

Si se decide aplicar la segunda medida de mejora, apagar los termos, se consigue un ahorro de 1.184,5 kWh/año siendo el ahorro económico de 171,63 €/años

En total la mejora realiza en el apartado de A.C.S aporta los siguientes resultados:

El Ahorro energético total sería de 3.356,5 kWh/año, mientras que el económico sería de 486,35 €/año. La inversión necesaria sería de 1.942,4 € y el periodo de retorno sería de 3,99 años, si se valora el conjunto de la mejora.

La dependencia demanda agua caliente sanitaria en los aseos, por lo que se propone una posible instalación solar térmica de 200 litros, detallada a continuación:

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en las duchas del colegio Público Villar Palasi.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del **C.P VILLAR PALASI**. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 25 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en unos 200 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, en la siguiente tabla se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 200 L:

ESTUDIO PREVIO DE LA INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR														
Departamento de Ingeniería y Proyectos - EYGEMA, S.L.														
USUARIO														
CP VILLAR PALASI														
VÉLEZ-MÁLAGA														
DATOS DE PARTIDA														
Número de uds de consumo	65 ud.													
Consumo unitario	15 l/us.*día													
Consumo total máximo	200 l													
Temperatura del agua caliente	45 °C													
DIMENSIONADO INSTALACIÓN SOLAR														
Tipo de captador	CHROMAGEN CR12 SN													
Contraseña homologación	NPS-1105													
Factor óptico	0,7132													
Factor de pérdidas	4,3960 W/m2*°C													
Superficie unitaria	2,6 m2													
Número de captadores	1													
Superficie total de captación	2,60 m2													
Orientación e inclinación	SUR											45 °		
Capacidad de acumulación de A.C.S.	200 l													
RESUMEN ANUAL														
Demanda Energética A.C.S. (D.E.A.)	8.998 MJ													
Aporte Solar Anual (A.S.A.)	6.535 MJ													
FRACCIÓN SOLAR	72,62 %													
Coste energía auxiliar	0,030 €/MJ													
Valor de la ENERGÍA AHORRADA	196,04 €/año													
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
D.E.A.	MJ/mes	864	759	794	723	724	678	677	700	700	747	768	864	8.998
A.S.A.	MJ/mes	318	404	557	569	596	648	662	685	685	549	404	330	6.535
F.S.	%	36,83	53,27	70,15	78,72	82,38	95,66	100,00	100,00	98,80	73,53	52,59	38,18	72,62
Combustible empleado														
EMISIONES DE CO2 VERTIDAS A LA ATMÓSFERA ACTUALMENTE														
													292 m3	
EMISIONES DE CO2 EVITADAS A LA ATMÓSFERA POR ENERGÍA SOLAR														
													201 m3	
AYUDAS PÚBLICAS														
Incentivo a fondo pérdida Orden de 22 de Noviembre de 2007													3.659,23 €	
COMPARATIVA ECONÓMICA														
Gastos energéticos con SISTEMA CONVENCIONAL													0,50 euros/año	
AHORRO CON SISTEMA SOLAR													0,35 euros/año	

Figura 1. Tabla de dimensionado básico

■ Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación:

La instalación estará formada por un equipo solar domestico compacto termosifónico, de circuito indirecto, homologado, con un volumen de acumulación de 200 litros y un área de captación de 2,60 m².

La energía aportada por el sistema solar en comparación con el consumo teórico de la dependencia, se puede apreciar en la gráfica siguiente con los resultados obtenidos del dimensionado.

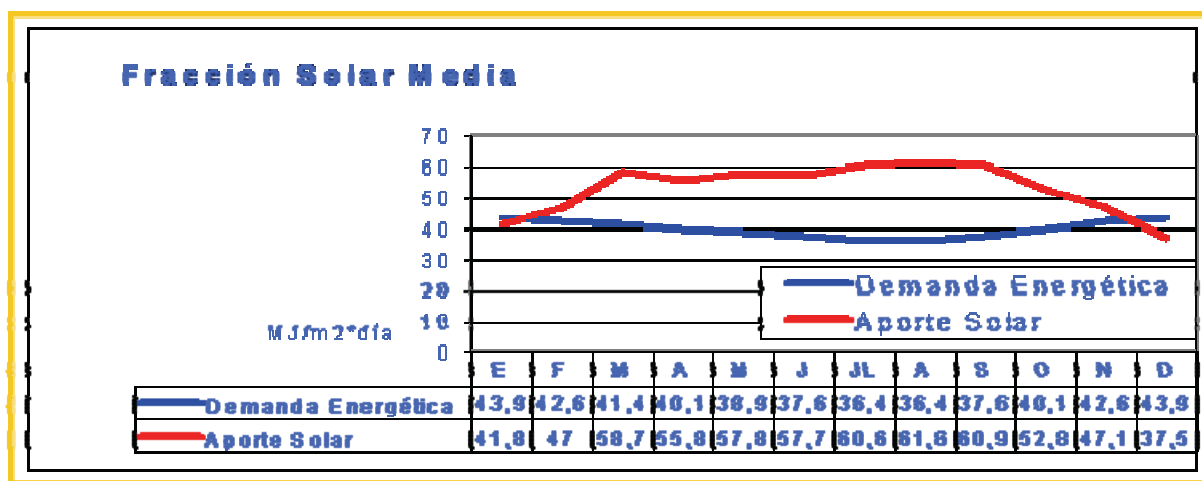


Figura 2. Fracción Solar Media

- Necesidades medias diarias totales: 40,12 Mj/ día
- Fracción aportada por el sistema solar 91,53 %
- Aporte medio diario por sistema solar: 36,72 Mj /día

■ Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45º.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante

abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación, y en el Anexo 1 se presentan los planos correspondientes al despiece del equipo compacto.

Cant.	COMPONENTE	Tam.	UD.	CODIGO
1	EQUIPO SOLAR DOMÉSTICO HOMOLOGADO compuesto por:			
1	Captador solar CHROMAGEN CR12 SN	2,60	m ²	CS
1	Acumulador solar CHROMAGEN AHOI02	200	lts.	AS
1	Estructura soporte galvanizada para el campo de captación para cubierta plana	E.T.		
1	Kit de valvulería compuesto por:			
	1 Purgador automático			
	1 Reducción 3/8" - 1/2"			
	3 Machón 3/4" - 1/2"			
	1 Cruz			
	3 Machón 3/4" - 3/4"			
	1 T 3/4"			
	1 Válvula de corte			
	1 Válvula antirretorno			
	1 Válvula de seguridad 3 atm			
	1 Válvula de seguridad 8 atm			
	2 Tapón 3/4"			
	1 Vaso de expansión 8 litros			
	2 Adaptador 3/4" HM 100 mm			
	3 Codo 3/4"			
	1 Válvula termosifónica			

Figura 3. Tabla de Componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en paralelo, en caso de ser quemador instantáneo de gas, ó en serie con by-pass en caso de ser caldera de gas, o termo acumulador eléctrico, siendo este último el caso que nos ocupa. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ Garantía

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

■ Presupuesto

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 200 L:

Equipo solar de circuito indirecto formado por un captador con 2,6 m² de área efectiva con aletas de cobre revestidas de cromo negro selectivo y caja de acero inoxidable y depósito acumulador en acero con tratamiento interior vitrificado de 200 litros de capacidad.

PRESUPUESTO DESGLOSADO	
Precio de la Instalación	2.150,00 €
IVA 16%	344,00 €
Total	2.494,00 €
Ayuda pública	551,57 €
Forma de pago	Subvención y financiación
Precio real de la instalación	1.942,40 €
Cantidad a financiar al 0%	1.411,71 €
Termómetro	100,00 €

****NOTA: Servicio de grúa, ayuda de albañilería y otras partidas no reflejadas.**

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 36,40 W. Se propone:

Se propone:

- Sustituir lámparas incandescente de 100 W, 60 W y 40W por 2, 3, 12 lámparas fluorescentes compactas de 18 W, 11 W, 9 W respectivamente. Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.
- Sustituir balastos electromagnéticos por eléctricos de 2 X18 W
- Sustituir 8 lámparas de vapor de mercurio de 250 W por VSAP de 150 W
- Sustituir balastos electromagnéticos por balastos electrónicos para VSAP de 150
- Sustituir 16 lámparas de vapor de mercurio de 125 W por VSAP de 70 W
- Sustituir balastos electromagnéticos por balastos electrónicos para VSAP de 70
- Incorporación de 295 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	210	11261,43	1.631,78	5510,40	3,377	3,863
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	85	2604,69	377,42	2230,40	5,910	0,893
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 1x36 w	0	28	171,60	24,87	675,08	-	0,059
Sustituir Incandescente 100 w por Fluor. Compacta 18 w.	2	0	172,11	24,94	25,46	1,021	0,059
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	3	0	68,56	9,93	31,83	3,204	0,024
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	12	0	260,26	37,71	127,32	3,376	0,089
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	55	1298,67	188,18	1443,20	7,669	0,445
Sustituir V.Mercurio 250 w por V. Sodio A. Presión 150 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón V.S.A.P 150 W	8	8	1563,65	226,57	963,44	4,252	0,536
Sustituir Halógena conven. 90 w por Halógena dicróica 65 w.	4	0	104,94	15,21	0,00	-	0,036
Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón H.M 150 W	0	6	97,75	14,16	1026,00	-	0,034
Sustituir V.Mercurio 125 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	16	16	9226,59	1.336,93	1814,72	1,357	3,165

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

Las mejoras propuestas en el ámbito de la climatización, van encaminadas principalmente a conseguir eliminar totalmente la presencia en las dependencias de las clásicas estufas o radiadores de resistencia eléctrica, sistemas de calefacción que, en donde, al igual que las arcaicas bombillas incandescentes, hace pasar la corriente eléctrica por unos hilos de resistencia, lo cual genera gran cantidad de calor al paso de ésta.

El principal inconveniente de estos tradicionales sistemas radica en los altos consumos energéticos que suelen llevar implícitos. La mayoría de estas estufas de resistencia eléctrica suelen rondar los 1.200 - 2.000 vatios de potencia, y además, suelen ser de uso individual.

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el CP José Luis Villar Palasí, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de la estufa de resistencia eléctrica y el mantenimiento/ instalación de las bombas de calor existentes en la dependencia. Debido a la casi inexistencia de áreas climatizadas en el colegio se propone introducir bombas de calor en las aulas.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas y salas comunes de docentes presentes en el colegio, tanto las que tienen instaladas placas eléctricas de calefacción como las que no. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 1.116 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 27 split inverter, con 960 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en los siguientes lugares: Biblioteca/aula informática, aula de refuerzo educativo, sala de profesores y aula de educación infantil y aulas. En total 12 distribuidas en las aulas.
- **Primera Planta**, un split bomba de calor en cada aula, siendo 14 en total, ubicadas en esta planta.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de 30.568 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Con todas las mejoras, sustitución de estufas por bombas de calor y adecuación de la temperatura de confort se consiguen los siguientes ahorros.

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	-3.189,04	-462,09	27.621,00	-1.093,84	-

Como se observa en la tabla anterior no se consiguen ahorros ni energéticos ni económicos, incluso son mayores los gastos, de ahí que se muestren valores negativos. La explicación se debe a que al instalar una infraestructura energética mayor con los nuevos splits no se consigue ahorrar, aunque se climatiza debidamente la dependencia, siendo el criterio de eficiencia energética el principal objetivo a cumplir.

5.38.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-038)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2878303500) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2878303500

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	197.092,00	28.551,66	-	-	-	-	-
Estado futuro	167.279,54	24.232,89	42.261,77	29.812,46	34,66	4.318,77	9,79

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 29.812,46 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 34,66 toneladas al año
- Un ahorro económico de 4.318,77 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³³ de 42.261,77 euros amortizable en 9,79 años.

33 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.

5.39 SUMINISTRO (MME-039). CP AXARQUIA.

5.39.1 ESTADO ACTUAL

El suministro (MME-039), situado en Ctra. de Málaga proporciona la energía eléctrica al edificio del Colegio Público Axarquía, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización y otro tipo de consumos propios del colegio.



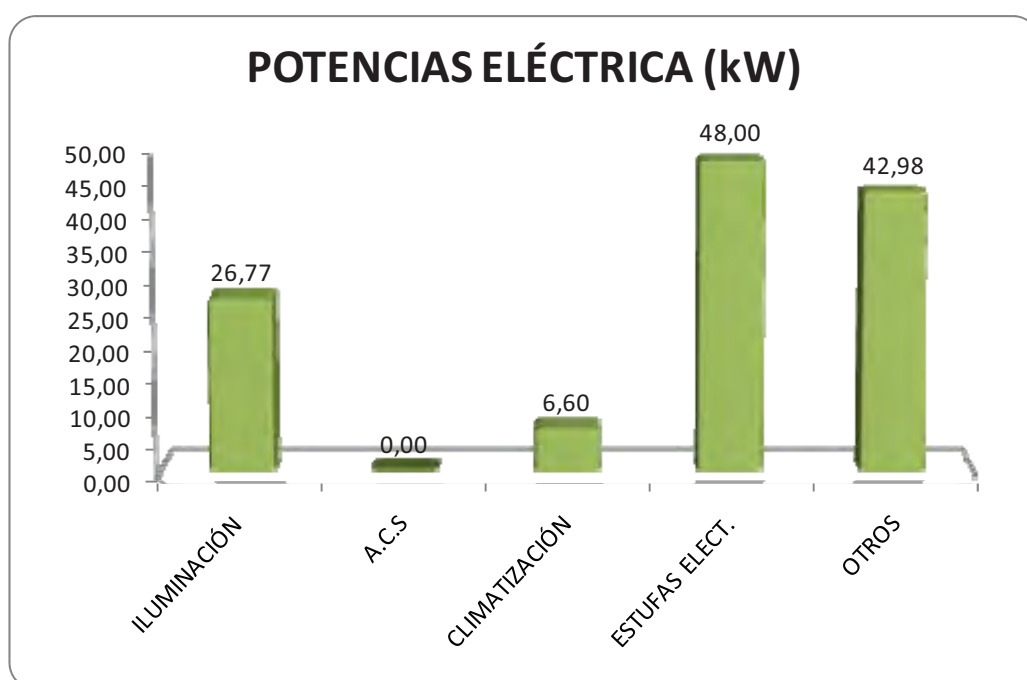
MME-039 C.P. Axarquía

La instalación consta de un sólo módulo destinado a la docencia, de reciente construcción, tanto de educación infantil como primaria. Se distribuye en tres plantas: una baja, primera y un semisótano.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 500 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas, en horario lectivo. El centro funciona exclusivamente en días laborables. Actualmente se desconoce los modos de facturación ya que no se ha dispuesto de la facturación del centro. En este caso, según el inventario, se puede decir que el suministro cuenta con un contador digital que dispone de máxímetro y reloj de discriminación horaria.

