84	745,14	302,15	1.470,55
P.Retorno (Años)	1,85	3,34	10,98	53,13	13,89	2,17	2,17	4,89

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 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.

4.73.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4290218701) 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 4290218701

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	5.172,00	801,15	-	-	-	-	-
Estado futuro	2.493,00	387,04	902,15	2.679,00	3,11	414,11	2,17

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.679 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,11 toneladas al año
- Un ahorro económico de 414,11 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶⁵ de 902,15 euros amortizable en 2,17 años.

65 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.

4.74 SUMINISTRO Nº 2703354700

4.74.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-074

Este Módulo de Medida, se encuentra en un poste metálico junto al centro de transformación nº 3358, en el núcleo urbano de Chilches, dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 89046654, proporciona energía eléctrica a 80 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-074-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 con tarifa 2.0.3.(actualmente 2.0.A), el contador dispone de maxímetro y 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 en los últimos años de **39.257 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **6.270,61 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,58 %.

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-074



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-074-A

El centro de mando, se encuentra junto al módulo de medida pero en un armario independiente, proporciona energía eléctrica a 80 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en muy buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. Para el encendido de las luminarias se utiliza una fotocélula. El cuadro no cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión, ya que no cuenta con diferenciales.

Centro de Mando y Protección CM-074-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No existen equipos de estas características.
- **Balastos electrónicos:** no hay balastos de este tipo instalados.
- **Reducción en cabecera:** no hay reducción instalada en el cuadro.
- **Telegestión:** no hay sistemas de control instalados.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-074-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-074-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE VELEZ-MALAGA
Localización	Atornillado en poste metálico junto al CT nº 3358

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	89046654	Nº suministro	2703354700
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	1PX63A	OTRO
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X25A30	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX40A	TL

ELEMENTOS DE MANIOBRA

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

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	Elem.protección
Armario	BIEN		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.	2PX25A	OTRO	0	-	Cobre	Mixta	10	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	15	18.7	18.4
Reducido	15	18.7	18.4

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
406.6	407.1	405.6

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

- **Lámparas:** el 78,7 % son de Vapor de Mercurio, el 13.8 % son de vapor de sodio y tan sólo el 7,5% son de Halogenuro metálico por lo que existe un grupo que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo columna farol el 15%, de tipo brazo farol el 2,5 %, del tipo brazo asimétrico abierto el 81,25 % y tan solo el 1,25 % del tipo brazo asimétrico cerrado.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Farol	Tipo de luminaria	Farol
			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Asimétrico abierto	Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-074-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de estado	0974743
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Código	Vía	Lampara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Equilibrio	Estado	Unidades	Potencia (W)
DR-01	CALLE PEÑAR	VAPOR MERCURIO	90	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	2	180
DR-01	CALLE SABELA	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	2	250
DR-01	CALLE MONTAÑO	VAPOR MERCURIO	90	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	1	90
DR-01	CALLE MONTAÑO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	2	250
DR-01	CALLE MONTAÑO	VAPOR MERCURIO	125	COLUMNA	FAROL	Electromag.	SEH	2	250
DR-01	CALLE MONTAÑO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	FAROL	Electromag.	SEH	2	300
DR-01	CALLE COMA ILA	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	11	1.375
DR-01	CALLE SAN FELI	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	2	250
DR-01	CALLE POZO DEL	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	4	500
DR-01	CALLE GARRILLO	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	2	250
DR-01	CALLE PARRIL (E.)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	FAROL	Electromag.	SEH	1	300
DR-01	CALLE DE GUAYAMA	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	6	750
DR-01	CALLE DE LA PALOMA	VAPOR MERCURIO	90	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	2	180
DR-01	CALLE DE ESPALAGA	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	7	875
DR-01	CALLE MANUEL ACOSTA	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	5	625
DR-01	CALLE SABEL (CHILCHES)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	1	125
DR-01	CALLE MALAGA (CHILCHES)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	6	750
DR-01	CALLE GRANADO (CHILCHES)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	1	125
DR-01	TRAS CALLE GRANADO (CHILCHES)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	3	375
DR-01	CINCO CEMENTERIO (DE LA) (CHILCHES)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	6	750
DR-01	CINCO CEMENTERIO (DE LA) (CHILCHES)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	SEH	1	125
DR-01	CINCO CEMENTERIO (DE LA) (CHILCHES)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	FAROL	Electromag.	SEH	3	450
DR-01	PLAZA DE LA FERIA (DE LA) (CHILCHES)	HALOGENURO METALICO	150	BRAZO	FAROL	Electromag.	SEH	2	300
DR-01	PLAZA DE LA FERIA (DE LA) (CHILCHES)	HALOGENURO METALICO	150	COLUMNA	FAROL	Electromag.	SEH	4	600

TOTAL	88	10.025
-------	----	--------

Fuente: elaboración propia

4.74.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-074)

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 7,89 kW,
 - que la potencia demandada por las 80 lámparas más los equipos auxiliares es de 11,58 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 8,69 kW,
 - que tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es con D.H.
 - que la tarifa contratada es 2.0.3 (actual 2.0A)
 - el factor de potencia es 0,72

- 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 contratarse** recomienda contratar 9 kW de esta forma sin cambiar de tarifa se consiguen eliminar los recargos del maxímetro.
 - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria adecuada al suministro es con D.H.

- ➔ **Factor de potencia:** el factor de potencia medido es inferior a 0,9 por lo que puede acarrear penalizaciones, para rectificar este valor se aconseja la instalación de una batería de condensadores de 6,25 kVAr lo cual supone una inversión de 553,58 €

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-074-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, SICAP⁶⁶, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

En el cuadro existen lámparas de Halogenuros metálicos, y siendo una de las mejoras sustituir la luz blanca del vapor de mercurio, y con idea de que no existan mezclas entre distintas tonalidades de luz en una misma calle se propone sustituir las lámparas de halogenuros metálicos por vapor de sodio de alta presión. Al producirse un cambio no contemplado por la herramienta, como es la sustitución de Halogenuro metálico por Vapor de Sodio, ni la inversión, ni el periodo de retorno coinciden con lo expresado por el programa SICAP.

- La sustitución de 63 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión 70 W
- La sustitución de 5 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión 70 W
- La sustitución de 6 lámparas de halogenuros metálicos de 150 W por vapor de sodio de 150 W
- Instalar 6 balastos electrónicos en las actuales y futuras lámparas de VSAP de 150 W.
- Instalación de 74 balastos electrónicos en las lámparas actuales y futuras de VSAP de 70 W
- Instalación de un reloj astronómico, que controle el encendido de luminarias y el inicio de la reducción.
- Sustitución /Adecuación de luminarias en mal estado.

⁶⁶ 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.

- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta 5.kW, consiguiendo ahorrar en este término.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 24.007 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 27,91 toneladas al año
- Un ahorro económico de 3.232,07 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶⁷ de 9.761,16 euros amortizable en 3,02 años.

67 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	Mt/ELEZMALA
Nombre	CMA-071-A
Contador	89046654
Consumo (kWh)	89.257
Coste Actual (€)	6.270,61
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	6.270,61

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	150	5
VAPOR MERCURIO	80	5
VAPOR MERCURIO	125	60
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	6
Total potencia instalada (W)	10.075	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vf3	406,60
Vst	407,10
Vn	406,60

Intensidades nominales (A)	
If	19,00
Is	18,70
In	18,40

Intensidades reducidas (A)	
If	19,00
Is	18,70
In	18,40

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Defecto
Horario de reducción	--
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.210
Régimen reducido	0

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Altozano
Situación actual	0,0609	0,15*
Situación óptima	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,55
Coseno phi 2	0,39
Coseno phi 3	0,63

* 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	80	VM -> VSAP	70
VAPOR MERCURIO	125	VM -> VSAP	70
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 MERCURIO	80	VM -> HM	70
VAPOR MERCURIO	125	VM -> HM	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automático
Horas de reducción	01,00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1707
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)	24.908	24.908	31.925	38.404	23.705	19.887	15.245	16.528
Ahorro (kWh)	14.348	14.348	7.831	2.852	15.553	19.589	24.007	22.528
Coste (€)	4.507,88	6.018,95	5.170,91	5.832,55	4.306,82	3.751,88	3.038,54	4.871,45
Ahorro (€)	1.762,74	261,65	1.096,68	438,06	1.962,86	2.618,83	3.232,07	1.669,16
Inversión (€)	4.238,68	6.015,45	3.113,89	5.122,80	9.061,36	6.140,55	8.676,66	17.661,45
P.Retorno (Años)	2,40	23,90	23,90	11,69	4,61	2,43	2,96	10,93

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores:	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	24.908	24.908	31.926	38.404	23.705	19.887	15.245	16.528
Ahorro (kWh)	14.348	14.348	7.831	2.852	15.553	19.589	24.007	22.528
Coste (€)	4.507,88	6.018,95	5.170,91	5.832,55	4.306,82	3.751,88	3.038,54	4.871,45
Ahorro (€)	1.762,74	261,65	1.096,68	438,06	1.962,86	2.618,83	3.232,07	1.669,16
Inversión (€)	4.238,68	6.015,45	3.113,89	5.122,80	9.061,36	6.140,55	8.676,66	17.661,45
P.Retorno (Años)	2,40	23,90	23,90	11,69	4,61	2,43	2,96	10,93

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 reactor-estabilizador de tensión
 BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro es igual para un precio de 100 céntimos de euro por kWh.
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de fuentes de alimentación de las lámparas.
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.74.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2703354700) 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 2703354700

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	39.257,00	6.270,61	553,58	-	-	-	-
Estado futuro	15.250,00	3.038,54	9.761,16	24.007,00	27,91	3.232,07	3,02

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 24.007 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 27,91 toneladas al año
- Un ahorro económico de 3.232,07 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶⁸ de 9.761,16 euros amortizable en 3,02 años.

68 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.

4.75 SUMINISTRO Nº 8346662600

4.75.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-075

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la Carretera N-340, en núcleo urbano de Benajarafe. El contador se encuentra ubicado en el poste de un transformador, atornillado dentro de un armario metálico. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 89046652. Proporciona energía eléctrica a 12 luminarias distribuidas en 1 circuitos que pertenece al CMA-075-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 de energía reactiva (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 **14.444 kWh/año**, y un coste estimado de **2.275,13 €/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 0,21 %.

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-075



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-075-A

El centro de mando se encuentra situado a escasos centímetros del módulo de medida, en un armario anexo al mismo, y proporciona energía eléctrica a 12 luminarias distribuidas en 1 circuitos.

Todos los elementos de protección se encuentran presentes en el centro de mando CMA-075-A, contando con un interruptor general de 4x47A, un relé diferencial y una protección magnetotérmica para el CIR-01 aunque no dispone de protecciones diferenciales y es obligado según el REBT.

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 una fotocélula. Por otro lado, se cuenta con un reloj analógico que activa el sistema de ahorro energético.

Centro de Mando y Protección CM-075-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas disponen de equipos de doble nivel.
- **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 deben instalar protecciones diferenciales en todos los circuitos del cuadro.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-075-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-075-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	AUTOV A-7
Localización	MONOLITO A PIE DE POSTE JUNTO A GASOLINERA

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	89046652	Nº suministro	8346662600
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX6A	UNELEC
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	4PX40A	AGUT

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Análogo	Marca	OTRO
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
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	MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX18A	UNELEC	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	3.1	7	13
Reducido	2.1	5.4	10.9

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
407	411.7	405.7

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 del tipo Vapor de Sodio de Alta presión, por lo que no se aconseja su sustitución.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Columna Asimétrico Cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-075-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		CMA-075-A MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	12	3.000
Total								12	3.000

Fuente: elaboración propia

4.75.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-075)

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 5,19 kW,
 - que la potencia demandada por las 12 lámparas más los equipos auxiliares es de 3,45 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 3,38 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 0,68.
 - Se estima que no se pagarán recargos en el término de potencia por causa del 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 mercado libre.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada, en este caso 5,19 kW, más que suficiente para hacer frente a la demanda.
 - **Discriminación horaria:** se recomienda seguir con la actual “Con D.H.”
 - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,68 por lo que es necesario incorporar una batería de condensadores de 2,5 kVAr, cuya inversión estimada es de 540,85 €.
 - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-075-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando no se recomienda ninguna mejora en términos de eficiencia energética, ya que dispone de las lámparas y los equipos adecuados. Por otro lado la instalación de un reloj astronómico en el cuadro presenta un periodo de retorno muy elevado por lo que no se ha considerado representativa.