El consumo del suministro, al no conocerse la factura, se ha estimado en función de una simulación que alberga todos los elementos inventariados y el tiempo estimado de uso para cada uno. Una vez dicho lo anterior el consumo estimado para el centro educativo es de **84.246 kWh/año**. El coste actual estimado es de **12.636,9 €/año**.

Del análisis de la potencia demandada se observa que los elementos que más potencia consumen son las estufas de resistencia eléctrica, las cuales son ineficientes, existiendo equipos mucho mejores para este tipo de usos. En este caso se propondrá la eliminación de las estufas por bombas de calor que climatizen la dependencia de una forma más eficiente.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES	
Municipio	Vélez-Málaga
Núcleo urbano	Vélez-Málaga
Dirección	Carretera Málaga.
Type de edificio	Colegio
⁽¹⁾	
Superficie construida (m ²)	600
Superficie acristalada (m ²)	SIMPLE
Descripción	MME-039
Número	

DATOS OCUPACIONALES			
Occupación máxima diaria	500		
%Occupación media diaria	%		
Turno Mañana	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo	%Occupación media mensual
Turno Tarde			Enero 100%
			Febrero 100%
			Marzo 100%
			Abril 100%
			Mayo 100%
			Junio 90%
			Julio 80%
			Agosto 80%
			Septiembre 90%
			Octubre 100%
			Noviembre 100%
			Diciembre 95%
Horario funcionamiento	Lunes/Viernes		Sábado/Domingo
Turno Mañana	Apertura	9:00	
	Cierre	14:00	
Turno Tarde	Apertura		
	Cierre		

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO				
Consumos eléctricos				
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Maxímetro	Reloj Discrim.
	63020701		SI	SI
Consumos térmicos				
⁽²⁾ Combustible	Cons. Anual	⁽³⁾ Unidades	Coste anual (€)	⁽⁴⁾ Utilización

Instalaciones de Iluminación			
⁽⁵⁾ Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	⁽¹³⁾ Tipo Balastos
Fluorescente T8 36 w	36	330	B. Emagn. 1x36 w
Fluorescente T8 36 w	36	242	B. Emagn. 1x36 w
Incandescente 60 w	60	1	
Incandescente 100 w	100	2	
H. metálicos 150	150	6	Emagn. H.M.150 V
Focos Halógenos 50 W	50	3	
			Nº balastos
			330
			242
			6

Instalación de Iluminación				
⁽⁶⁾ Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	Tipo Balastos	Nº balastos
V. Mercurio 80 w	80	3	B. Emagn. V.M. 80 W	3

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigoríf. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litros)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		40			48,00			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		3	3,50	4,00	4,20			ELECTRICIDAD			BIEN
3	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	4,50	5,00	1,80			ELECTRICIDAD			BIEN
4	Aire Acondicionado	CLIMATIZACIÓN		1			0,60			ELECTRICIDAD			BIEN
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

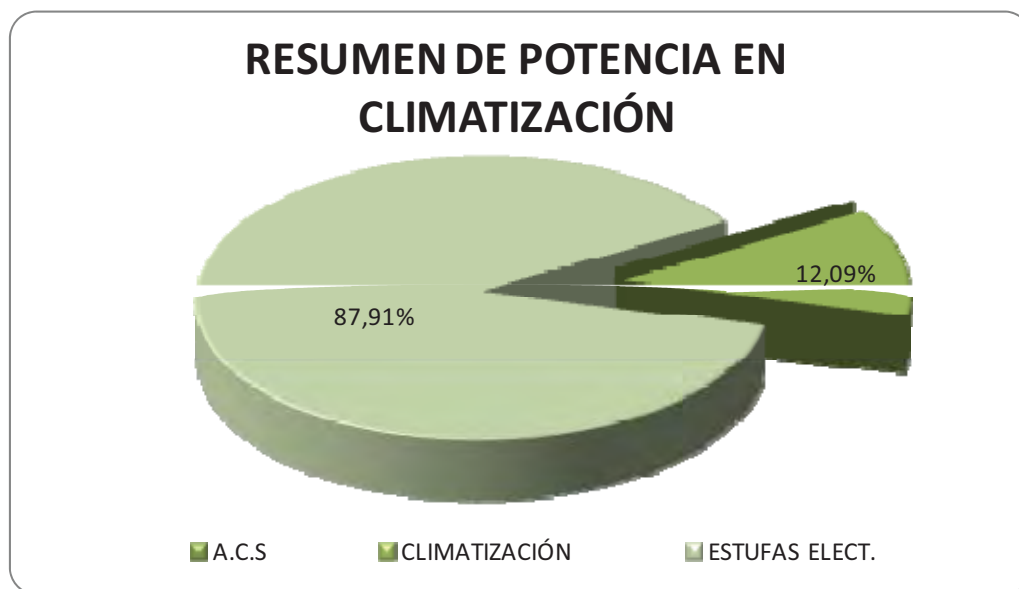
A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del complejo educativo se realiza principalmente a través de estufas de resistencia eléctrica, contando con un total de 40 equipos de este tipo, repartidos mayormente en cada una de las aulas y despachos.

Por otro lado también existen algunas bombas de calor, en concreto 3 de 3.500 W situadas en la secretaría, la dirección y la jefatura.

Otro de los sistemas destinados a la climatización es un Split de 4.500 W de potencia frigorífica usado para la refrigeración de un centro TIC, que funciona 24 horas al día. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 6,6 kW.

No existen equipos para producción de agua caliente sanitaria.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 572 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + balastos electromagnéticos
- 2 lámparas incandescentes de 100 W.
- 1 lámparas incandescentes de 60 W
- 3 proyectores halógenos convencionales de 50 W
- 6 halogenuros metálicos de 150 W + balastos electromagnéticos
- 3 Vapor de mercurio de 80 W + balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 26,77 kW

5.39.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-039)

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 este caso el estado actual de la facturación en la dependencia no se puede determinar, no obstante se estiman que los parámetros de contratación debería de estar comprendidos entre los que se muestran a continuación.
 - ➔ que la potencia demandada por la instalación es de 125 kW,
 - ➔ que sí tiene maxímetro ,
 - ➔ que debería presentar discriminación horaria, del tipo 3P
 - ➔ que la tarifa actual debería ser la 3.0A (que viene sustituyendo a la 3.0.2)

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Se aconseja localizar el contrato del suministro, pudiendo así corroborar los parámetros de contratación, y en caso de no tener habrá que realizar un proyecto de instalación. En todo caso habrá que contratar la energía a través de una comercializadora de libre mercado, ya que el suministro dispone de una potencia contratada mayor de 10 kW.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar la potencia máxima que se espera demandar, para este cree conveniente contratar 125 kW, aunque lo aconsejable es mirar las lecturas del maxímetro y contratar la potencia en función de la realmente demandada.
- ➔ **Discriminación horaria:** : Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria corresponderá a la “3P”
- ➔ **Factor de potencia:** Se desconoce el factor de potencia de la instalación, por lo que no se puede recomendar la instalación de una batería de condensadores. Es conveniente revisar la facturación y corregir el factor de potencia en caso de que hiciera falta.
- ➔ **Proyecto de instalación:** No se puede determinar la necesidad o no de realizar un nuevo proyecto de instalación, No obstante se recomienda ver el anexo II donde se da una explicación detallada de legalización de edificios municipales.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 36,40 W. Se propone:

Se propone:

- Sustituir lámparas incandescentes de 100 W por 2 lámparas fluorescentes compactas de, 18 W. Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.

- Sustituir 165 balastos electromagnéticos por eléctricos de 2 X18 W en las lámparas de 36 W, teniendo en cuenta que los balastos electrónicos cuentan con las siguientes ventajas:
 - Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	165	4698,27	704,74	4329,60	6,144	1,612
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	121	1240,34	186,05	3175,04	-	0,425
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	1	0	1,70	0,25	10,61	-	0,001
Sustituir Incandescente 100 w por Fluor. Compacta 18 w.	2	0	25,59	3,84	25,46	6,633	0,009
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 150 W	0	6	2,69	0,40	1026,00	-	0,001
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 70 W	3	3	410,66	61,60	568,26	-	0,141

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

Las mejoras propuestas en el ámbito de la climatización, van encaminadas principalmente a conseguir eliminar totalmente la presencia en las dependencias de las clásicas estufas o radiadores de resistencia eléctrica, sistemas de calefacción que, en donde, al igual que las arcaicas bombillas incandescentes, hace pasar la corriente eléctrica por unos hilos de resistencia, lo cual genera gran cantidad de calor al paso de ésta.

El principal inconveniente de estos tradicionales sistemas radica en los altos consumos energéticos que suelen llevar implícitos. La mayoría de estas estufas de resistencia eléctrica suelen rondar los 1.200 - 2.000 vatios de potencia, y además, suelen ser de uso individual.

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el Colegio Público Axarquía, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

Debido a la casi inexistencia de áreas bien climatizadas en el colegio, se propone introducir bombas de calor **con tecnología Inverter en cada una de las aulas que consiguen un climatización eficiente.**

Siguiendo el criterio de eficiencia energética el que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, **se va a climatizar la totalidad de aulas docentes en el colegio, tanto las que tienen instaladas placas eléctricas de calefacción como las que no.** De este modo, teniendo como punto de partida un área total de **1.280 m²** para climatizar, se recomienda la instalación de **32 split inverter, con 8.200 W de potencia calorífica**, con un precio aproximado de 2.806 € para cada equipo.

Como se observa en la tabla siguiente no se consiguen ahorros, ni energéticos ni económicos, incluso son mayores los consumos, de ahí que se muestren valores negativos. La explicación se debe a que al instalar una infraestructura energética mayor, con más potencia, los nuevos splits no consiguen ahorrar, aunque se climatiza debidamente la dependencia de forma eficiente, cumpliendo con el criterio de máxima eficiencia energética.

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	-3.898,52	-584,78	89.792,00	-1.337,19	-

D) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Tratándose de un colegio público y debido a la creciente demanda de energías renovables en sustitución de las energías fósiles tradicionales para la producción de electricidad y ACS, y gracias al gran interés que ha demostrado la diputación de Málaga para la concienciación y formación ambiental de la población actual y futura de los municipios sujetos a los POE's, se propone la instalación en el **Colegio Público Axarquía** de Vélez Málaga de una instalación solar fotovoltaica, descrita a continuación:



Foto cubierta Colegio" Axarquía"

■ Introducción

La Comunidad Internacional, en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río en 1992 reconoció que el actual sistema energético, sustentado en los combustibles fósiles, es el responsable de algunos de los problemas medioambientales actuales más relevantes como son el incremento de la concentración de CO₂ en la atmósfera y la lluvia ácida. Con la idea de aminorar el impacto resultante, algunos gobiernos e instituciones están promocionando una serie de actuaciones encaminadas principalmente al ahorro energético y a la utilización de "energías limpias o renovables" como una alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

Sin embargo, y a pesar de que las ventajas de la utilización de estas tecnologías son evidentes, su implantación en nuestro entorno cercano es aún escasa, especialmente si atendemos al potencial ofrecido por las condiciones climáticas existentes. En este sentido, uno de los sectores con mayor potencial lo constituye el suministro energético para el acondicionamiento climático de viviendas y recintos públicos, que supone para la Unión Europea aproximadamente un tercio del consumo general de energía de la misma. Este alto porcentaje está determinado por varios motivos, entre los que cabe destacar una mayor facilidad para la integración estructural y funcional de dispositivos y sistemas que cumplan estos cometidos, frente al caso, por ejemplo, del suministro energético para actividades industriales específicas, donde los condicionantes de producción o configuración son más restrictivos.

■ Objetivos

Se pretende realizar una instalación fotovoltaica conectada a red de 5 kW en la cubierta del **Colegio Público Axarquía**, al objeto de proceder a la venta de la energía generada a la compañía distribuidora local, en régimen especial, pudiendo de esta forma ser partícipe de las tarifas indicadas en el reciente **RD 1578/2008**, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

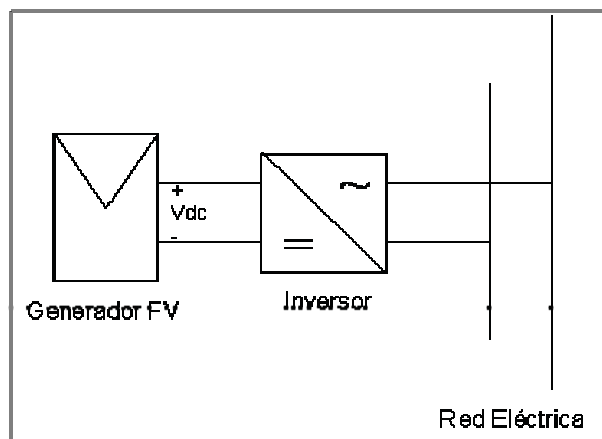
■ Descripción de la instalación

La instalación fotovoltaica que se propone es un sistema fotovoltaico de conexión a red. Este sistema aprovecha la energía del sol para transformarla en energía eléctrica que se inyecta en su totalidad a la red de distribución de electricidad.

Se supone la disposición por el Ayuntamiento de una cubierta libre de obstáculos en la orientación sur que puedan ocasionar sombras sobre la misma. Esta circunstancia permite plantear la posibilidad de instalar módulos fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica.

Con el fin de obtener la mayor producción anual posible con la instalación fotovoltaica, la posición de los módulos fotovoltaicos será con orientación Sur y una inclinación sobre la horizontal de 35º.

La configuración básica de la instalación fotovoltaica conectada a la red es la siguiente:



Configuración básica de una instalación fotovoltaica conectada a red

- ➔ **Características técnicas de la planta FV:** Para este caso en concreto, las características de los equipos componentes de la instalación serán los siguientes:

Generador Fotovoltaico	
Potencia Total	5,6 kWp
Número total de módulos	72
Orientación	Sur
Inclinación del campo	35°
Inversor	
Potencia nominal	5 kW
Tensión de red	400 V
Distorsión	< 5%
Número de inversores	1 unidad

Características de la instalación fotovoltaica

- ➔ **Estructura soporte:** Serán las encargadas de asegurar el anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles a la cubierta, a la vez que proporcionan el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación. La perfilaría soporte estará fabricada en hierro galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie.
- ➔ **Producción de la planta FV:** A continuación se muestra la producción mes a mes de la planta FV de conexión a red con las características descritas:

Meses año	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D
Energía (kWh)	428	521	685	714	863	854	985	935	833	696	495	437

- **Sistemas de protección, control y medida de toda la instalación:** El Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) contiene todos los elementos de protección, control y medida según la normativa a cumplir para el correcto funcionamiento de la instalación. En la Caja General de Protección llevará al menos un interruptor frontera, interruptores de bloqueo, relés de mínima y máxima tensión. También se incluye dos contadores de energía activa para medir la energía consumida y generada. La conexión a tierra de la instalación se realizará sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- **Conexión y cableado de la instalación:** El proyecto contiene la conexión y cableado de la red a instalar, necesaria para conectar el sistema generador con la instalación de transformación y sistemas de protección, control, regulación y medida hasta el punto de conexión a red. El cableado de una instalación fotovoltaica cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT). Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

■ Aspectos económicos de la instalación fotovoltaica

La inversión que hay que afrontar, admitiendo un coste unitario aproximado de 6,96 €/Wp, alcanza los **39.000 €**.

La producción total anual de la planta será de 2.387 €.

A partir de estos datos se puede elaborar un análisis de inversión, con un horizonte de la misma a 25 años, donde se tendrá en cuenta los mismos parámetros:

CONCEPTO	CANTIDAD
Coste anual de mantenimiento	100 €/año
Inflación	3,8 %
Variación del coste de la electricidad	3,3 %
Tipo de interés	6 %

Se tendrá en cuenta en la inversión neta a realizar, el descuento del 6% del IRPF deducible de impuesto, de forma, que la inversión neta a realizar será de 39.000 € - 2.340 = **36.660 €**.

Con estas consideraciones **se obtiene un periodo de amortización de la instalación de unos 15,3 años**, siendo la vida útil de la instalación superior a este periodo (alrededor de 20-25 años).

5.39.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-039)

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 módulos de medida, 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	84.246,00	12.636,90	-	-	-	-	-
Estado futuro	79.522,14	11.928,32	43.355,06	4.723,86	5,49	708,58	61,19

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.723,86 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 5,49 toneladas al año
- Un ahorro económico de 708,58 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³⁴ de 43.355,06 euros amortizable en 61,19 años, incluido los 39.000 € necesarios para la instalación solar fotovoltaica.

34 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.

5.40 SUMINISTRO Nº 80009091100. TENENCIA DE ALCALDIA Y CONSERVATORIO (TORRE DEL MAR).

5.40.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80009091100 (MME-040), situado en C/ Manuel Azuaga nº 1, en Torre del Mar, proporciona la energía eléctrica al edificio, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-040 Tenencia de alcaldía

Es una edificación totalmente nueva de estilo clásico. El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 800 m² el lado derecho corresponde a la tenencia de alcaldía mientras que la izquierda es la correspondiente al conservatorio. La tenencia de alcaldía presenta un horario de lunes a viernes de 8:00 a 15:00 mientras que el conservatorio abre 10:00 a 13:30 y de 16:00 a 22:00. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

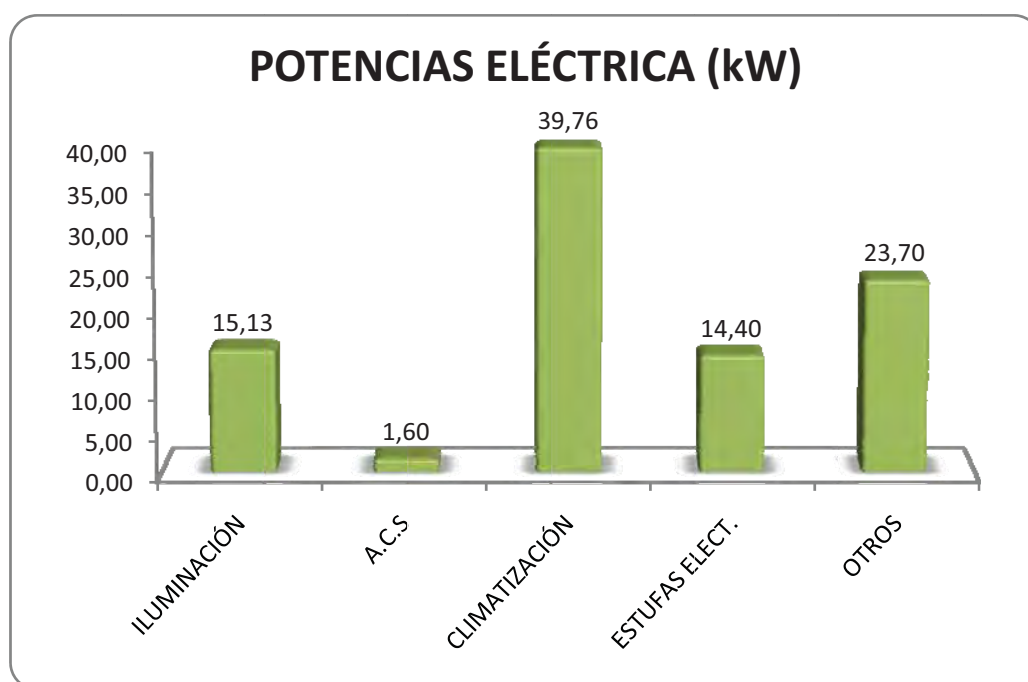
Actualmente el modo de facturación y la tarifa contratada son modo 1 y tarifa 3.0A; el contador no dispone de máxímetro, aunque sí cuenta con reloj de discriminación horaria y contador de energía

reactiva, 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 en los últimos años de **33.740 kwh/año**. El coste actual estimado es de **4.981,5 €**

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que los sistemas de climatización junto con las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas. Por otro lado, otro tipo de consumos como puede ser los ordenadores y demás utensilios eléctricos desempeñan un papel notable. En el inventario se ha localizado una gran superficie acristalada, que marca la dependencia de consumos térmicos sobre todo en verano.

El ACS no juega un papel importante, contando la dependencia con un termo de 50 l que no se usa.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES	
Municipio	VÉLEZ-MÁLAGA
Núcleo urbano	VÉLEZ-MÁLAGA
Dirección	CALLE MANUEL AZUAGA
(1) Tipo de edificio	USOS MÚLTIPLES
Superficie construida (m ²)	200
Superficie acristalada (m ²)	62,7
Tipo de Acristalamiento	SIMPLE

DATOS OCUPACIONALES		
% Ocupación máxima diaria		
% Ocupación media mensual		
Enero 100%		
Febrero 100%		
Marzo 100%		
Abril 100%		
Mayo 100%		
Junio 90%		
Julio 80%		
Agosto 80%		
Septiembre 90%		
Octubre 100%		
Noviembre 100%		
Diciembre 95%		

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO		
Consumos eléctricos		
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react.
80009091100	10038308	
		Reloj Discrim.
		SI
Consumos térmicos		
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades
		(4) Utilización

Instalaciones de Iluminación		
(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades
V. Mercurio 80 w	80	4
Fluorescente T8 36 w	36	22
Fluor. Compacta 26 w	26	72
Halógena conven. 90 w	90	15
Fluorescente T8 36 w	36	64

Instalación de Iluminación				Nº balastos
(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	Tipo Balastos	
Fluor. Compacta 11 w	11	6		
Fluor. Compacta 26 w	26	10		
H. metálicos 400	400	5	B. Emágn. H.M 400 W	5
Fluor. Compacta 28 w	28	47		
Fluorescente T8 18 w	18	3	B. Emágn. 1x18 w	3
Fluorescente T8 36 w	36	88	B. Emágn. 1x36 w	88

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigoríf. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (Vacum.)	(7) Estado
1	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	4	10,00	11,00	16,00	CARETTE		ELECTRICIDAD			BIEN
2	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	1	13,00	15,00	5,20			ELECTRICIDAD			BIEN
3	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	6	5,30	5,50	12,72	SEASON		ELECTRICIDAD			BIEN
4	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	2	5,30	5,50	4,24	INTERCLIMA		ELECTRICIDAD			BIEN
5	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	1	4,00	4,50	1,60	DAITSU		ELECTRICIDAD			BIEN
6	Acumulador Eléctrico	ACS	1			1,60			ELECTRICIDAD		50	BIEN
8	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	12			14,40			ELECTRICIDAD			BIEN
10												

Observaciones

Edificio totalmente nuevo de estilo clásico

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
ORDENADOR	OTRO		300	30
IMPRESORA	OTRO		400	8
FOTOCOPIADORA	OTRO		1.000	4
NEVERA MEDIANA	OTRO		500	1
SERVIDOR	OTRO		600	1
ASCENSOR	OTRO		6.000	1
NEVERA PEQUEÑA	OTRO		400	1

Otros consumos

Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
			30
			8
			4
			1
			1
			1
			1

El edificio dispone de energía solar para ACS?

Nº Captadores

Captación total (m²)

Nº Acum. Solar.

Vol. Acumulad. (Vacum.)

NO

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

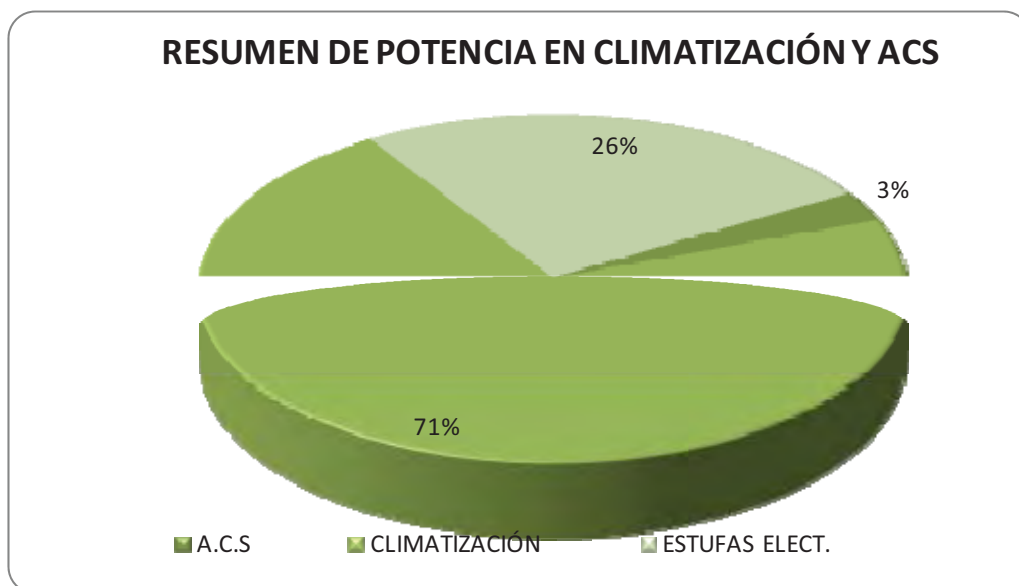
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo se procede a separar las dos dependencias existentes para hacer más fácil su tratamiento.

La climatización del edificio de la tenencia de alcaldía se lleva a cabo mediante 14 equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared y techo con potencias frigoríficas que oscilan desde los 4.000 a los 10.000 W de potencia frigorífica. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 39,76 kW.

El conservatorio se climatiza mediante 12 estufas de 1.200 W y carece de cualquier otra instalación de climatización.

Por otro lado, existe acumulador eléctrico de 1.600 W para la producción de ACS, pero no se usa nunca.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 174 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + balastos electromagnéticos

- 3 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 129 lámparas de bajo consumo de 26 W
- 4 lámparas de vapor de mercurio de 80 W + Balastos electromagnéticos.
- 15 focos halógena convencional de 90 W
- 5 focos halógenos de 400 W + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 15,12 kW

5.40.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-040)

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 26,30 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 94,59 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro ,
 - ➔ que presenta discriminación horaria, de tres periodos de facturación.
 - ➔ que la tarifa actual es 3.0A

- ➔ al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **5.096,31 €** anuales

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir en la T.U.R e ir legalizando la instalación hasta que se instale un contador con maxímetro.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro. Como estimación inicial se recomienda **95 kW** equivalente a la instalada en la dependencia. No obstante siempre es recomendable observar las lecturas del maxímetro una vez que se instale.
- ➔ **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será "3P".
- ➔ **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital, ya que con la tarifa 3.0 A suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- ➔ **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del maxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 15,13 W. Se propone:

Se propone:

- ➔ Incorporación de 43 balastos electrónicos de 2x36 en la tenencia de Alcaldía (cada 2 lámparas 1 equipo) para las lámparas fluorescentes de 36 W. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
- ➔ Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.

- Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
- Encendido instantáneo y sin relámpagos.
- No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

Se ha estudiado la posibilidad de incorporar balastos electrónicos en la escuela de música. No habiéndose encontrado rentable por tener, en general, unas horas de uso menor.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	4	4	93,32	13,81	453,68	-	0,032
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	11	328,83	48,67	288,64	5,931	0,113
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	32	956,58	141,57	839,68	5,931	0,328
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 1x18 w	0	3	3,35	0,50	72,33	-	0,001
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	44	797,15	117,98	1154,56	-	0,273

Por otro lado se ha estudiado la posibilidad de sustitución de las lámparas halógenas en la sala de exposiciones, no considerándose su cambio por motivos de requerimientos lumínicos, ya que estas lámparas se encuentran en una sala de exposición.

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

Las mejoras propuestas en el ámbito de la climatización, van encaminadas principalmente a conseguir eliminar totalmente la presencia en las dependencias de las clásicas estufas o radiadores de resistencia eléctrica, sistemas de calefacción que, en donde, al igual que las arcaicas bombillas incandescentes, hace pasar la corriente eléctrica por unos hilos de resistencia, lo cual genera gran cantidad de calor al paso de ésta.

El principal inconveniente de estos tradicionales sistemas radica en los altos consumos energéticos que suelen llevar implícitos. La mayoría de estas estufas de resistencia eléctrica suelen rondar los 1.200 - 2.000 vatios de potencia, y además, suelen ser de uso individual.

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en la **Escuela de Música**, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple **eliminación de las 12 estufas de resistencia** eléctrica que se encuentran en cada una de las aulas, así como en un despacho, de la escuela de música, se consigue climatizar adecuadamente la dependencia así como mejorar la eficiencia energética.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de 11 aulas y un despacho de la escuela de música. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 252 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 12 Split inverter de 3.444 calorías. De manera general se ha considerado una superficie de 20 m² por aula por lo que la recomendación anterior es totalmente estimativa

Por otro lado, las recomendaciones en la dependencia en este sentido, irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, combinado la mejora de sustitución de splits y la adecuación de la temperatura de confort se consiguen los siguientes resultados:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	5.500,25	814,04	17.346,00	1.886,59	-

El periodo de retorno de la inversión es demasiado largo como para encontrar amortizable la inversión, no obstante se cree conveniente adoptar esta mejora de forma que se mejore la eficiencia energética en la dependencia.

5.40.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-040)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80009091100) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80009091100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	33.740,00	4.981,50	-	-	-	-	-
Estado futuro	26.954,14	3.979,61	18.474,32	6.785,86	7,89	1.001,89	18,44

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 6.785,86 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 7,89 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.001,89euros al año.

Y sería necesaria una inversión³⁵ de 18.474,32 euros amortizable en 18,44 años.

35 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.