No obstante, se ha añadido la optimización realizada por el programa de gestión energética SICAP.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-076-A
Contador	89046652
Consumo (kWh)	14.444
Coste Actual (€)	2.276,13
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	2.276,13

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	12
Total potencia instalada (W)	3.000	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V _{ix}	407,00
V _{et}	411,70
V _{nt}	405,70

Intensidades nominales (A)	
I _r	3,10
I _e	7,00
I _l	13,00

Intensidades reducidas (A)	
I _r	2,10
I _e	5,40
I _l	10,80

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celula 1 relaj
Hora de reducción	01:00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0.0966	0.15*
Situación opt.miz	0.0	0.15*

Coseno pfi	
Coseno pfi 1	0.86
Coseno pfi 2	0.33
Coseno pfi 3	0.83

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.787
Régimen reducido	2.513

* 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	250	VSAP -> VSAP	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> HM	250

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	15.00
VSAP + RED-EST	15.00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Astronómico
Hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2483

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	14.101	14.101	12.266	12.069	12.069	12.266	9.652	10.453
Ahorro (kWh)	342	342	2.187	2.384	2.384	2.187	4.791	3.990
Coste (€)	2.223,76	2.446,86	1.846,94	1.813,96	1.813,96	1.846,94	1.562,07	1.838,03
Ahorro (€)	51,36	-171,83	328,16	361,17	361,17	328,16	722,25	336,10
Inversión (€)	300,00	1.332,00	1.125,60	5.122,80	5.122,80	1.125,60	1.620,00	3.072,00
P.Retorno (Años)	5,84	-	-7,75	14,18	14,18	3,42	2,24	7,95

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	14.101	14.101	12.266	12.069	12.069	12.266	9.652	10.453
Ahorro (kWh)	342	342	2.187	2.384	2.384	2.187	4.791	3.990
Coste (€)	2.223,76	2.446,86	1.846,94	1.813,96	1.813,96	1.846,94	1.562,07	1.838,03
Ahorro (€)	51,36	-171,83	328,16	361,17	361,17	328,16	722,25	336,10
Inversión (€)	300,00	1.332,00	1.125,60	5.122,80	5.122,80	1.125,60	1.620,00	3.072,00
P.Retorno (Años)	5,84	-	3,42	14,18	14,18	3,42	2,24	7,95

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 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 medida incluida en las optimizaciones.

4.75.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8346662600) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y baterías 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 8346662600

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	14.444,00	2.275,13	540,85	-	-	-	-
Estado futuro	14.444,00	2.275,13	-	-	-	-	-

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.

4.76 SUMINISTRO Nº 8346661800

4.76.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-076

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la esquina Carretera N-340, en un monolito junto a la Clínica “El Serranil”. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 89046651. Proporciona energía eléctrica a 28 luminarias distribuidas en 2 circuitos que pertenece al CMA-076-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 2.0.DHA, el contador es digital, dispone de maxímetro, reloj de discriminación horaria, y contador con maxímetro no haciéndose necesario la sustitución del mismo (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 **18.355 kWh/año**, y un coste estimado de **2.991,41 €/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 0,27 %.

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-076



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-076-A

El centro de mando se encuentra situado en un monolito junto a la Clínica Senetil, y proporciona energía eléctrica a 28 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

A nivel general el cuadro se encuentra en perfecto estado, dispone de los elementos de protección pertinentes, un interruptor magnetotérmico general de 4x50 A, y cada circuito dispone de una protección diferencial de 4x40x300 mA.

El reloj astronómico es el encargado de poner en funcionamiento las lámparas así como el sistema de ahorro de energía.

Centro de Mando y Protección CM-076-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:** No se estima necesario.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-076-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-076-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	AUTOV A-7
Localización	MONOLITO JUNTO A LA CLINICA EL SERANIL

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	89046651	Nº suministro	8346661800
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX10A	TERASAKI
P.diferencial	1	2X25A30	TERASAKI
Contactores/Relés	2	3PX100A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo Cabecera	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 (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	4PX25A	T	4X40A300	T	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	4PX25A	T	4X40A300	T	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	7.6	5.8	9.4
Reducido	6.9	5.9	8.6

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
407	408.7	407.6

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 100 % son del Vapor de Sodio de Alta presión
- **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-076-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO										
Concedido por		MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA								
Municipio										
Código	Nº	Lanzar	Potencia[W]	Sistema	Luminaria	Equivalente	Estado	Unidades	Pot total[W]	
CMA-01	AUTOM 3-7	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	200	COLUMNAS	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D. Nivel	BIEV	14	2.800	
CMA-01	AUTOM 3-7	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	200	COLUMNAS	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D. Nivel	SNL	1	200	
CMA-03	AUTOM 3-7	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	200	COLUMNAS	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D. Nivel	RRV	15	3.000	
CMA-02	AUTOM 3-7	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	200	COLUMNAS	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D. Nivel	SNL	1	200	
								Total	79	7.200

Fuente: elaboración propia

4.76.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-076)

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 6,92 kW,
 - que la potencia demandada por las 28 lámparas más los equipos auxiliares es de 8,05 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 4,5 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 0,81.
 - Se estima que por el maxímetro se pagan recargos por valor de 124,23 €
- 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 contratar 8,5 kW la demandada por las lámparas.
 - **Discriminación horaria:** se recomienda continuar con la actual “Con DH”.
 - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,81. No se hace necesario compensar este factor de potencia al estar por encima de 0,8. Aunque por otro lado sería conveniente la instalación de una batería de condensadores.
 - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-076-A

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

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

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZ/ALA
Nombre	CMA-076-A
Contador	89048851
Consumo (kWh)	18.355
Coste Actual (€)	2.991,41
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	2.991,41

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	28
Total potencia instalada (W)	7.000	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	407,00
Vst	406,70
Vrt	407,60

Intensidades nominales (A)	
Ir	7,00
Is	5,00
It	8,10

Intensidades reducidas (A)	
Ir	6,90
Is	5,90
It	8,60

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Rolaj autonómico
Horario de reducción	01:00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,147€	0,15€
Situación optimiz.	0,0	0,15€

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,81
Coseno phi 2	0,95
Coseno phi 3	0,7

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.737
Régimen reducido	2.463

* 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	250	VSAP -> VS7P	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
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	-
hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDV	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDV	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	18.388	18.366	14.674	14.383	14.353	14.674	11.488	12.441
Ahorro (kWh)	0	0	3.780	4.001	4.001	3.780	6.866	5.913
Coste (€)	2.991,41	3.481,17	2.433,18	2.292,40	2.292,40	2.433,18	1.962,63	2.597,55
Ahorro (€)	0,00	-489,75	558,22	599,00	599,00	558,22	1.029,77	393,45
Inversión (€)	0,00	2.408,00	1.928,40	4.600,00	4.600,00	1.928,40	3.080,00	6.468,00
P.Retorno (Años)	-	-	-4,51	7,51	7,51	3,45	2,98	15,43

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDV	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDV	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	18.355	18.355	14.674	14.353	14.353	14.674	11.488	12.441
Ahorro (kWh)	0	0	3.780	4.001	4.001	3.780	6.866	5.913
Coste (€)	2.991,41	3.481,17	2.433,18	2.292,40	2.292,40	2.433,18	1.962,63	2.597,55
Ahorro (€)	0,00	-489,75	558,22	599,00	599,00	558,22	1.029,77	393,45
Inversión (€)	0,00	2.408,00	1.928,40	4.600,00	4.600,00	1.928,40	3.080,00	6.468,00
P.Retorno (Años)	-	-	3,45	7,51	7,51	3,45	2,98	15,43

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Sustitución de lámparas fluorescentes metálicas
 BDV: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel
 RED-EST: Incorporación de un red. cén. 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 armarios, ni modificación de las líneas.

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

4.76.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8346661800) 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 8346661800

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	18.355,00	2.991,41	-	-	-	-	-
Estado futuro	18.355,00	2.991,41	-	-	-	-	-

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.

No sería necesaria ninguna inversión.

4.77 SUMINISTRO Nº 239480300

4.77.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-077

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Campo de la Iglesia, en un monolito situado en una rotonda en el núcleo urbano de Benajárfes. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 6921139 Proporciona energía eléctrica a 17 luminarias y un pequeño motor encontrándose distribuidos en 2 circuitos que pertenece al CMA-077-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, aunque sí de 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).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **11.461 kWh/año**, y un coste estimado de **1.994,39 €/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 0,17 %.

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-077



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-077-A

El centro de mando se encuentra situado en un monolito en la C/ Campo de la Iglesia, y proporciona energía eléctrica a 17 luminarias y a un pequeño motor encontrándose distribuido en 4 circuitos.

Los elementos de protección que forman el cuadro son un magnetotérmico general de 4x32 A, un relé diferencial, además cada circuito cuenta con una protección magnetotérmica.

Otros elementos que conforman la instalación encontrándose conforme a la legislación son: el armario, el cableado y la toma de tierra.

La maniobra de encendido se realiza a través de unas fotocélulas, mientras que el funcionamiento del sistema de ahorro energético se pone en marcha a través de un reloj analógico.

Centro de Mando y Protección CM-077-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Todas las lámparas disponen de este tipo de equipos.
- **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:** debe sustituirse el contador actual por uno digital provisto de controlador de potencia.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-077-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-077-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	URB BIZNAGAS (LAS)
Localización	MONOLITO JUNTO A ROTONDA DELANTE DE A IGLESIA

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	8821138	Nº suministro	238480300
-------------------------------	---------	---------------	-----------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Ant.	Marca
Interruptor general	1	4PX32A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Ant.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	GENERAL ELECTRIC
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	4PX40A	HAGER

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	THEBEN
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	SIEMENS
Tipo sistema de ahorro	Doble Circuito	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	GE	0	-	Cobre	E.B.Tubo	8	-
CIR-02	Otros	4PX25A	T	4X25A300	T	Cobre	E.B.Tubo	8	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	3,7	6,4	3,4
Reducido	2,8	6,2	3

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
388,5	389,7	388,1

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, siendo las mismas aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 47,06 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado mientras que el 52,94 % son de Brazo Farol.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado	Tipo de luminaria	Farol

Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2

El circuito 2 dispone de un motor neumático de 0,38 kW, que se utiliza para unos contenedores.

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-077-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de demanda: **CMA-077-A**
Municipio: **MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA**

Código	Al	Lámpara	Potencia[W]	Spacia	Unidad	Equivalente	Estado	Unidades	Potencia[W]
CMA-077	URB BARRIO DE LAS CASAS (LPS)	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	BRANCO	PAROL	E.D.MUNI	BREV	8	1.200
CMA-077	URB BARRIO DE LAS CASAS (LPS)	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	BRANCO	PAROL	E.D.MUNI	BREV	1	150
CMA-077	URB BARRIO DE LAS CASAS (LPS)	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	BRANCO	ASIMETRICA CORREDO	E.D.MUNI	BREV	7	1.050
CMA-077	URB BARRIO DE LAS CASAS (LPS)	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	150	BRANCO	ASIMETRICA CORREDO	E.D.MUNI	BREV	3	450
Total:								19	2.700

Fuente: elaboración propia

4.77.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-077)

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 9,13 kW,
 - que la potencia demandada por las 17 lámparas más los equipos auxiliares es de 3,10 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 2,75 kW,
 - que no tiene máxímetro ,
 - que la discriminación horaria es Sin DH,
 - que la tarifa actual es 2.0A,
 - el factor de potencia es 0,91.
 - No se estiman que se paguen recargos por máxímetro.

- 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. o negociar con una comercializadora. Por otro lado no es necesario contratar un nuevo suministro ya que el motor neumático tiene muy poca potencia y predicablemente funciona a la misma hora que el alumbrado.
 - **Potencia óptima a contratar:** la potencia óptima a contratar sería de 4 kW, según las mediciones realizadas en el cuadro. Actualmente se observa que la potencia contratada es muy superior a la demandada por las lámparas y por el motor neumático.
 - **Discriminación horaria:** Se aconseja contratar la discriminación horaria “Con D.H”.
 - **Factor de potencia:** Con el actual coseno de Phi no es necesario realizar ninguna actuación en el cuadro.
 - **Redacción de Proyecto:** No es necesario ejecutar ningún nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-077-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando no se recomienda ninguna mejora en términos de eficiencia energética, ya que dispone de las lámparas y los equipos adecuados. Por otro lado la instalación de un reloj astronómico en el cuadro presenta un periodo de retorno muy elevado por lo que no se ha considerado implantación del mismo.