5.41 SUMINISTRO Nº 2878304300. C.E.I.P. NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS

5.41.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2878304300 (MME-041), situado en calle Doctor Fernando Vivar 7, proporciona la energía eléctrica a varios edificios que conforman el Colegio Público Nuestra Señora de los Remedios (Zona Sur), utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-041. Colegio Público Nuestra Señora de los Remedios

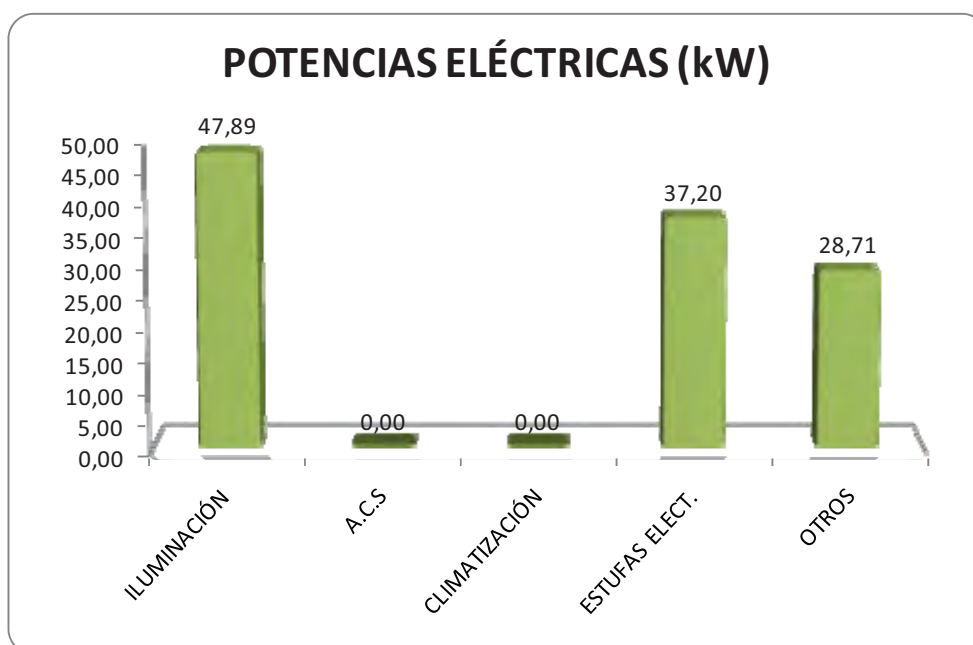
El colegio se reparte entre un edificio principal de dos plantas y varios edificios anexos: Gestión, Infantil y Gimnasio (incluyendo el antiguo Colegio Público “Manuel Valle”, ahora englobado en el Zona Sur), en donde se encuentran las diversas aulas, una parte de educación infantil así como un Gimnasio. El edificio principal posee aproximadamente 600 m².

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 450 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas así como algunas tardes hasta las 19:00 o 20:00 en las que existen actividades extraescolares. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 3.0A; el contador es nuevo tipo digital y dispone de maxímetro, ni reloj de DH, cumpliendo e ese aspecto con lo que determina 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 en los últimos años de **59.352 kWh**. El coste actual estimado es de **10.539,91 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la iluminación así como las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	Vélez-Málaga	Descriptor	MME-041
Núcleo urbano	Doctor Fernández Vivar	Número	7
Dirección	Edificio Educativo		
Tipo de edificio			
Superficie construida (m ²)		SIMPLE	
1.500		Superficie acristalada (m ²)	

Instalación de iluminación

(6) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluorescente T8 36 w	36	594	B. Emagn. 1x36 w	594
Incandescente 100 w	100	4		
Halógeno 150 w	150	2		
Fluorescente T8 18 w	18	11	B. Emagn. 1x18 w	11
Incandescentes 60 w	60	1		
Fluorescente T8 36 w	36	70	B. Emagn. 1x36 w	70
V.Mercurio 80 w	80	16	Emagn. V.M. 80 V	16
Fluorescente T8 36 w	36	304	B. Emagn. 1x36 w	304
Fluorescente T12 20 w	20	2	B. Emagn. 1x20 w	2
H. metálicos 250	250	8	Emagn. H.M 250 V	8
Fluorescente T8 36 w	36	12	B. Emagn. 1x36 w	12
Fluorescente T8 18 w	18	6	B. Emagn. 1x18 w	6
V.Mercurio 250 w	250	8	Emagn. V.M. 250 V	8
Fluorescente T8 36 w	36	60	B. Emagn. 1x36 w	60
Fluorescente T8 18 w	18	6	B. Emagn. 1x18 w	6

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria	450	%Occupación media mensual	
%Occupación media diaria		Enero	100%
Turno Mañana	Lunes/Viernes	Febrero	100%
Turno Tarde	Sábado/Domingo	Marzo	100%
Horario funcionamiento		Abril	100%
Apertura	Lunes/Viernes	Mayo	100%
Cierre	9:00	Junio	90%
Apertura	Sábado/Domingo	Julio	80%
Cierre	14:00	Agosto	80%
Turno Tarde		Septiembre	90%
Apertura	16:00	Octubre	100%
Cierre	19:00	Noviembre	100%
		Diciembre	95%

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
2878304300	63028984	SI	SI
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)
			(4) Utilización

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
Ordenador	OTRO		300	28
Impresora	OTRO		400	6
Lavavajillas	OTRO		2.000	2
Nevera Grande	OTRO		150	1
Arcon congelador	OTRO		140	4
Fotocopiadora	OTRO		1.000	1
Freidora industrial	OTRO		10.000	1
Lavadora	OTRO		2.200	1

Instalaciones de autogeneración

Dispones de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
			Año instalación
Dispones de instalación solar fotovoltaica?			
(8) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
			Año instalación

Dispones de Centro de Transformación propio?			
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión salida (V)
			(7) Estado
			Año fabricación
			Modelo
Dispones de Grupo electrógeno de emergencia?			
Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	NO

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1 Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	37			44,40			ELECTRICIDAD			BIEN
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones
 El colegio engloba varios edificios anexos, incluyendo un antiguo colegio, Manuel Valle, ahora con aulas de infantil. Contador nuevo tipo digital con maxímetro y reloj de DH. Normalmente las luces están apagadas en horario diurno.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(11) Fie. energética aux.
1 Instalación Nº (12) Instalación solar térmica ACS						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Centro de día
- (3) Escuela
- (4) Edificio de oficinas
- (5) Edificio de usos múltiples
- (6) Edificio educativo
- (7) Edificio histórico
- (8) Instalación deportiva
- (9) Juzgado
- (10) Mercado o similar
- (11) Museo
- (12) Nave industrial
- (13) Teatro
- (14) Otro tipo de edificio
- (1) ACS
- (2) Biomasa
- (3) Buitano
- (4) Fuelóleo
- (5) Gas natural
- (6) Gasóleo
- (7) Propano
- (8) Otro
- (1) Calefacción
- (2) Calent. Pielra
- (3) Calent. radiante
- (4) Lavadora
- (5) Refrigeración
- (6) Otro
- (1) Bombona 6 kg. butano
- (2) Bombona 11 kg. propano
- (3) Bombona 15 kg. butano
- (4) Bombona 35 kg. propano
- (5) Litros
- (6) Nm³
- (1) Incandescente
- (2) Halógena
- (3) Fluorescente
- (4) Luz mezcla
- (5) Vapor mercurio
- (6) Halog. metálico
- (7) V. sodio alta presión
- (8) V. sodio baja presión
- (9) Inducción
- (10) SI
- (11) No
- (12) En servicio
- (13) Fuera servicio
- (14) Asistida
- (15) Conectada a red
- (16) Refrigeración
- (17) Calefacción
- (18) ACS
- (19) Refriger. y Calefacción
- (20) Calef. y ACS
- (21) Refrig., Calef. y ACS
- (22) Otro
- (1) Bombona
- (2) Buitano
- (3) Fuelóleo
- (4) Gas natural
- (5) Gasóleo
- (6) Propano
- (7) Otro
- (1) Autonomo solo frio condensado por aire
- (2) Autonomo bomba de calor condensado por aire
- (3) Autonomo bomba de calor condensado por agua
- (4) Planta enfriadora condensada por aire
- (5) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- (6) Planta enfriadora condensada por agua
- (7) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (8) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (9) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (10) Aire acondicionado
- (11) Acumulador eléctrico
- (12) Calef. de gas al paso
- (13) Calef. de gas al paso
- (14) Calef. de gas al paso
- (15) Calef. de gas al paso
- (16) Calef. de gas al paso
- (17) Calef. de gas al paso
- (18) Calef. de gas al paso
- (19) Calef. de gas al paso
- (20) Calef. de gas al paso
- (21) Calef. de gas al paso
- (22) Calef. de gas al paso
- (23) Calef. de gas al paso
- (24) Calef. de gas al paso
- (25) Calef. de gas al paso
- (26) Calef. de gas al paso
- (27) Calef. de gas al paso
- (28) Calef. de gas al paso
- (29) Calef. de gas al paso
- (30) Calef. de gas al paso
- (31) Calef. de gas al paso
- (32) Calef. de gas al paso
- (33) Calef. de gas al paso
- (34) Calef. de gas al paso
- (35) Calef. de gas al paso
- (36) Calef. de gas al paso
- (37) Calef. de gas al paso
- (38) Calef. de gas al paso
- (39) Calef. de gas al paso
- (40) Calef. de gas al paso
- (41) Calef. de gas al paso
- (42) Calef. de gas al paso
- (43) Calef. de gas al paso
- (44) Calef. de gas al paso
- (45) Calef. de gas al paso
- (46) Calef. de gas al paso
- (47) Calef. de gas al paso
- (48) Calef. de gas al paso
- (49) Calef. de gas al paso
- (50) Calef. de gas al paso
- (51) Calef. de gas al paso
- (52) Calef. de gas al paso
- (53) Calef. de gas al paso
- (54) Calef. de gas al paso
- (55) Calef. de gas al paso
- (56) Calef. de gas al paso
- (57) Calef. de gas al paso
- (58) Calef. de gas al paso
- (59) Calef. de gas al paso
- (60) Calef. de gas al paso
- (61) Calef. de gas al paso
- (62) Calef. de gas al paso
- (63) Calef. de gas al paso
- (64) Calef. de gas al paso
- (65) Calef. de gas al paso
- (66) Calef. de gas al paso
- (67) Calef. de gas al paso
- (68) Calef. de gas al paso
- (69) Calef. de gas al paso
- (70) Calef. de gas al paso
- (71) Calef. de gas al paso
- (72) Calef. de gas al paso
- (73) Calef. de gas al paso
- (74) Calef. de gas al paso
- (75) Calef. de gas al paso
- (76) Calef. de gas al paso
- (77) Calef. de gas al paso
- (78) Calef. de gas al paso
- (79) Calef. de gas al paso
- (80) Calef. de gas al paso
- (81) Calef. de gas al paso
- (82) Calef. de gas al paso
- (83) Calef. de gas al paso
- (84) Calef. de gas al paso
- (85) Calef. de gas al paso
- (86) Calef. de gas al paso
- (87) Calef. de gas al paso
- (88) Calef. de gas al paso
- (89) Calef. de gas al paso
- (90) Calef. de gas al paso
- (91) Calef. de gas al paso
- (92) Calef. de gas al paso
- (93) Calef. de gas al paso
- (94) Calef. de gas al paso
- (95) Calef. de gas al paso
- (96) Calef. de gas al paso
- (97) Calef. de gas al paso
- (98) Calef. de gas al paso
- (99) Calef. de gas al paso
- (100) Calef. de gas al paso
- (1) Equipos compactos
- (2) Instalación centralizada
- (3) Refrigeración
- (4) Calefacción
- (5) ACS
- (6) Refrig. y Calefacción
- (7) Calefacción y ACS
- (8) Refrig., Calef. y ACS
- (9) Otro
- (10) BE
- (11) EM
- (12) No
- (13) Otro

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

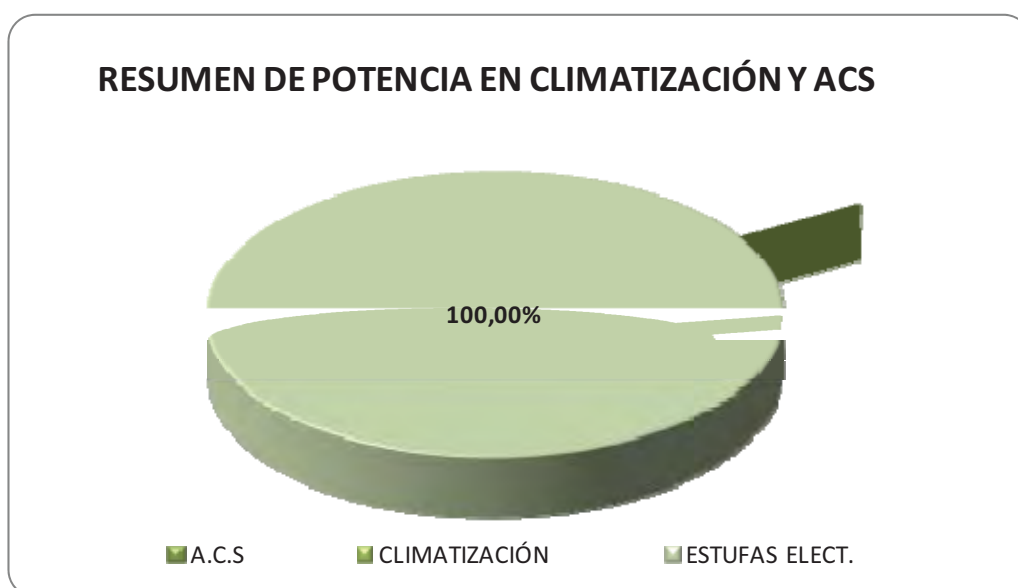
A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No se encontró ningún sistema de climatización en este centro educativo. Por otro lado, se contabilizaron un total de 31 estufas de resistencia eléctrica de 1.200 W, repartidas por las diversas estancias y aulas. La potencia total referida a calefacción es de 37,20 kW.

Paralelamente, en el antiguo colegio “Manuel Valle” se contabilizaron 6 estufas de 1.200 W, una en cada aula de primaria presente allí.

Por otro lado, no existe tampoco ningún sistema de ACS.

Es necesario destacar que había antes una caldera de gasoil para calefacción que actualmente ya no está presente, quedando únicamente algunas placas en aulas docentes.



B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior de los distintos edificios se consigue con las siguientes luminarias:

Edificio Principal:

- 594 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 11 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 4 lámparas incandescentes de 100 W
- 2 proyectores halógenos de 150 W
- 1 lámpara incandescente de 60 W

Edificio Gestión:

- 70 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
- 16 lámparas de vapor de mercurio de 80 W + Balastos electromagnéticos.

Edificio Infantil:

- 304 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
- 2 tubos fluorescentes de 20 W + Balastos electromagnéticos.
- 8 lámparas de halogenuro metálico de 250 W + Balastos electromagnéticos.

Gimnasio:

- 12 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
- 6 tubos fluorescentes de 18 W + Balastos electromagnéticos.
- 8 lámparas de vapor de mercurio de 250 W + Balastos electromagnéticos.

Edificio antiguo colegio Manuel Valle:

- 60 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
- 6 tubos fluorescentes de 18 W + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 52,95 kW

5.41.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-041)

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 60,89 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 126,06 kW,
 - que presenta maxímetro,
 - que presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **4.773,28 €** anuales.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda permanecer en la tarifa actual 3.0A puesto que el suministro supera netamente los 10 kW de potencia instalada., por lo que habrá que contratar la energía en el libre mercado.
- **Potencia óptima a contratar:** Aunque el maxímetro ya instalado muestra topes de 40 kW, en principio se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada (60 kW) en previsión de futuros aumentos de la infraestructura energética.
- **Discriminación horaria:** Tipo 3P, que es el actualmente disponible para potencias superiores a 15 kW.
- **Factor de potencia:** En este caso, debido al bajo coseno de Phi instalado que ronda 0,7, se requiere la instalación de una batería de condensadores de 30 kVAr con un coste aproximado de 1.407 €.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

En nuestro caso los edificios no demandan agua caliente sanitaria en los aseos por lo que no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar fotovoltaica.

Debido a la creciente demanda de energías renovables en sustitución de las energías fósiles tradicionales para la producción de electricidad y ACS, y gracias al gran interés que ha demostrado la diputación de Málaga para la concienciación y formación ambiental de la población actual y futura de los municipios sujetos a los POE's, se propone la instalación en el **Colegio de Educación Infantil y Primaria "Nuestra Señora de los Remedios"** de Vélez-Málaga de una instalación solar fotovoltaica, descrita a continuación:

■ Introducción

La Comunidad Internacional, en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río en 1992 reconoció que el actual sistema energético, sustentado en los combustibles fósiles, es el responsable de algunos de los problemas medioambientales actuales más relevantes como son el incremento de la concentración de CO2 en la atmósfera y la lluvia ácida. Con la idea de aminorar el impacto resultante, algunos gobiernos e instituciones están promocionando una serie de actuaciones encaminadas principalmente al ahorro energético y a la utilización de "energías limpias o renovables" como una alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

Sin embargo, y a pesar de que las ventajas de la utilización de estas tecnologías son evidentes, su implantación en nuestro entorno cercano es aún escasa, especialmente si atendemos al potencial ofrecido por las condiciones climáticas existentes. En este sentido, uno de los sectores con mayor potencial lo constituye el suministro energético para el acondicionamiento climático de viviendas y

recintos públicos, que supone para la Unión Europea aproximadamente un tercio del consumo general de energía de la misma. Este alto porcentaje está determinado por varios motivos, entre los que cabe destacar una mayor facilidad para la integración estructural y funcional de dispositivos y sistemas que cumplan estos cometidos, frente al caso, por ejemplo, del suministro energético para actividades industriales específicas, donde los condicionantes de producción o configuración son más restrictivos.

■ Objetivos

Se pretende realizar una instalación fotovoltaica conectada a red de 5 kW en la cubierta del **Colegio de Educación Infantil y Primaria “Nuestra Señora de los Remedios”**, al objeto de proceder a la venta de la energía generada a la compañía distribuidora local, en régimen especial, pudiendo de esta forma ser partícipe de las tarifas indicadas en el reciente **RD 1578/2008**, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

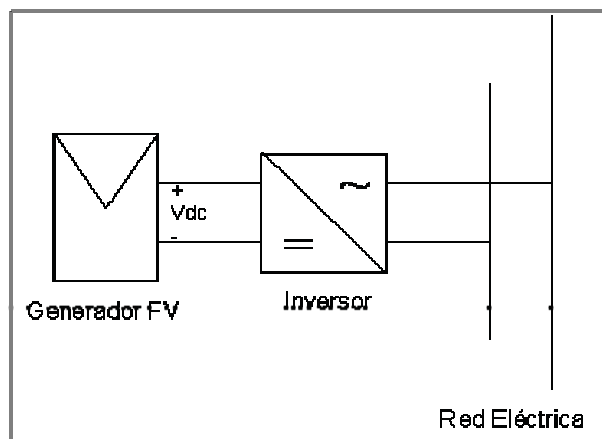
■ Descripción de la instalación

La instalación fotovoltaica que se propone es un sistema fotovoltaico de conexión a red. Este sistema aprovecha la energía del sol para transformarla en energía eléctrica que se inyecta en su totalidad a la red de distribución de electricidad.

Se supone la disposición por el Ayuntamiento de una cubierta libre de obstáculos en la orientación sur que puedan ocasionar sombras sobre la misma. Esta circunstancia permite plantear la posibilidad de instalar módulos fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica.

Con el fin de obtener la mayor producción anual posible con la instalación fotovoltaica, la posición de los módulos fotovoltaicos será con orientación Sur y una inclinación sobre la horizontal de 35º.

La configuración básica de la instalación fotovoltaica conectada a la red es la siguiente:



Configuración básica de una instalación fotovoltaica conectada a red

- **Características técnicas de la planta FV:** Para este caso en concreto, las características de los equipos componentes de la instalación serán los siguientes:

Generador Fotovoltaico	
Potencia Total	5,6 kWp
Número total de módulos	72
Orientación	Sur
Inclinación del campo	35°
Inversor	
Potencia nominal	5 kW
Tensión de red	400 V
Distorsión	< 5%
Número de inversores	1 unidad

Características de la instalación fotovoltaica

- **Estructura soporte:** Serán las encargadas de asegurar el anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles a la cubierta, a la vez que proporcionan el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación. La perfilaría soporte estará fabricada en hierro galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie.
- **Producción de la planta FV:** A continuación se muestra la producción mes a mes de la planta FV de conexión a red con las características descritas:

Meses año	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D
Energía (kWh)	428	521	685	714	863	854	985	935	833	696	495	437

- **Sistemas de protección, control y medida de toda la instalación:** El Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) contiene todos los elementos de protección, control y medida según la normativa a cumplir para el correcto funcionamiento de la instalación. En la Caja General de Protección llevará al menos un interruptor frontera, interruptores de bloqueo, relés de mínima y máxima tensión. También se incluye dos contadores de energía activa para medir la energía consumida y generada. La conexión a tierra de la instalación se realizará sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- **Conexión y cableado de la instalación:** El proyecto contiene la conexión y cableado de la red a instalar, necesaria para conectar el sistema generador con la instalación de transformación y sistemas de protección, control, regulación y medida hasta el punto de conexión a red. El cableado de una instalación fotovoltaica cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT). Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

■ Aspectos económicos de la instalación fotovoltaica

La inversión que hay que afrontar, admitiendo un coste unitario aproximado de 6,96 €/kWp, alcanza los **39.000 €**.

La producción total anual de la planta será de 2.387 €.

A partir de estos datos se puede elaborar un análisis de inversión, con un horizonte de la misma a 25 años, donde se tendrá en cuenta los mismos parámetros:

CONCEPTO	CANTIDAD
Coste anual de mantenimiento	100 €/año
Inflación	3,8 %
Variación del coste de la electricidad	3,3 %
Tipo de interés	6 %

Se tendrá en cuenta en la inversión neta a realizar, el descuento del 6% del IRPF deducible de impuesto, de forma, que la inversión neta a realizar será de 39.000 € - 2.340 = **36.660 €**.

Con estas consideraciones se obtiene un periodo de amortización de la instalación de unos 15,3 años, siendo la vida útil de la instalación superior a este periodo (alrededor de 20-25 años).

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 52.952 W. Se propone:

Se propone:

Edificio Principal:

- Incorporación de 297 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto cada dos lámparas). Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	297	7364,92	1.308,01	7793,28	5,958
Sustituir Incandescente 100 w por Fluor. Compacta 18 w.	4	0	7,07	1,26	50,92	-
Sustituir Halógeno 150 w por Halo.Metal. Comp. 70 W+ B. Electromagnéticos.	2	0	2,59	0,46	61,10	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	6	4,80	0,85	144,32	-
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	1	0	0,26	0,05	10,61	-

Gestión:

- Sustitución de 16 lámparas de vapor de mercurio de 80 W por vapor de sodio alta presión de 70 W así como la sustitución de los correspondientes balastos electromagnéticos por electrónicos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	35	557,95	99,09	918,40	-
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Emágn. V.S.A.P. 70 W	16	16	953,68	169,37	926,72	5,471

Edificio Infantil:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	152	2700,71	479,65	3988,48	-
Sustituir Fluorescente T12 20 w por Fluorescente T8 18 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	2	1	1,03	0,18	36,12	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón H.M 250 W	0	8	44,78	7,95	1400,00	-

Edificio del Gimnasio:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	6	2,56	0,45	157,44	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	3	2,19	0,39	78,72	-
Sustituir V.Mercurio 250 w por V. Sodio A. Presión 150 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón H.M 250 W	8	8	290,09	51,52	1643,44	-

Edificio antiguo colegio "Manuel Valle":

- Incorporación de 30 balastos electrónicos (un balasto cada dos lámparas) para los fluorescentes de 36 W.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	30	584,52	103,81	787,20	7,583
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	3	19,65	3,49	78,72	-

En todas las tablas adjuntas, en color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en los diversos edificios se puede realizar el dimensionamiento de cada uno, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la eliminación de todas las estufas de resistencia eléctrica repartidas por el global del Colegio y la instalación de las bombas de calor existentes en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas y salas comunes de docentes presentes en el colegio, tanto las que tienen instaladas placas eléctricas de calefacción como las que no. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 1.375 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 37 split inverter, con 2.700 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

Edificio Principal:

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en cada una de las aulas, siendo un total de 13.
- **Primera Planta**, un split bomba de calor en cada aula, siendo siete en total, ubicadas en esta planta.

Edificio de Gestión: un Split inverter en cada una de las zonas comunes (sala de profesores, sala de juntas, jefatura, secretaría y dirección)

Edificio Infantil: un Split bomba de calor en cada una de las aulas, conformando seis en total.

Antiguo Colegio “Manuel Valle”: un Split para cada aula presente en este edificio (seis en total).

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de 35.000 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Y aunque se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual, el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	11.970,19	2.125,91	35.631,00	-

5.41.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-041)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2878304300) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2878304300

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	59.352,00	10.539,91	1.407,00	-	-	-	-
Estado futuro	46.797,48	8.310,44	75.418,20	12.554,52	14,59	2.229,47	33,83

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 12.554,52 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 14,59 toneladas al año
- Un ahorro económico de 2.229,47 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³⁶ de 75.418,20 euros amortizable en 33,83 años. En la inversión se incluyen los 39.000 € necesarios para la instalación del panel fotovoltaico.

36 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.

5.42 SUMINISTRO Nº 80009182900. PISTAS DEPORTIVAS (TORRE DEL MAR)

5.42.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80009182900 (MME-042), situado en el Paseo Marítimo de Poniente, de Torre del Mar (dentro del término municipal de Vélez-Málaga) proporciona la energía eléctrica a unas pistas deportivas, utilizado sobre todo para el alumbrado, aunque la instalación también cuenta con duchas por lo que se utiliza ACS.



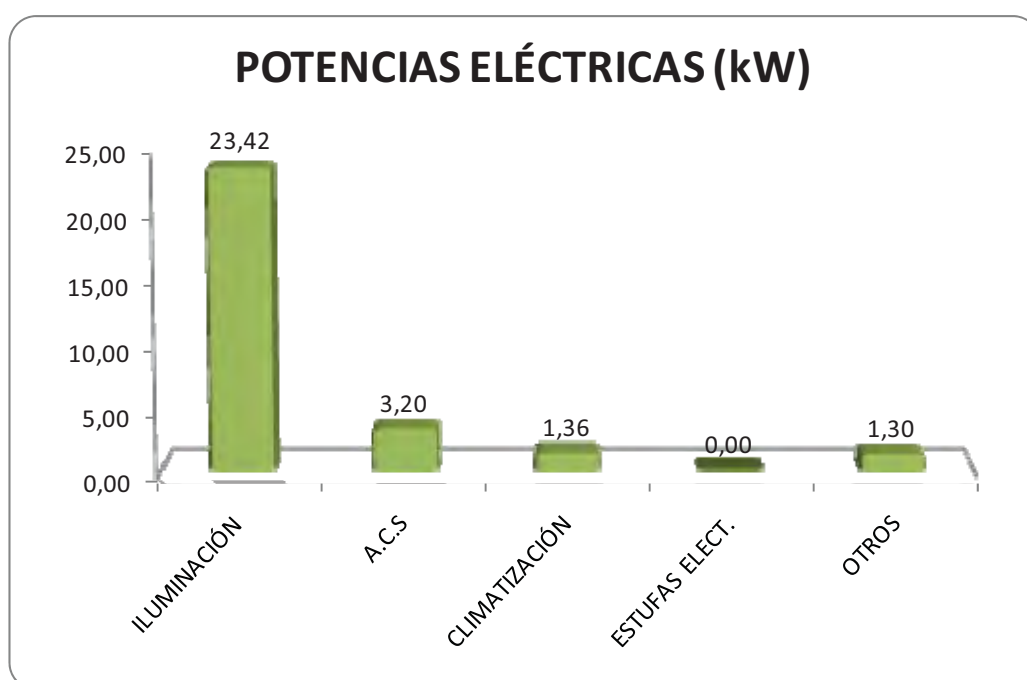
MME-042. Pistas Deportivas

El edificio es una construcción muy reciente con aproximadamente 180 m² construidos en una planta aunque la mayoría del espacio está ocupado por las pistas al aire libre, se ubica en el núcleo urbano de Torre del Mar próximo al paseo marítimo de Poniente.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 20-25 personas y su horario de funcionamiento es de 10:00 a 15:00 horas, y de 16:00 a 23:00 horas en días laborales y sábado, el domingo únicamente permanece abierto por las mañanas.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son 3.0 A 3P modo 1; el contador no dispone de máxímetro, y si dispone de reloj de DH, ya que se trata de un contador analógico por lo que debe ser sustituido por uno digital (**Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico**).