No obstante, se ha añadido la optimización realizada por el programa de gestión energética SICAP.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	DMA-077-A
Contador	6021139
Consumo (kWh)	11.461
Coste Actual (€)	1.994,79
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.994,79

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	10	10
Total potencia instalada (W)	100	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V ₁	230,0
V ₂	230,0
V ₃	230,0

Intensidades nominales (A)	
I ₁	0,43
I ₂	0,43
I ₃	0,43

Intensidades reducidas (A)	
I ₁	0,81
I ₂	1,50
I ₃	0,10

Régimen de funcionamiento	
Sistema de control	Ceja relé
Horario de regulación	21:00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	00:00-04:00	0,152
	04:00-07:00	0,132*
	07:00-19:00	0,147*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,82
Coseno phi 2	0,85
Coseno phi 3	0,87

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen normal	1.747
Régimen reducido	2.713

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo lámpara	Pot. Actual (W)	Tipo lámpara	Pot. Propuesta (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	10	VAPOR SODIO ALTA PRESION	10
Tipo lámpara	Pot. Actual (W)	Tipo lámpara	Pot. Propuesta (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	10	VAPOR SODIO ALTA PRESION	10

Incorporación RED-EST	
Reducción	0,00
Incremento	7,60
WEAP+RED-EST	7,60
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de control	estático
Horario de regulación	0,00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen normal	777
Régimen reducido	943

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	11.192	11.192	8.103	8.488	8.488	9.163	7.576	8.205
Ahoro (kWh)	269	269	2.297	1.995	1.995	2.297	3.884	3.258
Coste (€)	1.990,79	2.320,64	1.691,79	1.690,71	1.690,71	1.691,76	1.374,60	1.871,99
Ahoro (€)	43,61	-326,24	362,63	313,68	313,68	362,63	619,79	122,41
Inversión (€)	300,00	1.921,99	1.364,79	4.800,00	4.800,00	1.364,79	1.920,00	4.613,99
P.Retorno (Años)	6,87	-	5,88	16,30	16,30	3,73	3,09	36,87

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	11.192	11.192	8.103	8.488	8.488	9.163	7.576	8.205
Ahoro (kWh)	269	269	2.297	1.995	1.995	2.297	3.884	3.258
Coste (€)	1.990,79	2.320,64	1.691,76	1.690,71	1.690,71	1.691,76	1.374,60	1.871,99
Ahoro (€)	43,61	-326,24	362,63	313,68	313,68	362,63	619,79	122,41
Inversión (€)	300,00	1.921,99	1.364,79	4.800,00	4.800,00	1.364,79	1.920,00	4.613,99
P.Retorno (Años)	6,87	-	3,73	16,30	16,30	3,73	3,09	36,87

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas Metálicas
 BDN: Incorporación de lámparas de bajo consumo de doble nivel
 RED-EST: Incorporación de un reductor de potencia eléctrica
 BE: Incorporación de un sistema de control de la energía eléctrica
 La medida que incorpora más ahorro energético por un presupuesto limitado ha resultado la sustitución de lámparas de vapor de sodio de alta presión por lámparas de bajo consumo de doble nivel.
 Nota: El ahorro de inversión en el caso de las lámparas de bajo consumo de doble nivel se debe a la reducción de la potencia de las lámparas de vapor de sodio de alta presión y a la reducción de la inversión en el sistema de control de la energía eléctrica.

4.77.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 239480300) 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 239480300

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	11.461,00	1.994,39	-	-	-	-	-
Estado futuro	11.461,00	1.994,39	-	-	-	-	-

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.

No sería necesaria ninguna inversión.

4.78 SUMINISTRO (MMA-078)

4.78.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-078

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la explanada que se encuentra a la entrada de la barriada de los Arquillos en el núcleo urbano de Benajafe, atornillado a la pared de una casa. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 101704138. Proporciona energía eléctrica a 8 luminarias distribuidas en 3 circuitos que pertenece al CMA-078-A.

Se desconoce la facturación asociada al suministro, aunque según las estimaciones realizadas en la fase del inventario se ha determinado que el suministro dispone de modo 1 de facturación ya que no tiene máxímetro. En este caso se procederá a la sustitución del contador, o la instalación de un controlador de potencia según (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 **2.542 kWh**, según las estimaciones realizadas con la herramienta de gestión SICAP. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **397,75 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 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-078



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-78-A

El centro de mando se encuentra situado en la explanada de la cortijada de los arquillos, atornillado a la pared de una casa y proporciona electricidad a 8 puntos de luz en el centro de mando CMA-078

A nivel de general el cuadro se encuentra en buenas condiciones, tanto el armario como la toma de tierra, el cableado y el armario respetan la normativa.

Dispone de un interruptor general de 2x25 A además de una diferencia general de 2x25x300 mA, aunque para cumplir enteramente con la normativa se debe disponer de un diferencial instalado en cada circuito. El suministro se pone en funcionamiento a través de una célula fotoeléctrica. El cuadro no dispone de sistema de ahorro de energía.

En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No se cuenta con equipos de este tipo.
- **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 instalará un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-078-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-078-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE POBLADO ARQUILLOS (LOS)
Localización	Atornillado en pared de casa

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	101704138	Nº suministro	
-------------------------------	-----------	---------------	--

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX6A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX25A	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	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.	1PX16A	HAGER	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX16A	HAGER	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX16A	HAGER	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

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



Fuente: Elaboración propia

Circuito 3

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

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de 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-078-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Comunidad Autónoma	CMA-078-A									
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA									
Código	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Equivalente	Estado	Unidades	Potencia (W)	
CMA1	CALLE POBLADO ARGULLOS LOS	VAPOR MERCURIO	36	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Equivalent	-	2	190	
CMA2	CALLE POBLADO ARGULLOS LOS	VAPOR MERCURIO	36	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Equivalent	-	4	320	
CMA3	CALLE POBLADO ARGULLOS LOS	VAPOR MERCURIO	36	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Equivalent	-	2	190	
Total:								8	610	

Fuente: elaboración propia

4.78.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-078)

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”**: Del actual suministro no se disponen de facturas eléctricas, en este caso a continuación se representará cuales deberían ser los parámetros de contratación.
 - ➔ Que tendría que tener una potencia contratada de 1 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 8 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,73 kW,

- que la medida en el centro de mando es de 0,58 kW,
 - que no tiene máxímetro ,
 - que la discriminación horaria es “Sin D.H”,
 - que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,54.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
- **Contrato Suministro:** En este caso, al no contar con la facturación cabe pensar que todavía no se haya formalizado un contrato con la debida comercializadora. Se recomienda formalizar la situación del suministro en el caso de no estar normalizada.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 1 kW de potencia.
 - **Discriminación horaria:** se recomienda contratar “Con D.H”
 - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,54. Se recomienda, aunque no se produzcan recargos, compensar este factor. Para ello se necesitará instalar una batería de condensadores de 2,5 kVAr que ostenta un precio de 283,5 €.
 - **Redacción de Proyecto:** No es necesario la realización de ningún proyecto de ejecución.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-078-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda medidas de mejora con las que conseguir un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP⁶⁹, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

En concreto, la instalación presenta un elevado periodo de retorno, por lo se aconseja ir sustituyendo las lámparas de manera progresiva, evitando así tener que desembolsar el coste integro de golpe.

En este cuadro se plantean las siguientes mejoras:

- Sustitución de 8 lámparas de vapor de mercurio de 80 W por lámparas de vapor de sodio de alta presión de 70 W
- Instalación de 8 equipos electrónicos en las lámparas de vapor de sodio.

⁶⁹ 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 programado que entren en funcionamiento para el encendido de las lámparas y para la reducción del cuadro.

Se estima que cuando se sustituyan todas las lámparas del cuadro se conseguirían los siguientes resultados:

- El ahorro energético anual sería de 1.147 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,33 toneladas al año
- Un ahorro económico de 127,25 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷⁰ de 1.207,36 euros amortizable en 9,49 años

⁷⁰ 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.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	DMA-078-A
Contador	101704138
Consumo (kWh)	2.542
Coste Actual (€)	397,76
Coste Opt. (GEFAEMxk)	397,76

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

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V ₁₅	237,11
V ₂₀	233,11
V ₃₀	233,11

Intensidades nominales (A)	
I ₁₅	4,81
I ₂₀	5,11
I ₃₀	5,11

Intensidades reducidas (A)	
I _{r15}	4,81
I _{r20}	5,11
I _{r30}	5,11

Régimen de funcionamiento	
Sistema de control	Control
Horario de reducción	-
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen estándar	2.310
Régimen reducido	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizadora
Horario estándar	0,0	0,15
Horario reducido	0,0	0,07

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,94
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 de lámpara	Pot. Actual (w)	Tipo de lámpara	Pot. Prop. (w)
VAPOR MERCURIO	H	VM → VSLH	H
Intensidad	Pot. Actual (W)	Tipo de lámpara	Pot. Prop. (W)
VAPOR MERCURIO	H	VM → H	H

Incorporación RED-EST	
Intensidad	Pot. (W)
H	4,0
VSLH → H	4,0
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de control	estándar
Horario de reducción	0,0
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen estándar	2.310
Régimen reducido	2167

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.168	2.168	2.043	2.137	1.742	1.660	1.395	1.510
Ahorro (kWh)	374	374	488	405	800	882	1.147	1.032
Coste (€)	366,49	544,00	322,76	338,86	322,59	310,36	270,50	445,31
Ahorro (€)	11,26	-148,24	74,87	80,78	75,16	87,37	127,25	-47,55
Inversión (€)	763,36	908,79	676,80	4.800,00	5.263,36	945,75	1.207,38	2.044,79
P.Retorno (Años)	67,74	-	6,21	78,95	70,02	10,82	9,48	-

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.168	2.168	2.043	2.137	1.742	1.660	1.395	1.510
Ahorro (kWh)	374	374	488	405	800	882	1.147	1.032
Coste (€)	366,49	544,00	322,76	338,86	322,59	310,36	270,50	445,31
Ahorro (€)	11,26	-148,24	74,87	80,78	75,16	87,37	127,25	-47,55
Inversión (€)	763,36	908,79	676,80	4.800,00	5.263,36	945,75	1.207,38	2.044,79
P.Retorno (Años)	67,74	-	7,87	78,85	70,02	10,82	9,48	-

VM: Sustitución de lámparas vapor de mercurio a HSLH
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas a LED
 BDN: Incorporación de lámparas LED en el grupo de iluminación
 RED-EST: Incorporación de un horario de reducción de potencia
 VSAP: Incorporación de lámparas LED
 La medida que mejora el coste energético para un grupo de lámparas ha sido la de incorporar
 LEDs a la iluminación, que tiene el mayor impacto en las inversiones actuales a cambio de las mejoras en la reducción de costes.
 Nota: Inversión asociada a cambio de sistema de control y reducción de las horas de operación.

4.78.3 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	2.542,00	397,75	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	1.395,00	270,50	1.207,36	1.147,00	1,33	127,25	9,49

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.147 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,33 toneladas al año
- Un ahorro económico de 127,25 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷¹ de 1.207,36 euros amortizable en 9,49 años

71 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.

4.79 SUMINISTRO MMA-080

4.79.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-080

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario en un poste de hormigón situado en “Cortijo Las Panaderas”, dentro del núcleo urbano de Vélez Málaga en la Pedanía de Benajarafe. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 6793160 proporciona energía eléctrica a 1 luminaria distribuida en 1 circuito, que pertenece al CMA-080-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas no se han podido determinar ya que no se dispone de la facturación eléctrica asociada a este suministro.

Este suministro utilizando el método de cálculo que usa el programa de la Agencia Andaluza de la Energía presenta un consumo medio en los últimos años de **517 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **79,76 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,007 %.

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-080



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-080-A

El centro de mando, se encuentra situado en la explanada de los cortijos Las Panaderas, junto al módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 1 luminaria distribuida en 1 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. El cuadro cuenta con las protecciones necesarias que marca el reglamento de baja tensión.

Centro de Mando y Protección CM-080-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 en cabeceras:** no dispone de este tipo de reducción.
- **Telegestión:** no dispone de equipos de control.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** La empresa distribuidora procederá a la sustitución del contador actual por uno digital provisto de controlador de potencia.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-080-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-080-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	CMNO PANADERAS (LAS)
Localización	ATORNILLADO EN E POSTE DE HORMIGÓN

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	6793160	Nº suministro	-
-------------------------------	---------	---------------	---

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX25A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX20A	GE

ELEMENTOS DE MANIOBRA

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

ESTADO DEL CUADRO

	Estado	Cableado	Elem.protección
Armario	BIEN	BIEN	BIEN
Tierra	BIEN		BIEN

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX15A	SIEMENS	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	1	0	0
Reducido	1	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
233.2	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 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-080-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	Municipio								
	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	P. circuito(W)
CIR-01	CANAL PANADERAS (LA5)	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	1	125
Total								1	125

Fuente: elaboración propia

4.79.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-080)

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”. (al no disponer de facturación los datos expuestos han sido los recogidos en el trabajo de campo). En resumen este suministro:
 - que la potencia demandada por la lámpara más el equipo auxiliar es de 143 W
 - que la medida en el centro de mando es de 95 W,
 - el factor de potencia es 0,5

- 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 dentro de la T.U.R. de 0,5 kW. En el momento en que se 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:** en este caso en particular tratándose de una única lámpara no se aconseja sustituir los balastos ni instalar una batería de condensadores ya que se trata de una inversión alta que tardaría más de 10-15 años en amortizarse.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-080-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando no se recomiendan mejoras inmediatas para este cuadro al disponer únicamente de una lámpara; se aconseja sin embargo que cuando la lámpara actual de vapor de mercurio deje de funcionar sea sustituida por una de vapor de sodio de 70 W lo cual ahorrará un 56 % de energía y por tanto también repercutirá en el ahorro económico. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP⁷², 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 1 lámpara de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 1 balastos electrónico con reducción de flujo programada a partir de la 1:00 A.M.
- Si se ejecutan las mejoras propuestas en este apartado se podría disminuir la potencia contratada hasta 0,45.kW, consiguiendo además de ahorrar en este término disminuir la tarifa a contratar.