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la iluminación juega un papel importante dentro del global de potencias eléctricas, algo lógico si tenemos en cuenta el tipo de dependencia que se trata. Por otra parte también se observa consumo en ACS, proveniente del uso de duchas colectivas en la dependencia.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	VÉLEZ-MÁLAGA	
Núcleo urbano	TORRE DEL MAR	
Dirección	PASEO MARÍTIMO DE PONIENTE	
(1) Tipo de edificio	DEPORTIVO	
Superficie construida (m ²)	200	
Descripción	S/N	
Descripción	S/N	
Tipo de Acreditamiento	SIMPLE	
Superficie acristalada (m ²)		

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria	50	
%Occupación media mensual	100%	
	Enero	100%
	Febrero	100%
	Marzo	100%
	Abril	100%
	Mayo	100%
	Junio	90%
	Julio	80%
	Agosto	80%
	Septiembre	90%
	Octubre	100%
	Noviembre	100%
	Diciembre	95%

%Occupación media diaria		Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Turno Mañana			
Turno Tarde			

Horario funcionamiento		Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Turno Mañana	Apertura	8:00	9:00
	Cierre	15:00	14:00
Turno Tarde	Apertura	16:00	16:00
	Cierre	23:00	19:30

Instalación de iluminación

(9) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Batasto	Nº de batastos
Halógeno 500 w	500	44		
Halógeno 150 w	150	2		
Fluorescente T8 36 w	36	9	B. Emagn. 1x36 w	9
Fluorescente T8 68 w	58	6	B. Emagn. 1x58 w	6
Fluorescente T12 40 w	40	2	B. Emagn. 1x40 w	2
IncanDESCENTE 40 w	40	3		
IncanDESCENTE 60 w	60	1		

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
80009182900	9013046		
Consumos térmicos			
(12) Combustible	Cons. Anual	(8) Unidades	Coste anual (€)
			(14) Utilización

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
ORDENADOR	OTRO		300	3
IMPRESORA	OTRO		400	1

Disponibilidad de Centro de Transformación propio?			
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión salida (V)
			(7) Estado
Disponibilidad de Grupo electrógeno de emergencia?			
Grupo electrógen. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	NO

Instalaciones de autogeneración

Disponibilidad de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
Disponibilidad de instalación solar fotovoltaica?			
(8) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(8) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litacum.)	(7) Estado
Bomba de Calor Acumulador Eléctrico	CLIMATIZACIÓN ACS	NO	1 2	3.400	4	1.36 3.20	PANASONIC		ELECTRICIDAD ELECTRICIDAD		100	BIEN BIEN

Observaciones
 Tiene un contador de reactiva pero está estropeado.
 En verano se engancha a este suministro la feria de libro y el quiosco cono a las pistas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar.	Vol. Acumulad. (litacum.)	(11) Fte. energética aux.
1	NO					
2						

(1) Albergue, hotel o similar

(2) Centro de día

(3) Centro de salud

(4) Edificio de usos múltiples

(5) Edificio educativo

(6) Edificio histórico

(7) Instalación deportiva

(8) Juego

(9) Laboratorio o similar

(10) Museo

(11) Nave industrial

(12) Teatro

Otro tipo de edificio

(13) Bombona 6 kg. butano

(14) Bombona 12 kg. propano

(15) Bombona 35 kg. propano

(16) Litros

(17) Nm³

(18) Fricción/sobrite

(19) Balneario

(20) Baño público

(21) Fluorescente

(22) Luz mezcla

(23) Vapor mercurio

(24) Halog. metálico

(25) V. sobre alta presión

(26) V. sobre baja presión

(27) Iluminación

(28) SI

(29) No

(30) En servicio

(31) Fuera servicio

(32) Alzada

(33) Conectada a red

(34) Refrigeración

(35) Calefacción

(36) ACS y Calefacción

(37) Calefacción y ACS

(38) Refrig., Calef. y ACS

Otro

(39) ACS

(40) Calefacción

(41) Gas natural

(42) Gasóleo

(43) Lavandería

(44) Refrigeración

Otro

(45) Biomasa

(46) Buitano

(47) Gas natural

(48) Gasóleo

(49) Propano

Otro

(50) Biomasa

(51) Buitano

(52) Gas natural

(53) Gasóleo

(54) Propano

Otro

(55) Autónomo sólo tipo condensada por aire

(56) Autónomo sólo tipo condensada por agua

(57) Autónomo bomba de calor condensada por agua

(58) Planta enfriadora condensada por aire

(59) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire

(60) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua

(61) Calefacción individual por resistencia eléctrica

(62) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica

(63) Calef. y ACS

(64) Acumulador eléctrico

(65) Calef. y ACS

(66) Calef. y ACS

(67) Calef. y ACS

(68) Calef. y ACS

Otro

(69) Esquemas compactos

(70) Instalación centralizada

(71) Refrigeración

(72) Calefacción

(73) ACS

(74) Refrig. y Calefacción

(75) Calefacción y ACS

(76) Refrig., Calef. y ACS

Otro

(77) BE

(78) EM

(79) No

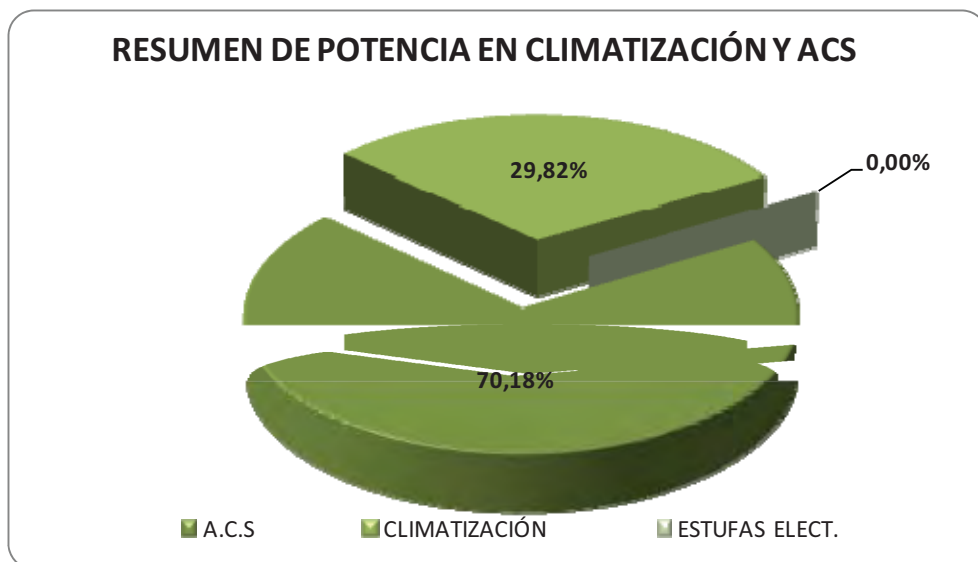
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

Con respecto a la climatización del centro, se encuentra una bomba de calor de pared en la conserjería de las instalaciones con una potencia eléctrica de 1,36 kW. El resto de la dependencia no necesita el servicio ya que se trata de pistas deportivas al aire libre.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS, por medio de 2 termos eléctricos con un acumulador de 200 litros cuya potencia eléctrica es de 3.200 W cada uno.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 9 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 6 tubos fluorescentes de 58 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 2 tubos fluorescentes de 40 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 44 lámparas halógenas de 500 W cada una,
- 2 lámparas halógenas de 150 W cada una,
- 1 lámparas incandescente de 60 W
- 3 lámparas incandescente de 40 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 23,42 kW

5.42.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-042)

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 16,44 kW,
 - que la potencia demandada por la instalación es de 29,28 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0 A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa 3.0A**, fuera de la TUR y negociar un precio por la energía con una comercializadora del mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Teniendo en cuenta que el contador actual es analógico y que será sustituido próximamente, se recomienda mantener la potencia contratada actualmente y **cuando se produzca la instalación del nuevo contador digital se recomienda la contratación de 30 kW teniendo en cuenta el total de la instalada**. De todas formas, cuando se instale el nuevo contador provisto de controlador de potencia, será éste el que marque la potencia necesaria en la instalación con sus lecturas mensuales.
- **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será “3P”.
- **Factor de potencia:** No se precisa la instalación de una batería de condensadores en este caso.
- **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia que se recomienda contratar supera en un 50 % a la potencia actualmente contratada en factura, será necesario la realización de un proyecto de ejecución que rondará aproximadamente los 1.500 euros la realización del proyecto con el visado, y un coste aproximado de 15.000 euros para la adaptación del sistema a la normativa. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El edificio demanda agua caliente sanitaria en los aseos, por lo que se propone una posible instalación solar térmica de 300 litros, detallado a continuación:

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en las duchas del Edificio.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del Estadio Viver Téllez con un número aproximado de 20 usuarios a razón de 15 litros al día para cada uno, ya que se usa principalmente para 12 duchas disponibles. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 15 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en 300 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 300 litros

■ Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación: la instalación estará formada por 5 paneles solares colocados en cubierta del modelo CR12 con un depósito de acumulación de 1.000 litros y un área de captación total de la instalación de 23,3 m².

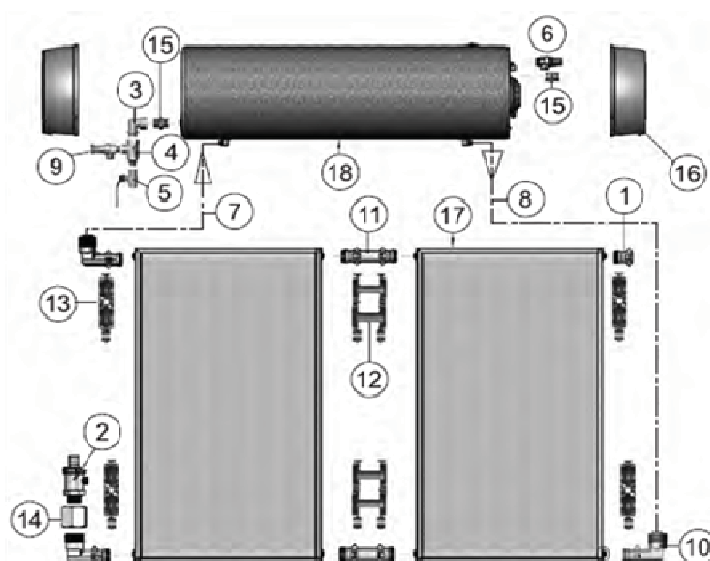
■ Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45°.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación de un equipo compacto:



COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN		
COMPONENTE	MARCA/MODELO	Cant.
CAPTADOR SOLAR	CHROMAGEN CR12 S8	5
ACUMULADOR SOLAR	SUICALSADA-DAB 1000	1
INTERCAMBIADOR	SUICALSA IP360017PX08 placas	1
BOMBA PRIMARIO	Wilo STAR RS 25/6	1
BOMBA SECUNDARIO	Wilo STAR Z 25/6	1
TUBERIA PRIMARIO	Cobre C.U.	1
TUBERIA PRIMARIO	Cobre C.U.	1
TUBERIA SECUNDARIO	Cobre C.U.	1
VÁLVULA CORTE	Estándar Hidráulica	17
VÁLVULA EQUILIBRADO	Estándar Hidráulica	2
VÁLVULA VACIADO	Estándar Hidráulica	3
VÁLVULA LLENADO	Estándar Hidráulica	1
VÁLVULA SEGURIDAD 1º	Estándar Hidráulica	1
VÁLVULA SEGURIDAD 2º	Estándar Hidráulica	1
VALV. DE RETENCIÓN	Estándar Hidráulica	3
PURGADOR MANUAL	Botellín de desaire	1
FILTRO	Filtro angular de malla o tela metálica	2
EXPANSIÓN CERRADA	Caleffi	1
AISL. DEL DEP. SOLAR	Poliuretano rígido inyectado	1
AISL. TUBERÍA INT.	Armaflex	1
AISL. TUBERÍA EXT.	Armaflex	1
CONTROL DIFERENCIAL	Steca TR0301	1
TERMOSTATO MÁXIMA	Incluido en centralita (T>55°C)	1
TERMOSTATO ANTIHIELO	Incluido en centralita (T<4°C)	1
ACUMULADOR AUXILIAR		
CALENTADOR AUXILIAR		
TERMOSTATO AUXILIAR	Incluido en sistema auxiliar	0

Figura 1. Tabla de componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en serie con by-pass con el termo acumulador eléctrico. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ **Garantía**

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

■ **Presupuesto**

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 300 L:

Equipo solar de circuito indirecto formado por un captador con 2,6 m² de área efectiva con aletas de cobre revestidas de cromo negro selectivo y caja de acero inoxidable y depósito acumulador en acero con tratamiento interior vitrificado de 300 litros de capacidad.

PRESUPUESTO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (COMPACTOS 300 L)	
UNIDADES:	1
CONCEPTO:	EQUIPO TERMOSIFÓNICO CHROMAGEN 300 CA
COSTE UNIDAD (€):	2.609
COSTE TOTAL SIN IVA(€):	2.609
INCLUYE	
Instalación con preinstalación de fontanería ya hecha	
8 metros lineales de cobre (4m fría + 4 m caliente). Si sobrepasa: 7 €/metro fría y 10 €/metro caliente	
NO INCLUYE	
Albañilería, grúa, transporte de equipo (cuando lo requiera la instalación)	
Debido a las fluctuaciones del precio en materiales de cobre, valvulería, etc. los precios son orientativos.	

Presupuesto orientativo de la dependencia

La ayuda pública en este caso puede rondar el 37%, que será restado del coste total.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 23,42 kW.

Se propone:

- Sustituir los balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 40, 58 y 36 W ya instalados, por balastos electrónicos respectivamente. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - ➔ Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30kHz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - ➔ Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - ➔ Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - ➔ No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.
- Sustitución por lámpara de bajo consumo 9 W, las 3 lámparas incandescentes de 40 W y 1 lámpara de 60 W por una de bajo consumo de 11 W: Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - ➔ Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - ➔ Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - ➔ La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.
- Sustitución de tubos fluorescentes de 40 W por otros más energéticos/eficientes de 36 W
- Sustitución de tubos fluorescentes de 58 W por otros más energéticos/eficientes de 51 W.
- Sustitución de 44 lámparas halógenas de 500 W por otros más energéticos/eficientes como halogenuros metálicos de 150 W.
- Sustitución de 2 lámparas halógenas de 150 W por otros más energéticos/eficientes como halogenuros metálicos compactos de 150 W.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Halógeno 500 w por Halo.Metal. Comp. 150 W+ B. Electromagnético	44	0	8868,58	1.560,87	1344,20	0,861
Sustituir Halógeno 150 w por Halo.Metal. Comp. 70 W+ B. Electromagnéticos	2	0	105,30	18,53	61,10	3,297
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	5	87,56	15,41	118,08	7,662
Sustituir Fluorescente T8 58 w por Fluorescente T8 51 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x58 w	6	3	100,38	17,67	132,12	7,479
Sustituir Fluorescente T12 40 w por Fluorescente T8 36 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	2	1	31,26	5,50	39,92	7,255
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	3	0	26,78	4,71	31,83	6,754
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	1	0	10,08	1,77	10,61	5,982

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En esta dependencia no existen estufas calefactoras, por lo tanto, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen interesantes ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	87,27	15,36	0,00	0,00

5.42.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-042)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80009182900) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80009182900

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	15.535,00	2.732,47	-	-	-	-	-
Estado futuro	5.098,79	896,83	4.764,30	10.436,21	12,13	1.835,64	2,60

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 10.436,21 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 12,13 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.835,64 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³⁷ de 4.764,30 euros amortizable en 2,6 años.