⁷² 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 345 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,4 toneladas al año
- Un ahorro económico de 34,63 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷³ de 113,42 euros amortizable en 2,45 años

73 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.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	GMA-360-A
Contador	8793160
Consumo (kWh)	517
Coste Actual (€)	79,76
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	79,76

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	125	1
Total potencia instalada (W)	125	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	230,20
Vst	0,00
Vrt	0,00

Intensidades nominales (A)	
It	1,00
Is	3,00
It	3,00

Intensidades reducidas (A)	
It	1,00
Is	0,00
It	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Cwda
Horario de reducción	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GETAEM	Litigado
Situación actual	0,0	0,15*
Situación optima	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,5
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	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	4,90
VSAP+RED-EST	4,90

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)	292	292	415	412	214	216	172	188
Ahorro (kWh)	236	236	101	106	302	301	346	331
Coste (€)	50,16	70,22	64,47	53,91	39,80	40,22	33,46	56,29
Ahorro (€)	29,59	5,54	16,29	15,06	39,06	29,53	46,30	24,47
Inversión (€)	57,32	76,09	36,34	4.500,00	4.557,82	60,71	113,42	218,09
P.Retorno (Años)	1,95	7,97	7,97	283,84	114,33	2,04	2,44	8,91

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	292	292	415	412	214	216	172	188
Ahorro (kWh)	236	236	101	106	302	301	346	331
Coste (€)	50,16	70,22	64,47	53,91	39,80	40,22	33,46	56,29
Ahorro (€)	29,59	5,54	16,29	15,06	39,06	29,53	46,30	24,47
Inversión (€)	57,32	76,09	36,34	4.500,00	4.557,82	60,71	113,42	218,09
P.Retorno (Años)	1,95	7,97	7,97	283,84	114,33	2,04	2,44	8,91

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alto Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas por LEDs

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 100 años se ha resaltado en color naranja.

Nota 1: No se han tenido en cuenta en las optimizaciones, a efectos insustanciales, los costes de instalación, ni modificación de los fines.

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

4.79.3 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	517,00	79,76	-	-	-	-	-
Estado futuro	172,00	33,46	113,42	345,00	0,40	46,30	2,45

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 345 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,40 toneladas al año
- Un ahorro económico de 46,30 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷⁴ de 113,42 euros amortizable en 2,45 años.

74 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.

4.80 SUMINISTRO Nº 8346658800

4.80.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-081

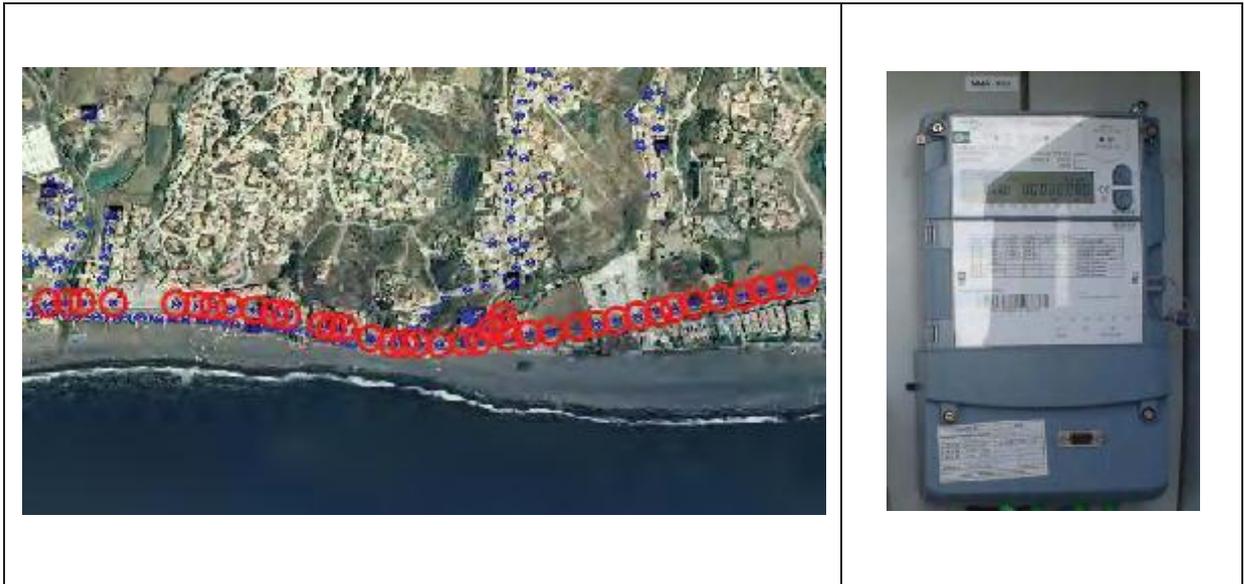
Este Módulo de Medida, se encuentra en un monolito ubicado en el paseo marítimo de Benajáraf, al pie de la carretera N-340. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 87733310, proporciona energía eléctrica a 39 luminarias distribuidas en 3 circuitos, que pertenece al CMA-081-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2, y 2.0.DHA, el contador dispone de máxímetro, y reloj de DH, tratándose de un contador digital por lo que no es necesario 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 en los últimos años de **36.299 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **5.778,16 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,53 %.

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-081



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-081-A

El centro de mando se encuentra situado en el paseo marítimo de Benajárfes al pie de la carretera N-340, muy próxima al módulo de medida, y proporciona electricidad a 39 luminarias distribuido en 3 circuitos del CMA-081.

Desde todos los puntos de vista la instalación se encuentra en buen estado: armario, toma de tierra y protecciones, así como el cableado.

El cuadro cuenta con un reloj astronómico que pone en funcionamiento a las lámparas, contando las mismas con un sistema de ahorro de energía.

Centro de Mando y Protección CM-081-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas disponen de balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no se encuentran equipos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción en cabecera:** no hay reducción de este tipo instalada.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de sistemas de control instalados actualmente.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** No se prevé ninguna adaptación a la normativa.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-081-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-081-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CTRA N-340
Localización	Monolito a pie de carretera. Se encuentra situado a la altura del municipio de Benajárfes

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	87733310	Nº suministro	8346658800
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX16A	TERASAKI
P.diferencial	1	2X25A30	TERASAKI
Contactores/Relés	2	3PX100A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Astronómico	Marca	ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
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.	4PX25A	T	4X25A300	T	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	4PX25A	T	4X25A300	T	Cobre	-	6	0
CIR-03	Alumb.Publ.	4PX25A	T	4X25A300	T	Cobre	E.B.Tubo	6	0

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	11.5	20.4	25.6
Reducido	9.9	16.2	21.1

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
402	398	399

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

Circuito 1

- **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:** El 100 % son del tipo columna Asimétrica Cerrada.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 2

- **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:** El 100 % son del tipo columna Asimétrica Cerrada.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 3

- **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:** El 87,50 % son del tipo Columna asimétrica cerrada, mientras que el 8,33 % es del tipo columna farol, y un 4,17 % es del tipo Brazo Farol.





Tipo de soporte	Brazo
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-081

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de mando
Municipio

CMA-081-A
MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Circuito	Vía	Lampara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	9	2.250
CIR-02	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	6	1.500
CIR-03	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	1	150
CIR-03	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	2	300
CIR-03	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	21	5.250
Total								39	9.450

Fuente: elaboración propia

4.80.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-081)

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 6,92 kW,
 - que la potencia demandada por las 39 lámparas más los equipos auxiliares es de 10,86 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 9,05 kW,
 - que sí tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es “Con D.H”,
 - que la tarifa contratada es actual 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,71.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir en la actual T.U.R, ya que la potencia demandada por la instalación es de aproximadamente 10 kW
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 10 kW que es la demandada por la instalación. Si se contrata esta potencia se evita tener que contratar la energía en el libre mercado.
 - **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con la actual, "Con DH", la más recomendable para el alumbrado público.
 - **Factor de potencia:** Actualmente el factor de potencia es 0,71, en este caso aunque no se produzcan recargos, por este término, es necesario compensar este factor colocando una batería de condensadores de 7,5 kVAr, para la que sería necesaria una inversión aproximada de 563,12 €

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-081-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando no se recomiendan ninguna mejora, al considerar que la instalación cuenta con equipos eficientes.

No obstante se muestra a continuación la simulación realizada con la herramienta de gestión SICAP.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-081-A
Contador	87733310
Consumo (kWh)	36.299
Coste Actual (€)	5.778,16
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	5.778,16

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	3
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	36
Total potencia instalada (W)	9.450	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	402,03
Val	393,03
Vlt	399,03

Intensidades nominales (A)	
Ir	11,50
Ia	20,40
If	25,60

Intensidades reducidas (A)	
Ir	9,90
Ia	16,20
If	21,10

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	Caribado
Situación actual	3,1147	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,87
Coseno phi 2	0,71
Coseno phi 3	0,54

* 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	VSAP -> VSAP	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> VSAP	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> HM	250

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (WVA)
RED-EST	22,00
VSAP+RED-EST	22,00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Astronómico
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)	36.299	36.299	31.046	31.196	31.196	31.046	24.950	27.340
Ahorro (kWh)	0	0	5.253	5.104	5.104	5.253	11.331	9.259
Coste (€)	5.778,16	6.478,55	4.990,12	5.011,05	5.011,05	4.990,12	4.077,00	5.095,15
Ahorro (€)	0,00	-700,38	788,04	787,11	787,11	788,04	1.701,16	685,01
Inversión (€)	0,00	3.366,33	2.652,60	5.302,80	5.302,80	2.652,60	4.280,00	3.018,33
P.Retorno (Años)	-	-	-4,30	6,9*	6,91	3,36	2,48	13,01

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	36.299	36.299	31.046	31.196	31.196	31.046	24.950	27.340
Ahorro (kWh)	0	0	5.253	5.104	5.104	5.253	11.331	9.259
Coste (€)	5.778,16	6.478,55	4.990,12	5.011,05	5.011,05	4.990,12	4.077,00	5.095,15
Ahorro (€)	0,00	-700,38	788,04	787,11	787,11	788,04	1.701,16	685,01
Inversión (€)	0,00	3.366,33	2.652,60	5.302,80	5.302,80	2.652,60	4.280,00	3.018,33
P.Retorno (Años)	-	-	3,35	6,9*	6,91	3,35	2,48	13,01

VSAP: Sustitución de lámparas vapor de Sodio Alta Presión
 HM: Sustitución de las bombas Hélice por una mecánica
 BDN: incorporación de balastos electrónicos de doble nivel
 RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión
 BE: Incorporación de bobinas o condensadores
 La medida con mayor ahorro conseguido 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 unidades, ni modificación de las líneas
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

4.80.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8346658800) 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 8346658800

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	36.299,00	5.778,16	536,12	-	-	-	-
Estado futuro	36.299,00	5.778,16	-	-	-	-	-

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.

4.81 SUMINISTRO Nº 97022077057

4.81.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-082

Este Módulo de Medida, se encuentra en un monolito ubicado en el paseo marítimo de Benajárafé. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 83057393, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-082-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1, y 2.0.DHA, el contador no dispone de maxímetro, aunque sí de reloj de DH, por lo que deberá ser sustituido por uno digital como indica la normativa, (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 **11.017 kWh/año**, y un coste estimado de **1.884,24 €/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-082



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

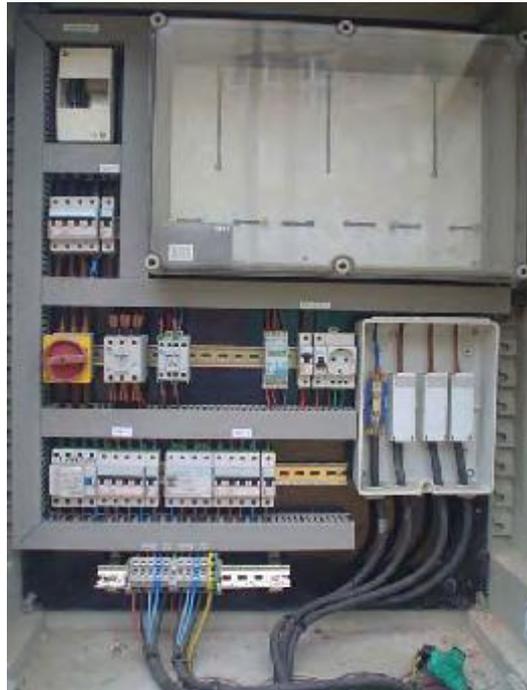
B) CENTRO DE MANDO CMA-082-A

El centro de mando se encuentra situado en el paseo marítimo de Benajárfes, en un monolito de mampostería, y proporciona electricidad a 29 luminarias distribuido en 2 circuitos del CMA-082.

A nivel general toda la instalación se encuentra en buen estado, tanto la toma de tierra como el armario, así mismo cuenta con todas las protecciones pertinentes, diferenciales y magnetotérmicos.

El funcionamiento de las lámparas se activa a través de un reloj astronómico que a su vez activa el sistema de ahorro de energía.

Centro de Mando y Protección CM-082-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas disponen de balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no se encuentran equipos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción en cabecera:** no hay reducción de este tipo instalada.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de sistemas de control instalados actualmente.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** se procederá por parte de la compañía eléctrica a la sustitución del contador actual por uno digital provisto de maxímetro o ICP.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-082-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-082-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CTRA N-340
Localización	Monolito a pie del Paseo Marítimo

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	83057393	Nº suministro	97022077057
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	LEGRAND
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX80A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	ORBIS
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.	4PX25A	LEGRAND	4X40A300	LEGRAND	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	4PX25A	LEGRAND	4X40A300	LEGRAND	Cobre	E.B.Tubo	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	5.4	4.8	6.1
Reducido	3.8	3.3	4.4

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
384	384	382

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

Circuito 1

- **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 de tipo Columna Cónica.



Fuente: *Elaboración propia*

Circuito 2

- **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 de tipo Columna Cónica.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-082-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	CMA-082-A								
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	13	1.950
CIR-02	CTRA N-340	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	16	2.400
Total								29	4.350

Fuente: elaboración propia

4.81.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-082)

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 3,46 kW,
 - que la potencia demandada por las 29 lámparas más los equipos auxiliares es de 5,00 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 3,09 kW,
 - que no tienen maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es “Con D.H”,
 - que la tarifa contratada es actual 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,85.

- 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.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 5 kW que es la demandada.
 - **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con la actual.
 - **Factor de potencia:** No es necesario ninguna mejora respecto a este factor.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-082-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando no se recomiendan ninguna mejora, al considerar que la instalación cuenta con equipos eficientes.

No obstante se muestra a continuación la simulación realizada con la herramienta de gestión SICAP.

DATOS GENERALES

Municipio	M/VELEZ/MÁLAGA
Nombre	CMA 062 A
Contador	ES057993
Consumo (kWh)	11.017
Coste Actual (€)	1.834,24
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.834,24

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	28
Total potencia instalada (W)	4.350	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	354,00
Vst	354,00
Vrt	352,00

Intensidades nominales (A)	
Ir	5,40
Is	4,80
It	5,10

Intensidades reducidas (A)	
Ir	3,60
Is	3,20
It	4,40

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Holof astronómico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.737
Régimen reducido	2.483

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1025	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,91
Coseno phi 2	0,84
Coseno phi 3	0,81

* 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	VSAP -> 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	7,50
VSAP-RED-EST	7,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	-
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2483

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	11.017	11.017	10.193	10.678	10.678	10.193	8.547	9.256
Ahorro (kWh)	0	0	824	336	336	824	2.470	1.761
Coste (€)	1.834,24	2.606,98	1.760,63	1.833,43	1.833,43	1.760,63	1.513,66	2.242,61
Ahorro (€)	0,00	-622,44	123,61	60,01	60,01	123,61	370,66	-360,26
Inversión (€)	0,00	2.613,19	1.699,39	4.500,00	4.500,00	1.699,39	2.610,00	6.789,19
P.Retorno (Años)	-	-	-4,19	88,56	88,56	13,74	7,04	-

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	11.017	11.017	10.193	10.678	10.678	10.193	8.547	9.256
Ahorro (kWh)	0	0	824	336	336	824	2.470	1.761
Coste (€)	1.834,24	2.606,98	1.760,63	1.833,43	1.833,43	1.760,63	1.513,66	2.242,61
Ahorro (€)	0,00	-622,44	123,61	60,01	60,01	123,61	370,66	-360,26
Inversión (€)	0,00	2.613,19	1.699,39	4.500,00	4.500,00	1.699,39	2.610,00	6.789,19
P.Retorno (Años)	-	-	13,74	88,56	88,56	13,74	7,04	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos

BDN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de flujo cruzado

RED-EST: Incorporación de un reactor-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

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

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

4.81.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97022077057) 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 97022077057

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	11.017,00	1.884,24	-	-	-	-	-
Estado futuro	11.017,00	1.884,24	-	-	-	-	-

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.

4.82 SUMINISTRO Nº 97022077061

4.82.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-083

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la carretera N-340 en el paseo marítimo del urbano de Benajarafe. El contador se encuentra atornillado a la pared de una antigua estación. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 30592655. Proporciona energía eléctrica a 32 luminarias y un pequeño motor distribuidos en 3 circuitos que pertenece al CMA-083-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, pero si tiene 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).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **12.988 kWh/año**, y un coste estimado de **2.200,46 €/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 0,19 %.

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-083



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-083-A

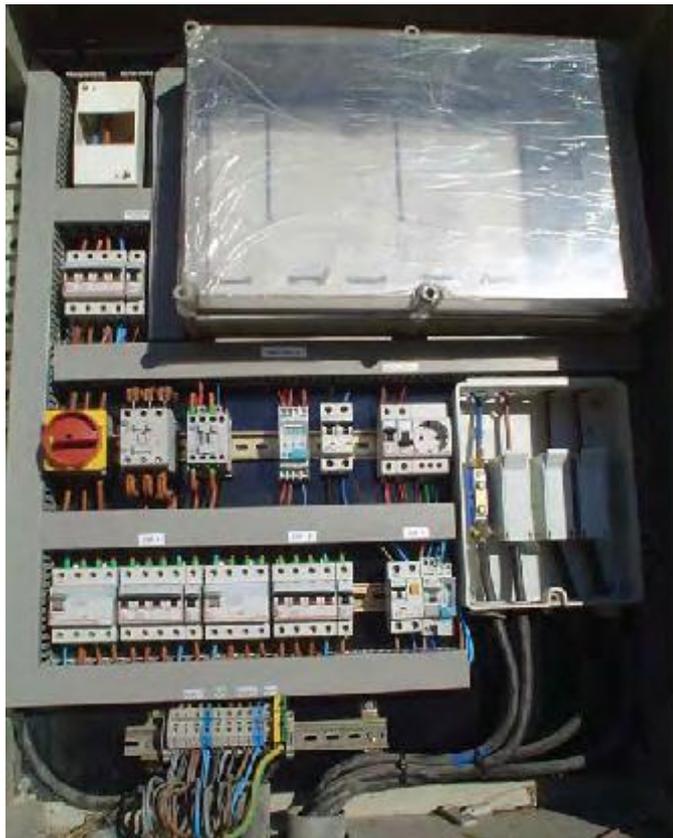
El centro de mando se encuentra atornillado a la pared de una antigua estación, y proporciona energía eléctrica a 32 luminarias y un motor pertenecientes a unas duchas distribuidas en 3 circuitos.

Todos los elementos del cuadro se encuentran en buen estado, siendo estos: toma de tierra, cableado, elementos de protección y el armario.

Entre los componentes del centro de mando cabe destacar un magnetotérmico general de 4x40 A, aparte de una protección magnetotérmica y diferencial para cada circuito.

Dentro de los elementos de maniobra se encuentra un reloj astronómico que activa el funcionamiento de las lámparas y del mismo modo el sistema de ahorro energético, en este caso reducción punto a punto por balastos de doble nivel.

Centro de Mando y Protección CM-083-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Se encuentran instalados en el cuadro 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:** Se instalará un contador digital.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-083-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-083-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	AUTOV A-7
Localización	ATORNILLADO EN FACHADA LATERAL ANTIGUA ESTACION

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	30592655	Nº suministro	97022077061
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	LEGRAND
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX80A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No		-
Interruptor manual	Si		LEGRAND
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.		-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	07:00

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.	4PX25A	LEGRAND	4X40A300	LEGRAND	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	4PX25A	LEGRAND	4X40A300	LEGRAND	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Otros	2PX20A	OTRO	2X25A300	OTRO	Cobre	E.B.Tubo	2.5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	4.2	7.4	6.1
Reducido	3.1	5	4.4

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
388.1	386.3	387.3

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, consideradas aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 88,24 % son del tipo Columna Cónica, mientras que el 11,76 % son del tipo Brazo Farol.

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

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, aptas desde el punto de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Columna Cónica.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 3

El circuito 3 corresponde a unas duchas que disponen de un pequeño motor de 0,5 kW, utilizado nicamente en verano.

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-083-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de mando	CMA-083-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	2	200
CIR-01	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	COLUMNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	15	1.500
CIR-02	AUTOV A-7	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	COLUMNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	15	1.500
Total								32	3.200

Fuente: elaboración propia

4.82.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-083)

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 3,46 kW,
 - que la potencia demandada por las 32 lámparas más los equipos auxiliares es de 3,68 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 3,65 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 0,92.

- 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 continuar con la actualmente contratada 3,46 kW, la correspondiente, más o menos, a la medición con el analizador de redes.
 - ➔ **Discriminación horaria:** se recomienda continuar con la actualmente contratada “Con D.H”
 - ➔ **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,92, no siendo necesario la incorporación de ninguna mejora en este sentido
 - ➔ **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-083-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad dispone este centro de mando no se recomienda implantar ninguna mejora ya que los elementos constitutivos del mismo son aptos desde el punto de vista de la eficiencia energética.

No obstante se ha incorporado la optimización realizada con el programa de gestión energética SICAP, aunque no se hace necesaria.

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

No sería necesaria ninguna inversión.

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMÁLAGA
Nombre	CM4-083-A
Contador	30582855
Consumo (kWh)	12.988
Coste Actual (€)	2.200,46
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	2.200,46

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	111	57
Total potencia instalada (W)		6411

MEDIDAS REALIZADAS

U _{ph}	243,11
U _{pn}	203,00
U _{pn}	247,41

I _{ph}	4,2E
I _{pn}	7,7C
I _{pn}	6,1E

I _{ph}	3,11
I _{pn}	5,00
I _{pn}	4,41

Factor de potencia cos φ	Definido automáticamente
Horario de reducción	0,00

	GEFAEM	Actualizado
Electricidad activa	0,101	0,101
Electricidad reactiva	0,0	0,101

Coseno phi 1	0,90
Coseno phi 2	0,99
Coseno phi 3	0,90

Régimen horario	1,257
Régimen mensual	2,419

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Potencia (W)	Tipo propuesta	Potencia (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	VSAF 100E40	100
Tipo actual	Potencia (W)	Tipo propuesta	Potencia (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	VSAF 101V	100

Situación	Factor (kWh)
RED-EST	7,50
VSAF-RED-EST	7,50

Sistema encendido	
Horario de reducción	01,00

Régimen horario	1,257
Régimen mensual	2,419

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	12.988	12.988	12.011	12.458	12.458	12.011	9.989	10.797
Ahorro (kWh)	0	0	977	532	532	977	3.018	2.191
Coste (€)	2.200,46	2.844,30	2.053,85	2.120,62	2.120,62	2.053,85	1.747,65	2.515,57
Ahorro (€)	0,00	-643,83	146,61	79,84	79,84	146,61	452,81	-315,10
Inversión (€)	0,00	2.824,00	1.836,80	4.500,00	4.500,00	1.836,80	2.880,00	7.296,00
P.Retorno (Años)	-	-	-4,07	56,36	56,36	12,52	6,38	-

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	12.988	12.988	12.011	12.458	12.458	12.011	9.989	10.797
Ahorro (kWh)	0	0	977	532	532	977	3.018	2.191
Coste (€)	2.200,46	2.844,30	2.053,85	2.120,62	2.120,62	2.053,85	1.747,65	2.515,57
Ahorro (€)	0,00	-643,83	146,61	79,84	79,84	146,61	452,81	-315,10
Inversión (€)	0,00	2.824,00	1.836,80	4.500,00	4.500,00	1.836,80	2.880,00	7.296,00
P.Retorno (Años)	-	-	12,52	56,36	56,36	12,52	6,38	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alto Presión.
 HM: Sustitución de lámparas de alta intensidad.
 BDN: Sustitución de aparatos eléctricos analógicos de baja potencia.
 RED-EST: Incorporación de un sistema de estabilización de tensión.
 BE: Incorporación de sistemas de ahorro de energía.
 Los medios de ahorro de energía se han considerado para un periodo de 100 años de vida útil en el cálculo.
 El ahorro de energía se ha considerado en las quinientas mejores medidas estudiadas y cambio de unidades de medida de las mismas.
 Nota: El ahorro de energía se ha considerado en las quinientas mejores medidas estudiadas y cambio de unidades de medida de las mismas.

4.82.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97022077061) 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 97022077061

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	12.988,00	2.200,46	-	-	-	-	-
Estado futuro	12.988,00	2.200,46	-	-	-	-	-

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.