37 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.

5.43 SUMINISTRO Nº 97007513102. COMPLEJO DEPORTIVO LA CALETA (CALETA DE VÉLEZ)

5.43.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 97007513102 (MME-043), situado en la calle Camino de la Caleta, en Caleta de Vélez (dentro del término municipal de Vélez-Málaga), proporciona la energía eléctrica al edificio del Complejo Deportivo, utilizado tanto para el alumbrado como para el servicio de ACS.



MME-043: Complejo Deportivo "La Caleta".

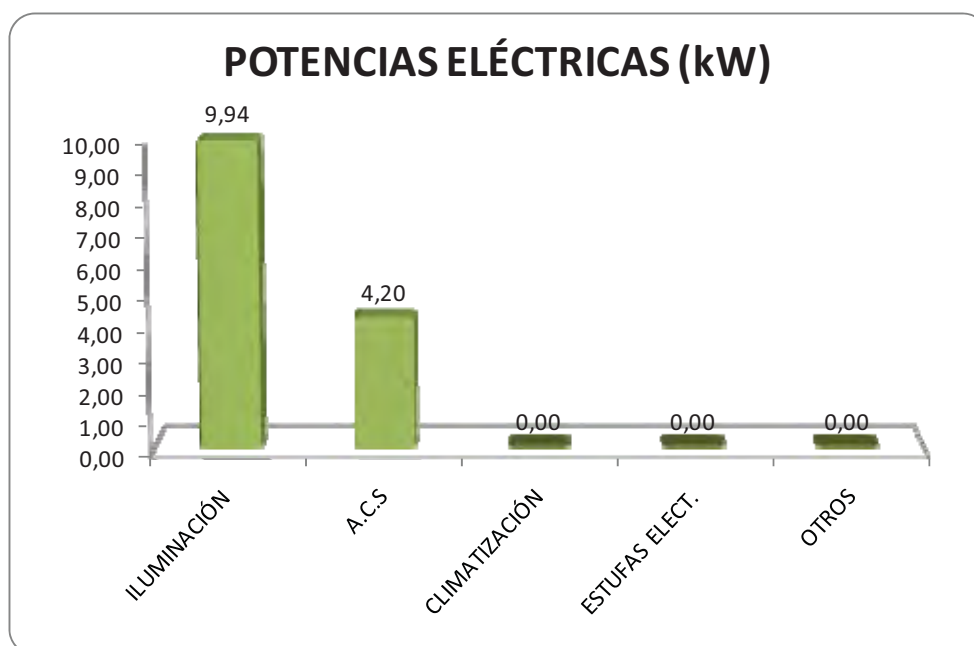
El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 2.000 m² construidos en una sola planta, siendo la planta baja de unos 70 m², donde se ubican los vestuarios y el resto de la superficie las pistas deportivas.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 40 personas y su horario de funcionamiento en invierno es de 8:00 a 15:00 y de 16:00 a 23:00 horas de lunes a viernes, los sábados de 8:00 a 14:00 y de 16:00 a 22:00 horas, y los domingos de 9:00 a 14:00 horas. El horario de verano es de lunes a sábado de 8:00 a 15:00 y de 16:00 a 23:00 horas y los domingos de 9:00 a 14:00 horas.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son la 2.0 A modo 1; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **9.830 kW**. El coste actual estimado es de **1.516,82 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que realmente no existe ningún tipo de infraestructura energética reseñable en este suministro ya que no se contabilizó estufas, bombas de calor o los denominados como "otros" (ordenadores, bombeos, impresoras, etc.), elementos todos ellos, que suelen llevar implícitos una gran potencia eléctrica.



Fuente: *Elaboración propia*

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fuente energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
Acumulador Eléctrico	ACS		2			4,20			ELECTRICIDAD		1,50	BIEN

Observaciones
Complejo deportivo que se encuentra abierto todo el año, con cubierta a cuatro aguas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO
(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores
1	
2	

- (1) Albergue, hotel o similar
- Centro de día
- Centro de salud
- Edificio de oficinas
- Edificio de usos múltiples
- Edificio de viviendas
- Edificio histórico
- Instalación deportiva
- Juzgado
- Mercado o similar
- Museo
- Nave industrial
- Resto
- Otro tipo de edificio
- (2) Biomasa
- Burano
- Fuelileo
- Gas natural
- Gasóleo
- Gas natural
- Propano
- Otro
- (3) ACS
- Calificación
- Calent. Pasiva
- Cocina
- Lavandería
- Autogeneración
- Otro
- (4) SI
- NO
- (5) En servicio
- Fuera servicio
- (6) Atalaya
- Conectada a red
- (7) Refrigeración
- Calificación
- ACS
- Refrig. y Calefacción
- Calificación y ACS
- Refrig., Calef. y ACS
- Otro
- (8) SI
- NO
- (9) Inconducente
- Halógena
- Bajo consumo
- Fluorescente
- Vapor metálico
- Halog. metalico
- V. sodio alta presión
- V. sodio baja presión
- Inhalación
- (10) SI
- NO
- (11) En servicio
- Fuera servicio
- (12) Atalaya
- Calificación
- Calent. Pasiva
- Cocina
- Lavandería
- Autogeneración
- Otro
- (13) Biomasa
- Burano
- Eléctricdad
- Fuelileo
- Gas natural
- Gasóleo
- Propano
- Otro
- (14) SI
- NO
- (15) Autonomo sólo frío condensado por aire
- Autonomo bomba de calor condensado por aire
- Autonomo bomba de calor condensado por agua
- Autonomo bomba de calor condensado por agua
- Planta enfriadora condensada por aire
- Planta enfriadora condensada por agua
- Planta enfriadora condensada por agua
- V. sodio alta presión
- V. sodio baja presión
- Calificación individual por resistencia eléctrica
- Calificación centralizada por resistencia eléctrica
- Caldera
- Acumulador eléctrico
- Calef. de agua al paso
- Calef. eléctrica instantánea
- Otro
- (16) Biomasa
- Burano
- Eléctricdad
- Fuelileo
- Gas natural
- Gasóleo
- Propano
- Otro
- (17) SI
- NO
- (18) SI
- NO
- (19) SI
- NO
- (20) SI
- NO
- (21) SI
- NO
- (22) SI
- NO
- (23) SI
- NO
- (24) SI
- NO
- (25) SI
- NO
- (26) SI
- NO
- (27) SI
- NO
- (28) SI
- NO
- (29) SI
- NO
- (30) SI
- NO
- (31) SI
- NO
- (32) SI
- NO
- (33) SI
- NO
- (34) SI
- NO
- (35) SI
- NO
- (36) SI
- NO
- (37) SI
- NO
- (38) SI
- NO
- (39) SI
- NO
- (40) SI
- NO
- (41) SI
- NO
- (42) SI
- NO
- (43) SI
- NO
- (44) SI
- NO
- (45) SI
- NO
- (46) SI
- NO
- (47) SI
- NO
- (48) SI
- NO
- (49) SI
- NO
- (50) SI
- NO
- (51) SI
- NO
- (52) SI
- NO
- (53) SI
- NO
- (54) SI
- NO
- (55) SI
- NO
- (56) SI
- NO
- (57) SI
- NO
- (58) SI
- NO
- (59) SI
- NO
- (60) SI
- NO
- (61) SI
- NO
- (62) SI
- NO
- (63) SI
- NO
- (64) SI
- NO
- (65) SI
- NO
- (66) SI
- NO
- (67) SI
- NO
- (68) SI
- NO
- (69) SI
- NO
- (70) SI
- NO
- (71) SI
- NO
- (72) SI
- NO
- (73) SI
- NO
- (74) SI
- NO
- (75) SI
- NO
- (76) SI
- NO
- (77) SI
- NO
- (78) SI
- NO
- (79) SI
- NO
- (80) SI
- NO
- (81) SI
- NO
- (82) SI
- NO
- (83) SI
- NO
- (84) SI
- NO
- (85) SI
- NO
- (86) SI
- NO
- (87) SI
- NO
- (88) SI
- NO
- (89) SI
- NO
- (90) SI
- NO
- (91) SI
- NO
- (92) SI
- NO
- (93) SI
- NO
- (94) SI
- NO
- (95) SI
- NO
- (96) SI
- NO
- (97) SI
- NO
- (98) SI
- NO
- (99) SI
- NO
- (100) SI
- NO

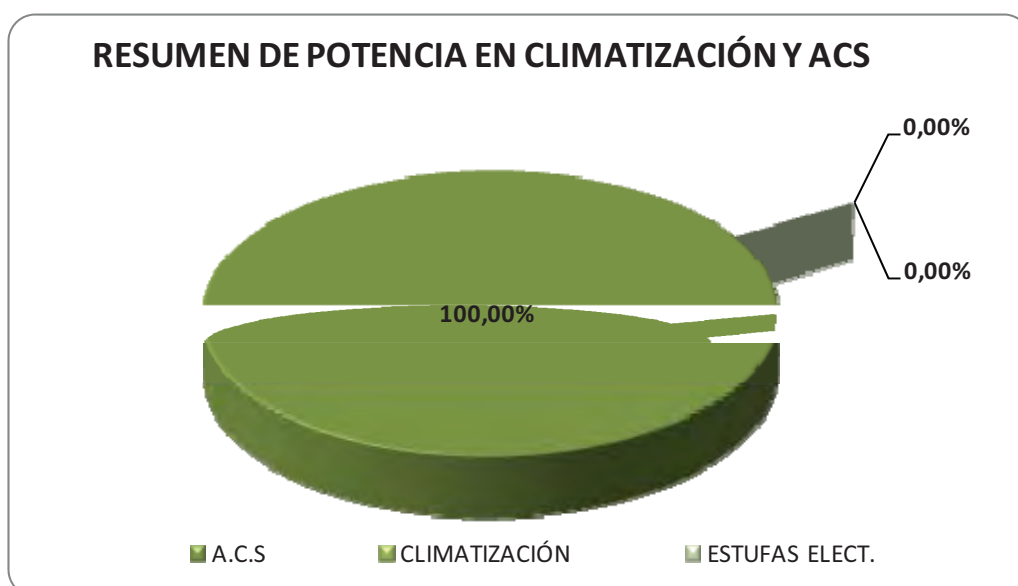
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No existe climatización en el edificio del complejo deportivo, así como tampoco existen sistemas de calefacción tanto individual como colectiva.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS que se lleva a cabo mediante dos termos eléctricos de 150 litros de capacidad y 2.100 W de potencia eléctrica, que dan suministro a las doce duchas que tiene el complejo.



B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 28 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 4 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 4 lámparas incandescentes de 40 W cada una,
- 20 halogenuros metálicos de 400 W cada uno + Balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 9,94 kW

5.43.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-043)

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 instalación es de 14,14 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0 A (que viene sustituyendo a la 2.0.2),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **683,83 €** anuales.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual. En el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con máxímetro las recomendaciones irán encaminadas a contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia, siendo en este caso una tarifa 2.1 A.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del máxímetro. Como estimación inicial se recomienda 14 kW siendo la total instalada.
- **Discriminación horaria:** : Se observa que la mejor opción en función de la matriz de carga de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la actualmente contratada** ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **2.1 A** pueden darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del máxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El edificio demanda agua caliente sanitaria en los aseos, por lo que se propone una posible instalación solar térmica de 300 litros, detallado a continuación:

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en las duchas del complejo deportivo “La Caleta”.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del complejo deportivo “La Caleta” con un número aproximado de 15 usuarios a razón de 20 litros al día para cada uno, ya que se usa principalmente para 12 duchas disponibles. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de

Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 15 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en 300 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 300 litros:

- Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación: la instalación estará formada por un equipo solar doméstico compacto termosifónico, de circuito indirecto, homologados, con un volumen de acumulación de 300 litros y un área de captación total de la instalación de 3,74 m².

- Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45º.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación de un equipo compacto:

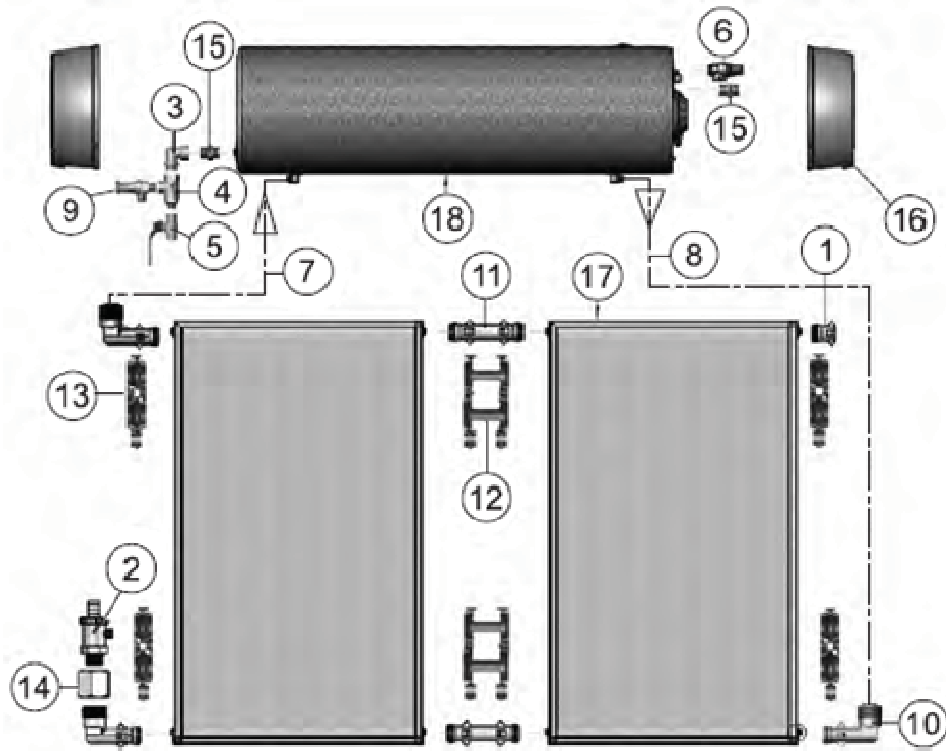


Figura 1. Detalle del despiece

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Tapón de bronce de conexión rápida	1
2	Válvula de llenado/vaciado manual	1
3	Codo 3/4 " 90º M/H	1
4	Válvula antirretorno 1/2 " - 3/4 " M/H	1
5	Válvula de esfera de 1/2"	1
6	Válvula de seguridad de 1/2 " a 3 atm	1
7	Conducto acero corrugado (L = 80 cm)	1
8	Conducto acero (L = 2000 cm)	1
9	Válvula de seguridad de 1/2 " a 8 atm	1
10	Codo de bronce. Conexión rápida - 3/4	3
11	Racord de conexión rápida recto	2
12	Sujeción conexión rápida doble	2
13	Sujeción conexión rápida simple	4
14	Reducción de bronce 3/4 " - 1/2 "	1
15	Machón de acero 3/4 " - 3/4 "	2
16	Cubierta embellecedora	2
17	Captador CR 12	2
18	Acumulador 300 litros	1

Figura 2. Tabla de componentes

- Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en serie con by-pass con el termo acumulador eléctrico. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ Garantía

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 300 L:

PRESUPUESTO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (COMPACTOS 300 L)	
UNIDADES:	1
CONCEPTO:	EQUIPO TERMOSIFÓNICO CHROMAGEN 300 CA
COSTE UNIDAD (€):	2.200
COSTE TOTAL (€):	2.200
IVA 16% (€):	1.056
TOTAL (€):	3.256
INCLUYE	
Instalación con preinstalación de fontanería ya hecha	
8 metros lineales de cobre (4m fría + 4 m caliente). Si sobrepasa: 7 €/metro fría y 10 €/metro caliente	
NO INCLUYE	
Albañilería, grúa, transporte de equipo (cuando lo requiera la instalación)	
Debido a las fluctuaciones del precio en materiales de cobre, valvulería, etc. los precios son orientativos.	