No sería necesaria ninguna inversión.

4.83 SUMINISTRO Nº 3009847100

4.83.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-084

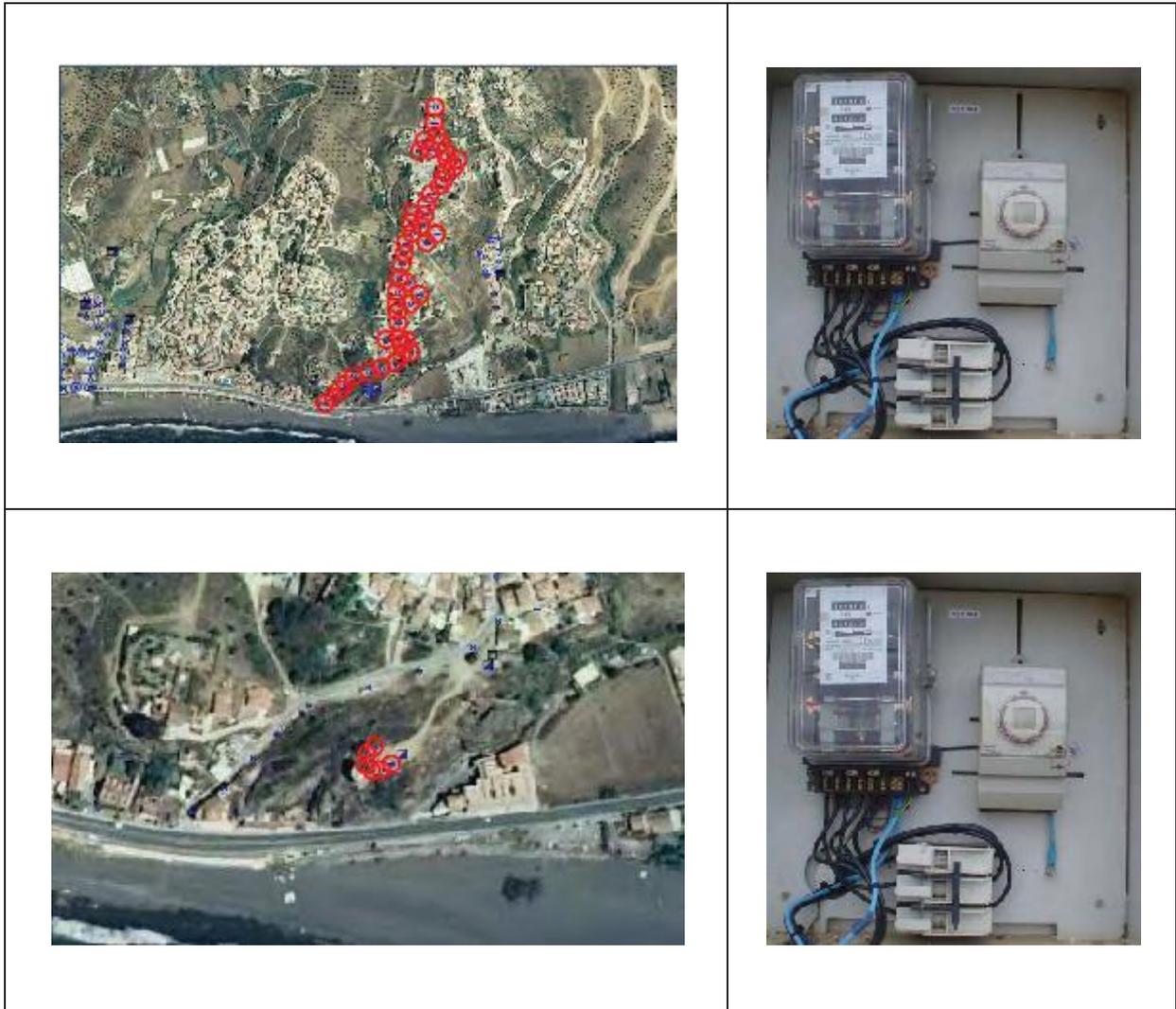
Este Módulo de Medida, se encuentra ubicado en la explanada de la Torre Vigía, en “Los Pérez”, dentro de Benajárfes, en el municipio de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 5130909, proporciona energía eléctrica a 54 luminarias distribuidas en 8 circuitos distribuidos en los centros de mando CMA-084-A y CMA-084-B

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con la tarifa actual 2.0A (correspondiente a la antigua 2.0.3), el contador no dispone de maxímetro, pero si tiene reloj de discriminación horaria, 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 **38.684 kWh/año**, y un coste estimado de **6.167,11 €/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 0,57 %.

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-084



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-084-A

El centro de mando, se encuentra situado en la explanada de la Torre Vigía, proporciona energía a 48 luminarias distribuidas en dos circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buenas condiciones tanto el armario, cableado, toma de tierra. Por otro lado es necesario que exista una protección diferencial en cada circuito.

En este cuadro hay también instalado un magnetotérmico que puede realizar un corte general en el cuadro CMA-048-B.

Centro de Mando y Protección CM-084-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** algunas lámparas disponen de balastos de doble nivel.
- **Reducción:** El cuadro tiene reducción de doble nivel, se consigue con el hilo de mando conectado a los balastos. Se trata por tanto de una reducción punto a punto.
- **Telegestión:** No hay sistemas de este tipo instalados.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual por uno 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-084-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-084-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ
Localización	-

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	5130908	Nº suministro	3009847100
-------------------------------	---------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

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

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

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

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
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	MAL

Observaciones:
HAY 1 MAGNETOTÉRMICO DE 2x25A QUE HACE DE CORTE GENERAL DEL CUADRO CMA-084-b QUE ALUMBRA LA TORRE VIGIA

CIRCUITOS DE SALIDA

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

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	12.4	15.4	16.4
Reducido	8.8	12	13

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
405.2	406.5	410.3

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 63 % son de Vapor de sodio, y el 37 % de vapor de mercurio por lo que este grupo no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** El 63% son del tipo báculo asimétrico cerrado y el 37% del tipo báculo asimétrico abierto.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Asimétrico Abierto	Tipo de luminaria	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 que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** El 100 % son del tipo báculo asimétrico cerrado.



Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-084-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	Municipio								
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	2	160
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	13	1.625
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	BA CULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	26	3.900
CIR-02	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	2	300
CIR-02	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	BA CULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	6	768
Total								48	5.736

Fuente: elaboración propia

C) CENTRO DE MANDO CMA-084-B

El centro de mando, se encuentra situado en la explanada del Vigía, proporciona energía a seis circuitos que cada uno de ellos tiene enganchada una luminaria.

A nivel general, el armario se encuentra en buenas condiciones, no es el caso de las protecciones ya que cada circuito debe contar con una protección diferencial para cada uno. El cableado, se encuentra también buenas condiciones. Para el encendido de las luminarias hay instalado un reloj astronómico.

Centro de Mando y Protección CM-084-B



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no existen balastos de este tipo en el cuadro.
- **Balastos electrónicos:** no se encuentran balastos de este tipo en este cuadro.
- **Reducción en cabecera:** No dispone de ningún elemento de reducción.
- **Telegestión:** No hay sistemas de este tipo instalados
- **Adaptación a la normativa vigente:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-084-B

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-084-B
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ
Localización	MONOLITO EN EXPLANADA

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	5130909	Nº suministro	3009847100
-------------------------------	---------	---------------	------------

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	1	3PX32A	OTRO

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Astronómico	Marca	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

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	-	Elem.protección	MAL

Observaciones:
ARMARIO DE MATERIAL AISLANTE

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	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	6.7	0	0
Reducido	6.7	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
239.4	0	0

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

Circuito 1, 4 y 6

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

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de sodio, por lo que son eficientes desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** El 100 % son del tipo columna proyector.



Fuente: Elaboración propia

Circuito 2, 3 y 5

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

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de sodio, por lo que son eficientes desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** El 100 % son del tipo otro proyector.



Tipo de soporte	otro
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-084-B

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de manda		UNIDAD							
Municipio		MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	PROYECTOR	Electromag.	BIEN	1	250
CIR-02	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	OTRO	PROYECTOR	Electromag.	BIEN	1	250
CIR-03	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	OTRO	PROYECTOR	Electromag.	BIEN	1	250
CIR-04	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	PROYECTOR	Electromag.	BIEN	1	250
CIR-05	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	OTRO	PROYECTOR	Electromag.	BIEN	1	250
CIR-06	LUGAR CORTIJADA LOS PEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	COLUMNA	PROYECTOR	Electromag.	BIEN	1	250
Total								6	1.500

Fuente: elaboración propia

4.83.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-084)

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 5,19 kW,
 - que la potencia demandada por las 54 lámparas más los equipos auxiliares es de 9,47 kW.
 - que la medida en el centro de mando A es de 7,73 Kw y B es de 1,7 kW.
 - que no tienen maxímetro ,
 - que dispone de discriminación horaria ,
 - que la tarifa actual es 2.0A,
 - el factor de potencia es 0,87.
 - Estimar lo que están pagando de penalizaciones por el maxímetro 350 €
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda permanecer con la tarifa actual e ir legalizando hasta la instalación del nuevo contador provisto de maxímetro.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 10 kW que es la potencia que realmente demanda por la instalación de alumbrado público
 - **Discriminación horaria:** Se aconseja contratar la tarifa actual con D.H.
 - **Factor de potencia:** Actualmente no se tiene contador de energía reactiva, por lo que no se recargará el exceso de energía reactiva. No obstante, cuando se instalen los nuevos contadores y

al ser la potencia recomendada menor a 15 kW es probable que no se recargue, aunque es conveniente revisar la facturación periódicamente.

- ➔ **Ejecución de proyectos:** Es necesario legalizar la instalación, para ello habrá que redactar un nuevo proyecto de ejecución con un coste de 1.500 € y se estima que la ejecución de las mejora según estimaciones estaría en torno a 54.000 €. 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-084-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, SICAP⁷⁵, 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 13 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 15 balastos electrónicos punto a punto, con reducción de flujo marcada a la 1:00 A.M.
- La sustitución de 2 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de un reloj astronómico para iniciar la reducción a la 1:00 y el encendido 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: 9,26 kW

⁷⁵ 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 7.325 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 8,52 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.012,84 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷⁶ de 1.510,65 euros amortizable en 1,5 años

⁷⁶ 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-084-A
Contador	5130909
Consumo (kWh)	32.162
Coste Actual (€)	5.134,54
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	5.134,54

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	81	2
VAPOR MERCURIO	125	13
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	30
Total potencia instalada (W)		3.735

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
VE	415/241
FA	100/50
FN	110/60

Intensidades nominales (A)	
I _{VE}	17,40
I _{FA}	15,70
I _{FN}	13,70

Intensidades reducidas (A)	
I _{VE}	4,41
I _{FA}	10,00
I _{FN}	10,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema de control	Control manual
Horario de reducción	31,33

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Ufitecas
Situación actual	0,0900	0,15*
Plazo de validez	10	117

Coseno phi	
Coseno phi 1	1,1
Coseno phi 2	0,70
Coseno phi 3	1,4

Horas anuales de utilización (h)	
Horario normal	1.737
Régimen reducido	2.513

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo lámpara	Potencia (W)	Tipo lámpara	Potencia (W)
VAPOR MERCURIO	30	VM → VLED	70
VAPOR MERCURIO	125	VM → VLED	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSA → VSA	150
Tipo lámpara	Potencia (W)	Tipo lámpara	Potencia (W)
VAPOR MERCURIO	30	VM → HM	70
VAPOR MERCURIO	125	VM → HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VEA → V	150

Incorporación RED-EST	
Sistema	RED-EST
RED-EST	15,33
VEA → RED-EST	15,33
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de control	Automático
Horario de reducción	31,33
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen normal	1737
Régimen reducido	2441

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	27.971	27.971	28.446	29.614	24.496	24.837	19.698	21.224
Ahorro (kWh)	4.191	4.191	3.717	2.648	7.676	7.325	12.584	10.938
Coste (€)	4.691,82	6.842,61	4.678,96	4.728,10	4.067,43	4.121,69	3.224,25	4.687,99
Ahorro (€)	542,72	-608,07	667,67	406,43	1.077,10	1.012,64	1.810,28	646,66
Inversión (€)	1.168,80	4.415,12	2.775,24	5.122,80	5.991,60	3.444,59	4.971,30	11.297,12
P.Retorno (Años)	2,16	-	-8,88	12,80	5,66	3,40	2,74	20,66

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	27.971	27.971	28.446	29.614	24.496	24.837	19.698	21.224
Ahorro (kWh)	4.191	4.191	3.717	2.648	7.676	7.325	12.584	10.938
Coste (€)	4.691,82	6.842,61	4.678,96	4.728,10	4.067,43	4.121,69	3.224,25	4.687,99
Ahorro (€)	542,72	-608,07	667,67	406,43	1.077,10	1.012,64	1.810,28	646,66
Inversión (€)	1.168,80	4.415,12	2.775,24	5.122,80	5.991,60	3.444,59	4.971,30	11.297,12
P.Retorno (Años)	2,16	-	4,97	12,60	6,66	3,40	2,74	20,66

C) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-084-B

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, SICAP⁷⁷, 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:

- Instalación de 6 balastos electrónicos punto a punto
- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación aunque la potencia no sufre variación.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.652 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,22 toneladas al año
- Un ahorro económico de 400,77 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷⁸ de 660 euros amortizable en 1,64 años.

⁷⁷ 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.

⁷⁸ No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a los nuevos 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	CIJA-004-B
Contador	5130909
Consumo (kWh)	6.522
Coste Actual (€)	1.032,57
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.032,57

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	3
Total potencia instalada (W)	500	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)

Vf	231,41
Vn	1,11
Vd	3,00

Intensidades nominales (A)

I ₁	0,91
I ₂	1,11
I ₃	0,00

Intensidades reducidas (A)

I ₁	1,11
I ₂	1,11
I ₃	0,00

Régimen de funcionamiento

Operación en modo	Modo astronómico
Modo de reducción	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)

Operación	ES-RENT	ES-RENT
Operación actual	1,1049	1,1049
Operación optimiz.	0,00	0,00

Coseno phi

Coseno phi 1	1,00
Coseno phi 2	1,00
Coseno phi 3	0,00

Horas anuales de utilización (h)

Requisito mínimo	4.000
Requisito máximo	0

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas

Operación	Pot. actual (W)	Tipo operación	Potencia (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP a LED	250
Operación	500 Actual (W)	Tipo operación	250 (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP a LED	250

Incorporación RED-EST

Simulación	Pot (kW)
RED-EST	4,992
VSAP+RED-EST	4,992

Régimen de funcionamiento propuesto

Sistema de control	Astronómico
Modo de reducción	II, III

Horas anuales de utilización propuestas

Régimen mínimo	1.000
Régimen máximo	2.000

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo (kWh)	6.522	6.522	4.992	4.835	4.835	4.992	3.669	4.191
Ahorro (kWh)	0	0	1.529	1.687	1.687	1.529	2.852	2.331
Coste (€)	1.032,57	1.144,05	603,07	776,57	776,57	603,07	631,79	785,46
Ahorro (€)	0,00	-111,47	228,48	258,00	258,00	229,49	400,77	247,11
Inversión (€)	0,00	518,00	412,80	4.500,00	4.500,00	412,80	660,00	1.286,00
P.Retorno (Años)	-	-	4,82	17,57	17,57	1,79	1,64	5,60

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo (kWh)	6.522	6.522	4.992	4.835	4.835	4.992	3.669	4.191
Ahorro (kWh)	0	0	1.529	1.687	1.687	1.529	2.852	2.331
Coste (€)	1.032,57	1.144,05	603,07	776,57	776,57	603,07	631,79	785,46
Ahorro (€)	0,00	-111,47	228,48	258,00	258,00	229,49	400,77	247,11
Inversión (€)	0,00	518,00	412,80	4.500,00	4.500,00	412,80	660,00	1.286,00
P.Retorno (Años)	-	-	4,78	17,57	17,57	1,79	1,64	5,60

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alto Presión
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas por mercurio
 BDN: Incorporación de bombas de luz de bajo consumo
 RED-EST: Incorporación de un regulador de tensión
 VSAP+RED-EST: Incorporación de bombas de luz de bajo consumo
 VSAP+BDN: Incorporación de bombas de luz de bajo consumo
 VSAP+BE: Incorporación de bombas de luz de bajo consumo
 HM+BE: Incorporación de bombas de luz de bajo consumo
 Nota 1: La inversión se refiere a la inversión en las bombas de luz de bajo consumo, a excepción de las lámparas.
 Nota 2: El retorno se refiere al tiempo de sistema de energía reducida en las optimizaciones.

4.83.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2961188200) 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 2961188200

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	38.684,00	6.167,11	-	-	-	-	-
Estado futuro	28.707,00	4.753,50	2.170,65	9.977,00	11,60	1.413,61	1,54

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 9.977 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 11,6 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.413,61 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷⁹ de 2.170,65 euros amortizable en 1,54 años.

79 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.

4.84 SUMINISTRO Nº 2961188200

4.84.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-085

Este Módulo de Medida, se encuentra en la explanada del río, atornillado sobre un poste metálico de transformación. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 89370715 proporciona energía eléctrica a 32 luminarias distribuidas en 1 circuitos, que pertenece al CMA-085-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 con tarifa 2.0.2., el contador dispone de maxímetro y reloj de DH, se trata de un contador digital por tanto cumple con la normativa actual. (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 **12.394 kWh/año**, y un coste estimado de **1.924,78 €/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 0,18 %.

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-085



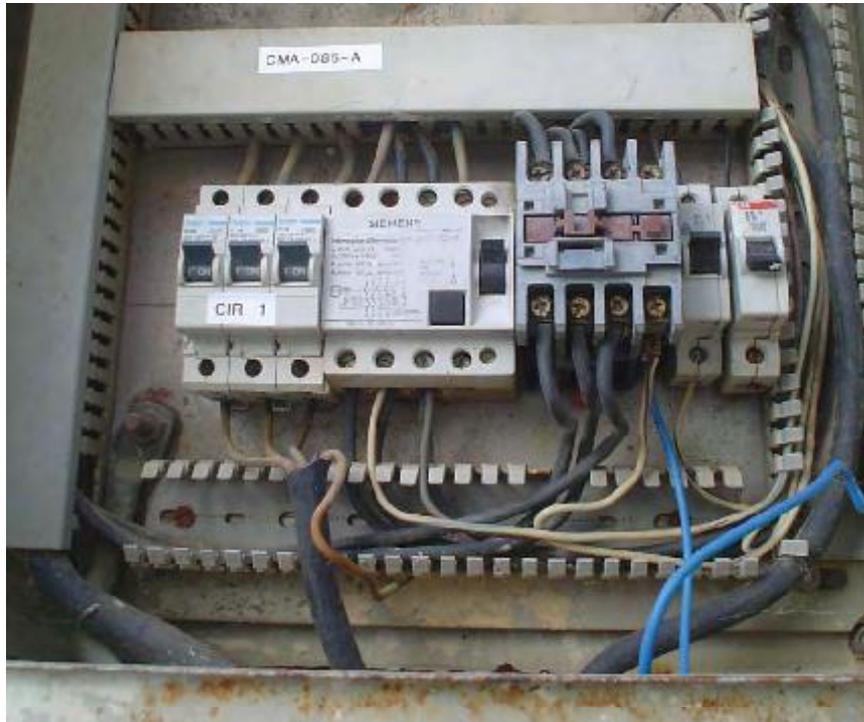
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-085-A

El centro de mando, se encuentra situado en la calle Arroyo de los iberos nº 19, proporciona energía eléctrica a 32 luminarias distribuidas en 1 circuitos.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto la toma de tierra, cableado y los elementos de protección. El armario tiene la cerradura rota y esto puede ocasionar problemas. No dispone de interruptor general, ni reloj programador para el encendido de luminarias

Centro de Mando y Protección CM-085-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** no existen balastos de este tipo.
- **Balastos electrónicos:** no existen balastos de este tipo.
- **Reducción:** no hay instalada reducción en el cuadro.
- **Telegestión:** no dispone de sistemas de control instalados actualmente.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** colocación de interruptor general que permita el apagado de la instalación, además de las protecciones diferenciales en cada uno de los circuitos del cuadro.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-085-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-085-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA LOS IBEROS
Localización	ATORNILLADO EN PARED DEL Nº18

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	89370715	Nº suministro	2961188200
-------------------------------	----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	-	0	-
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X25A300	SIEMENS

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	OTRO
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX63A	TL

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	REGULAR		BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:
ARMARIO SIN CERRADURA

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX25A	HAGER	0	-	Cobre	Aerea	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	13.9	2	12.5
Reducido	13.9	2	12.5

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
226.2	227	224.9

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 abierto.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-085-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		Iluminación MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LOS IBEROS	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	24	1.920
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LOS IBEROS	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	8	1.000
Total								32	2.920

Fuente: elaboración propia

4.84.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-085)

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 4,57 kW,
 - que la potencia demandada por las 32 lámparas más los equipos auxiliares es de 3,35 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 2,46 kW,
 - que tiene maxímetro ,
 - que la discriminación horaria es con D.H.,
 - que la tarifa actual es 2.0.2,
 - el factor de potencia es 0,75.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 A modo 1 dentro de la T.U.R.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 4,57 kW dentro de la T.U.R.
 - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.

- ➔ **Factor de potencia:** el factor de potencia medido es muy bajo y esto puede ocasionar recargos por lo que se recomienda mejorar este factor. Esto podemos conseguirlo instalando una batería de condensadores, la adecuada a esta instalación es una de 3KVAr por un importe de 544,83 €

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-085-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, SICAP⁸⁰, 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 24 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
 - La sustitución de 8 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
 - Instalación de 32 balastos electrónicos.
 - Instalación de un reloj astronómico para el encendido de luminarias y programado para la reducción a la 1:00 a.m.
 - Sustitución /Adecuación de luminarias que se encuentren en mal estado.
 - 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: 3,89 kW

⁸⁰ 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 6.571 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 7,64 toneladas al año
- Un ahorro económico de 806.41 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁸¹ de 3.929,44 euros amortizable en 4,87 años

⁸¹ 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	QMA-065-A
Contador	89370716
Consumo (kWh)	12.394
Coste Actual (€)	1.924,78
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.924,78

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	CC	2
VAPOR MERCURIO	26	3
Total potencia instalada (W)		2.920

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)

Vm	233,00
Va1	227,00
Va2	246,11

Intensidades nominales (A)

I1	10,00
I2	2,00
I3	15,00

Intensidades reducidas (A)

I1	0,00
I2	2,00
I3	15,00

Régimen de funcionamiento

Sistema apagado	0,00
Modo Stand-by	0,00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)

	GEFAEM	Utilizador
Situar en tarifa	1,1817	11,7
Situar en tarifa	0,0	0,15

Coseno phi

Coseno phi1	1,00
Coseno phi2	1,00
Coseno phi3	0,90

Horas anuales de utilización (h)

Tarifa normal	4.311
Programa de ahorro	0

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

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas

Tipo lámpara	Pot. Actual (w)	Tipo propuesta	Pot. prop. (w)
VAPOR MERCURIO	00	VAPOR VEGF	70
VAPOR MERCURIO	125	VAPOR VEGF	70

Tipo lámpara	Pot. Actual (w)	Tipo propuesta	Pot. prop. (w)
VAPOR MERCURIO	00	VAPOR VEGF	70
VAPOR MERCURIO	125	VAPOR VEGF	70

Incorporación RED-EST

Situación	RED-EST
RED-EST	0,00
VAPOR RED-EST	0,50

Régimen de funcionamiento propuesto

Regimen normal	Administración
Horas de utilización	11.11

Horas anuales de utilización propuestas

Regimen normal	1.127
Programa de ahorro	0.00

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	9.266	9.266	9.963	10.182	7.274	7.092	6.822	6.306
Ahorro (kWh)	3.129	3.129	2.441	2.211	6.119	6.302	6.071	6.068
Coste (€)	1.634,80	2.264,86	1.668,69	1.693,03	1.336,19	1.308,79	1.118,37	1.820,88
Ahorro (€)	289,97	-340,06	366,18	331,76	688,69	616,99	806,41	103,90
Inversión (€)	2.453,44	2.736,19	1.417,60	5.122,80	6.653,44	2.883,03	3.828,44	7.279,19
P.Retorno (Años)	7,42	-	0,04	15,44	11,30	4,69	4,97	70,95

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	9.266	9.266	9.963	10.182	7.274	7.092	6.822	6.306
Ahorro (kWh)	3.129	3.129	2.441	2.211	6.119	6.302	6.071	6.068
Coste (€)	1.634,80	2.264,86	1.668,69	1.693,03	1.336,19	1.308,79	1.118,37	1.820,88
Ahorro (€)	289,97	-340,06	366,18	331,76	688,69	616,99	806,41	103,90
Inversión (€)	2.453,44	2.736,19	1.417,60	5.122,80	6.653,44	2.883,03	3.828,44	7.279,19
P.Retorno (Años)	7,42	-	0,07	15,44	11,30	4,69	4,87	70,95

4.84.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2961188200) 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 2961188200

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	12.394,00	1.924,78	544,83	-	-	-	-
Estado futuro	5.823,00	1.118,37	3.929,44	6.571,00	7,64	806,41	4,87

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 6.571 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 7,64 toneladas al año
- Un ahorro económico de 806,41 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁸² de 3.929,44 euros amortizable en 4,87 años.

82 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.

4.85 SUMINISTRO Nº 2359487100

4.85.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-086

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario de metal atornillado a la pared de una casa en la barriada “Las Puertas”, en el núcleo de población del Cajiz. Se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 101703878 y proporciona energía eléctrica a 19 luminarias distribuidas en un circuito, que pertenece al CMA-086-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0DHA; el contador es monofásico, digital, dispone de maxímetro y reloj de DH, no siendo necesario su sustitución según el 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 **11.750 kWh/año**, y un coste estimado de **1.805,10 €/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 0,17 %.

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-086



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-086-A

El centro de mando se encuentra en el mismo armario que el módulo de medida, y proporciona energía eléctrica a 19 luminarias distribuidas en un circuito.

A nivel general el cuadro se encuentra en mal estado. Desde el punto de vista de las **protecciones**, no se dispone de protecciones diferenciales, siendo estas necesarias para la protección contra posibles derivaciones que se pudieran producir.

El **armario** es de metal, no contando con una protección IP suficiente ya que está situado a la intemperie. Se aconseja su sustitución por uno que ofrezca más garantías de protección tanto para la instalación como para la ciudadanía. Otros de los aspectos que hay que implementar, en el caso de que no se cambie el armario, es la **toma de tierra** estrictamente necesaria en el caso de ser un armario de metálico.

El **cableado** se encuentra deteriorado por el paso del tiempo, y en cierta medida sería conveniente su sustitución.

Dentro de los elementos de maniobra se encuentra una fotocélula, que se encargan del poner en funcionamiento las lámparas.

Centro de Mando y Protección CM-086-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No cuenta con este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No cuenta con este tipo de equipos.
- **Reducción cabecera:** No cuenta con este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** La compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual por uno digital provisto de controlador de potencia. Sustitución del armario y del cableado. Instalación de protecciones diferenciales. Colocar toma de tierra en el armario.

Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-086-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-086-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS
Localización	ATORNILLADO EN PARED DEL TRO DEL PORTAL DELL N°10

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	101703878	Nº suministro	2359487100
-------------------------------	-----------	---------------	------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	-	0	-
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	-	0	-

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

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

ELEMENTOS DE MANIOBRA

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

ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	REGULAR	Elem.protección	MAL
Tierra	-		MAL

Observaciones:

CABLEADO Y CON RIESGO DE CORTOCIRCUITO. ARMARIO SIN TIERRA Y METÁLICO. NO HAY NINGUNA PROTECCIÓN DIFERENCIAL.

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX32A	-	0	-	Cobre	Aerea	6	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	20.7	0	0
Reducido	20.7	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
232.5	0	0

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

Circuito 1

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Mercurio, no adecuadas para el consumo eficiente.
- **Luminarias:** El 100 % son 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-086-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO										
Centro de mando	CMA-086-A									
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA									
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)	
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	8	640	
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	10	1.250	
CIR-01	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS	VAPOR MERCURIO	250	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	Electromag.	BIEN	1	250	
								Total	19	2.140

Fuente: elaboración propia

4.85.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-086)

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 1,27 kW,
 - que la potencia demandada por las 19 lámparas más los equipos auxiliares es de 2,46 kW,
 - que la medida en el centro de mando es de 2,74 kW,
 - que sí tiene maxímetro activado.
 - que tiene discriminación horaria “Con DH”,
 - que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,55.
 - Se estima que las penalizaciones cuando conecten el maxímetro serán de **107,93 €**

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
 - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la actual tarifa de último recurso T.U.R o contratar la energía a través de una comercializadora de mercado libre.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar la potencia demandada por la instalación. En este caso 3 kW para las lámparas. No obstante, la lectura del maxímetro es 5,98 kW, estimándose que puede haber algún otro consumo puntual.

- **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con la discriminación horaria “Con DH”, la más adecuada para este tipo de consumos.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es 0,55; actualmente no se está facturando ningún recargo por este término. No obstante, es recomendable que se compense esta energía reactiva. Se cree conveniente entonces colocar balastos electrónicos que ayuden a compensar esta energía consiguiendo un ahorro energético mucho mayor que los balastos de doble nivel.
- **Ejecución de proyectos:** No es necesario ejecutar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-086-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, SICAP⁸³, 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 8 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- La sustitución de 10 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- La sustitución de 1 lámparas de vapor de mercurio de potencia 250 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 150 W
- Instalación de 18 balastos electrónicos punto a punto para lámparas de vapor de sodio de alta presión de 70 W, con reducción de flujo marcada a la 1:00 A.M; con lo que se consigue un gran ahorro de energía además de compensar la energía reactiva.
- Instalación de 1 balastos electrónicos punto a punto para lámparas de vapor de sodio de alta presión de 150 W, con reducción de flujo marcada a la 1:00 A.M; con lo que se consigue un gran ahorro de energía además de compensar la energía reactiva.

⁸³ 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 que controle el encendido de las lámparas además de su horario de reducción.
- 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: 5,2 kW.**

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 7.141 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 8,30 toneladas al año
- Un ahorro económico de 967,69 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁸⁴ de 2.461,99 euros amortizable en 2,54 años

⁸⁴ 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	MVELEZMÁLAGA
Nombre	CM14-086-A
Cantador	101703878
Consumo (kWh)	11.760
Coste Actual (€)	1.805,10
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.805,10

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	CC	C
VAPOR MERCURIO	2E	C
VAPOR MERCURIO	2EC	
Total potencia instalada (W)		2100

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vf	222,50
VfE	0,00
VfF	0,00

Intensidades nominales (A)	
I	20,70
IE	0,00
IF	0,00

Intensidades reducidas (A)	
I	20,70
IE	0,00
IF	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema de iluminación	CEFAEM
Utilización de sensores	-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)	
	GEFAEM Utilizado
Reserva máxima	1,117
Reserva mínima	0,00
Utilización máxima	0,15

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,88
Coseno phi 2	1,1
Coseno phi 3	0,00

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1000
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	00	VV-LA-VSAP	70
VAPOR MERCURIO	125	VV-LA-VSAP	70
VAPOR MERCURIO	250	VV-LA-VSAP	70
Tipo actual	Pot. actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	00	VV-LA-HE	70
VAPOR MERCURIO	125	VV-LA-HE	70
VAPOR MERCURIO	250	VV-LA-HE	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	RED-EST
Coste de instalación	€ 00
Régimen de funcionamiento propuesto	Activación
Sistema de iluminación	Activación
Coste de instalación	€ 00
Horas anuales de utilización propuestas	
Horas de funcionamiento	1000
Régimen de funcionamiento	Activación

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	7.644	7.644	9.436	9.386	6.708	6.776	4.609	4.991
Ahorro (kWh)	4.206	4.206	2.314	2.366	6.991	6.976	7.141	6.709
Coste (€)	1.279,82	1.661,69	1.467,93	1.449,69	1.003,84	1.014,36	837,41	1.271,20
Ahorro (€)	525,27	143,40	347,16	355,40	785,25	790,74	867,69	533,69
Inversión (€)	1.409,28	1.759,90	961,84	5.122,80	8.232,09	1.841,96	2.461,89	4.459,90
P.Retorno (Años)	2,86	12,27	12,27	14,41	7,63	2,32	2,54	8,35

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	7.644	7.644	9.436	9.386	6.708	6.776	4.609	4.991
Ahorro (kWh)	4.206	4.206	2.314	2.366	6.991	6.976	7.141	6.709
Coste (€)	1.279,82	1.661,69	1.467,93	1.449,69	1.003,84	1.014,36	837,41	1.271,20
Ahorro (€)	525,27	143,40	347,16	355,40	785,25	790,74	867,69	533,69
Inversión (€)	1.409,28	1.759,90	961,84	5.122,80	8.232,09	1.841,96	2.461,89	4.459,90
P.Retorno (Años)	2,86	12,27	2,82	14,41	7,63	2,32	2,54	8,35

VSAP: Sustitución de lámparas vapor de sodio 400 W por LED.
 HM: Sustitución de lámparas halógenas por LED.
 BDN: Simulación de medidas de ahorro eléctrico de coste fijo.
 RED-EST: Incorporación de medidas de ahorro eléctrico.
 CC: Incorporación de balastos electrónicos.
 La medida de inversión en un edificio para un periodo de 30 años es el resultado en el último año.
 Nota: El coste de la energía en este estudio se ha tomado de los precios de referencia de la SICAP, que se actualizan de forma periódica.
 Nota: El ahorro de energía se refiere a un sistema de iluminación incluido en el presupuesto.

4.85.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2359487100) 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 2359487100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	11.750,00	1.805,10	-	-	-	-	-
Estado futuro	4.609,00	837,41	2.461,99	7.141,00	8,30	967,69	2,54

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 7.141 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 8,30 toneladas al año
- Un ahorro económico de 967,69 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁸⁵ de 2.461,99 euros amortizable en 2,54 años

85 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.

4.86 SUMINISTRO Nº 80062293000

4.86.1 ESTADO ACTUAL

A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-087

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario empotrado a la pared de una casa en la barriada “Las Puertas”, en el núcleo de población del Cajiz. Se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 10564685 y proporciona energía eléctrica a 8 luminarias distribuidas en tres circuitos, que pertenece al CMA-087-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0DHA; el contador es monofásico, analógico, y no dispone de máxímetro ni reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que no dispone de ningún controlador de potencia (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 **3.361 kWh/año**, y un coste estimado de **520,77 €/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 0,05 %.

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-087



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

B) CENTRO DE MANDO CMA-087-A

El centro de mando se encuentra anexo al del módulo de medida, a unos centímetros de distancia del mismo, y proporciona energía eléctrica a 8 luminarias distribuidas en tres circuitos.

El cuadro dispone de una protección magnetotérmica para cada uno de los circuitos, aunque no dispone de protección diferencial para cada uno de los circuitos, siendo esta obligatoria según lo especificado en el REBT.

El armario es de plástico, siendo de pequeñas dimensiones y encontrándose en buen estado.

El cableado es otro de los aspectos que normalmente se tiene en consideración en el análisis del cuadro, en este caso no se detecta ninguna anomalía.

Dentro de los elementos de maniobra se encuentra una fotocélula y un reloj analógico, que se encargan del poner en funcionamiento las lámparas.

Centro de Mando y Protección CM-087-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No cuenta con este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No cuenta con este tipo de equipos.
- **Reducción cabecera:** No cuenta con este tipo de equipos.
- **Telegestión:** no hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual por uno 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-087-A

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	CMA-087-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS
Localización	ATORNILLADO EN FACHADA DE CASA DE OFICIOS

MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	10564685	Nº suministro	80062293000
-------------------------------	----------	---------------	-------------

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	-	0	-
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X40A300	ABB

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	OTRO
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX40A	ABB

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	ORBIS
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

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm ²)	Long.linea (m)
CIR-01	Otros	1PX25A	ABB	0	-	-	-	-	-
CIR-02	Otros	1PX25A	ABB	0	-	-	-	-	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	6.1	0	0
Reducido	6.1	0	0

TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
230.4	0	0

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

Circuito 1/2

Los circuitos 1 y 2, están reservado para futuros usos.

Circuito 3

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

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Mercurio, no adecuadas para el consumo eficiente.
- **Luminarias:** El 12,50 son del tipo Columna Farol, mientras que el 87,50 % son del tipo Brazo Asimétrica Abierta.

			
Tipo de soporte	Columna	Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Farol	Tipo de luminaria	Asimétrico abierto

Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-087-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

Centro de mando Municipio	CMA-087-A MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
------------------------------	--

Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliares	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR-03	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	2	160
CIR-03	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS	VAPOR MERCURIO	125	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	BIEN	5	625
CIR-02	LUGAR CORTIJADA LAS PUERTAS	VAPOR MERCURIO	125	COLUMNNA	FAROL	Electromag.	BIEN	1	125
Total								8	910

Fuente: elaboración propia

4.86.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-087)

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 3,45 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las 8 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,04 kW,
 - ➔ que la medida en el centro de mando es de 0,76 kW,
 - ➔ que no tiene máxímetro ,

- que tiene discriminación horaria “Con DH”,
 - que la tarifa actual es 2.0DHA,
 - el factor de potencia es 0,54.
 - No se estiman penalizaciones cuando se instale el maxímetro.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
- **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la actual tarifa de último recurso T.U.R o contratar la energía a través de una comercializadora de mercado libre.
 - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada 3,45 kW, ya que aun siendo superior a la medida se puede utilizar en futuros consumos.
 - **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con la discriminación horaria “Con DH, la más adecuada para este tipo de consumos.
 - **Factor de potencia:** El factor de potencia es 0,54; actualmente no se está facturando ningún recargo por este término. No obstante, es recomendable que se compense esta energía reactiva. Se cree conveniente entonces colocar balastos electrónicos que ayuden a compensar esta energía consiguiendo un ahorro energético mucho mayor que los balastos de doble nivel.
 - **Ejecución de proyectos:** No es necesario ejecutar un nuevo proyecto de instalación.

B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-087-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, SICAP⁸⁶, 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
- La sustitución de 2 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W

⁸⁶ 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.