Figura 3. Presupuesto orientativo de la dependencia

La ayuda pública en este caso puede rondar el 37%, que será restado del coste total.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 9,94 kW.

Se propone:

- Sustitución de 28 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 36 W ya instalados por 14 balastos electrónicos. Estos balastos, también conocidos como de Alta

Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:

- Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
- Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
- Encendido instantáneo y sin relámpagos.
- No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	14	316,83	48,79	367,36	7,529
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	2	5,90	0,91	52,48	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	4	0	3,39	0,52	42,44	-

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

Debido a que en esta dependencia del complejo deportivo de “La Caleta” no existen equipos destinados tanto a la climatización como a la calefacción, no se realizan propuestas de mejora para estas instalaciones.

5.43.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-043)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97007513102) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97007513102

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	9.830,00	1.516,82	-	-	-	-	-
Estado futuro	7.702,17	1.188,48	3.623,36	2.127,83	2,47	328,34	11,04

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.127,83 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,47 toneladas al año
- Un ahorro económico de 328,34 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³⁸ de 3.623,36 euros amortizable en 11,04 años.

38 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.

5.44 SUMINISTRO (MME-044). CEIP LA GLORIA.

5.44.1 ESTADO ACTUAL

El suministro (MME-044), situado en C/ La Gloria, proporciona la energía eléctrica al edificio del Colegio Público La Gloria, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización y otro tipo de consumos propios del colegio.



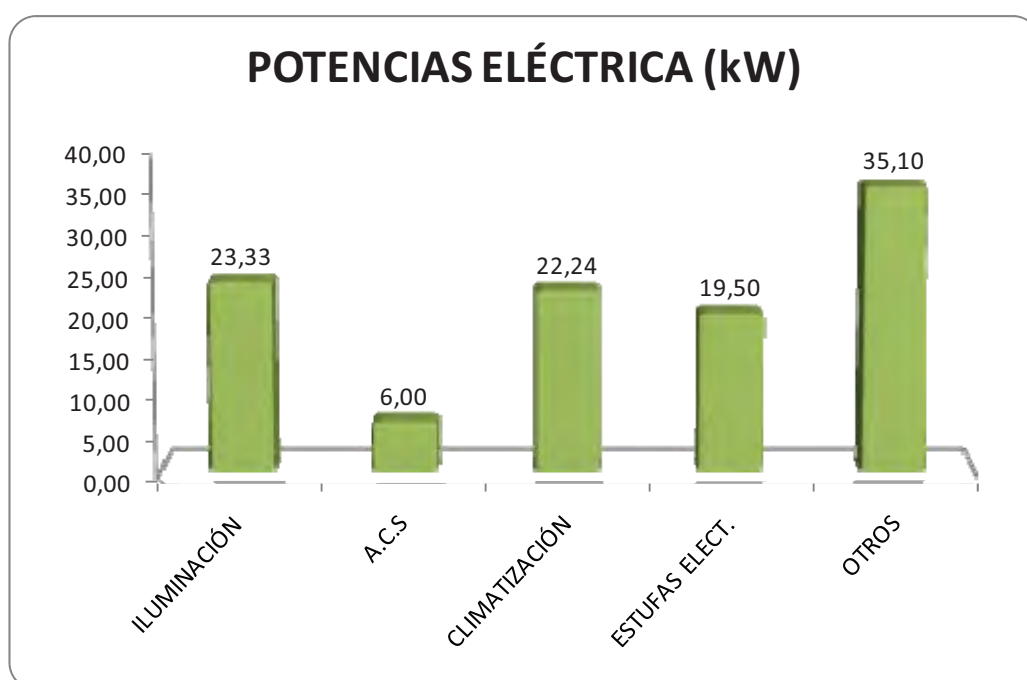
MME-044 CEIP. La Gloria

La instalación consta de dos plantas destinadas a la docencia y demás dependencias propias de un colegio, en la realización del inventario había zonas de la dependencia que se encontraban en obras, en particular el gimnasio estaba siendo remodelado y se estaba instalando en el mismo una instalación solar para ACS.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 500 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas, en horario lectivo. El centro funciona exclusivamente en días laborables. Actualmente se desconoce los modos de facturación ya que no se ha dispuesto de la facturación del centro. En este caso, según el inventario, se puede decir que el suministro cuenta con un contador digital que dispone de máxímetro y reloj de discriminación horaria.

El consumo del suministro, al no conocerse la factura, se ha estimado en función de una simulación que alberga todos los elementos inventariados y el tiempo estimado de uso para cada uno. Una vez dicho lo anterior el consumo estimado para el centro educativo es de **57.882 kWh/año**. El coste actual estimado es de **8.682,3 €/año**.

Del análisis de la potencia demandada se observa que los elementos que más potencia consumen son las estufas de resistencia eléctrica, las cuales son ineficientes, existiendo equipos mucho mejores para este tipo de usos. En este caso se propondrá la eliminación de las estufas por bombas de calor que climatizen la dependencia de una forma más eficiente.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES	
Municipio	Vélez-Málaga
Núcleo urbano	Vélez-Málaga
Dirección	Carretera Málaga
⁽¹⁾ Tipo de edificio	
Superficie construida (m ²)	600
Descripción	MME-039
Superficie acristalada (m ²)	SIMPLE

DATOS OCUPACIONALES	
Occupación máxima diaria	500
%Occupación media mensual	
Turno Mañana	Lunes/Viernes
Turno Tarde	Sábado/Domingo
Horario funcionamiento	
Turno Mañana	Apertura 9:00
Turno Tarde	Cierre 14:00

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO	
Consumos eléctricos	
Nº Suministro	Nº Contador act.
63020701	Maxímetro SI
Consumos térmicos	
(2) Combustible	(3) Unidades
	Coste anual (€)

Instalaciones de Iluminación		
(9) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	(13) Tipo Balastos
Fluorescente T8 36 w	36	B. Emagn. 1x36 w
Fluorescente T8 36 w	36	B. Emagn. 1x36 w
Incandescente 60 w	60	
Incandescente 100 w	100	
H. metálicos 150	150	Emagn. H.M.150
Focos Halógenos 50 W	50	

Instalación de Iluminación			
(9) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	Nº Balastos
V.Mercurio 80 w	80	3	B. Emagn. V.M. 80 W

Plan de Optimización Energética del Municipio de Vélez-Málaga

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijof. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie.energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		2	5,00	4,30	4,00	DAIKIN	FTXS50D2V1W	ELECTRICIDAD			BIEN
2	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		5	3,40	2,90	6,80	DAIKIN	FTXS35G	ELECTRICIDAD			BIEN
3	Acumulador Eléctrico	ACS		2			4,00			ELECTRICIDAD		200	BIEN
4	Acumulador Eléctrico	ACS		1			2,00			ELECTRICIDAD		50	BIEN
5	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		4	3,40	2,90	5,44	DAIKIN	FTXS5G2V1B	ELECTRICIDAD			BIEN
6	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		4	5,00	5,60	8,00	DAIKIN	FTXS35D	ELECTRICIDAD			BIEN
7	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	3,40	2,90	1,36	JOHNSON		ELECTRICIDAD			BIEN
8	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	5,04	4,00	2,02	MITSUBISHI	MSZ-GA50-VA	ELECTRICIDAD			BIEN
9	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		14			16,80			ELECTRICIDAD			
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

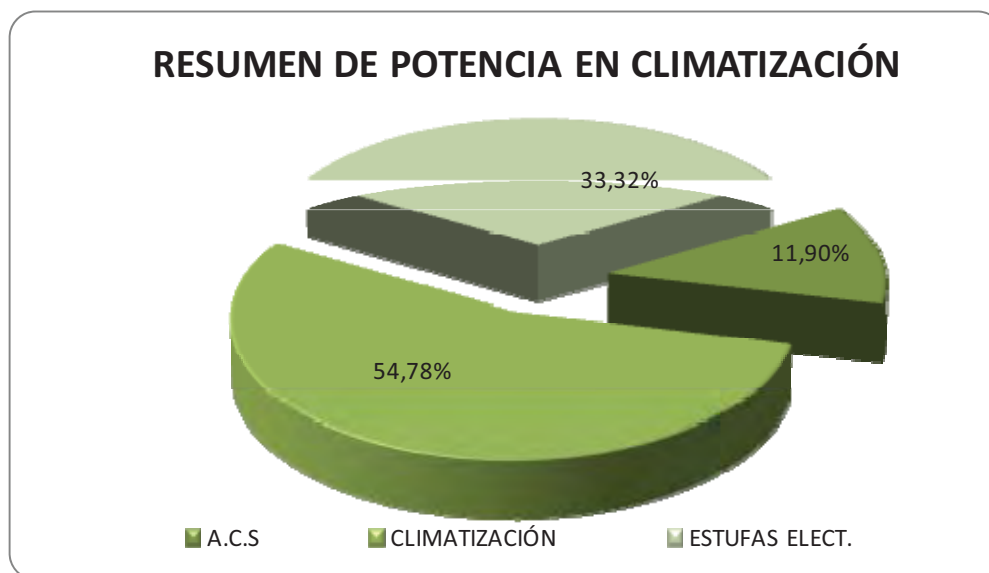
La climatización del complejo educativo se realiza principalmente a través de estufas de resistencia eléctrica, contando con un total de 14 equipos de este tipo, repartidos mayormente en cada una de las aulas y despachos en los meses de invierno.

Por otro lado también existen algunas bombas de calor, en concreto 17, distribuidos por distintas aulas, biblioteca y las aulas de informática.

Otro de los sistemas destinados a la climatización es un Split de 4.500 W de potencia frigorífica usado para la refrigeración de un centro TIC, que funciona 24 horas al día.

La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 22,24 kW.

Es importante destacar que actualmente, **se está realizando en la dependencia una instalación de solar térmica para producción de A.C.S. en el gimnasio del centro** que además de cubrir la demanda de las duchas de los vestuarios también lo haga del servicio de cocina.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 451 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 7 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 8 fluorescentes de 32 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 4 fluorescentes compactas de 20 W + Balastos electromagnéticos.
- 36 lámparas incandescentes de 60 W.
- 10 Vapor de mercurio de 80 W + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 23,33 kW

5.44.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-044)

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 este caso el estado actual de la facturación en la dependencia no se puede determinar, no obstante se estiman que los parámetros de contratación debería de estar comprendidos entre los que se muestran a continuación.
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 108,84 kW,
 - ➔ que sí tiene maxímetro ,
 - ➔ que presenta discriminación horaria
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Se aconseja localizar el contrato del suministro, pudiendo así corroborar los parámetros de contratación, y en caso de no tener habrá que realizar un proyecto de instalación. En todo caso habrá que contratar la energía a través de una comercializadora de libre mercado, ya que el suministro dispone de una potencia contratada mayor de 10 kW.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar la potencia máxima que se espera demandar, para este caso la ingeniería cree conveniente contratar 109 kW la máxima demandada, aunque es conveniente revisar las lecturas del maxímetro.
- ➔ **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria corresponderá a la “3P”
- ➔ **Factor de potencia:** Se desconoce el factor de potencia, pero es probable que en la facturación se estén produciendo recargos por este término, por lo que se recomienda que se verifique este factor, y colocar una batería de condensadores en el caso de que así sea.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Tal como se ha reseñado anteriormente, durante las labores de inventario, se nos indicó que se está construyendo un nuevo Gimnasio en el que va una instalación de solar térmica que provea de agua caliente sanitaria tanto a las duchas de los vestuarios como a la cocina y comedor del centro. En este sentido, los ahorros que se pueden obtener sobre el consumo estimado actual de ACS puede rondar el 70% (aproximadamente 2.031,4 € anuales).

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 23,33 W. Se propone:

Se propone:

- Sustituir lámparas incandescentes de 60 W por lámparas fluorescentes compactas de, 11 W. Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.
- Sustituir 226 balastos electromagnéticos por eléctricos de 2 X 36 W en las lámparas de 36 W, teniendo en cuenta que los balastos electrónicos cuentan con las siguientes ventajas:
 - Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	226	5136,76	770,51	5917,12	7,679	1,762
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x18 w	0	4	7,37	1,11	91,84	-	0,003
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	36	0	366,97	55,05	381,96	6,939	0,126
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	10	10	325,92	48,89	1134,20	-	0,112

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el Colegio Público La Gloria, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

Debido a la casi inexistencia de áreas bien climatizadas en el colegio, se propone introducir bombas de calor **con tecnología Inverter en cada una de las aulas que consiguen un climatización eficiente.**

Siguiendo el criterio de eficiencia energética el que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, **se va a climatizar la totalidad de aulas docentes en el colegio, tanto las que tienen instaladas placas eléctricas de calefacción como las que no.** De este modo, teniendo como punto de partida el área total para climatizar, se recomienda la instalación de **15 split inverter.**

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	4.898,65	734,80	14.445,00	-

5.44.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-044)

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 módulos de medida, 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	57.882,00	8.682,30	-	-	-	-	-
Estado futuro	52.158,17	7.823,73	20.744,08	5.723,83	6,65	858,57	24,16

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 5.723,83 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 6,65 toneladas al año
- Un ahorro económico de 858,57 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³⁹ de 20.744,83 euros amortizable en 24,16 años.

39 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.

5.45 SUMINISTRO MME-045. CAMPO DE FUTBOL JUAN AZUAGA (TORRE DEL MAR)

5.45.1 ESTADO ACTUAL

El suministro MME-045, situado en Torre del Mar proporciona la energía eléctrica a unas pistas al campo de futbol Juan Azuaga, utilizado sobre todo para el alumbrado, aunque la instalación también cuenta con duchas por lo que se utiliza ACS.



MME-045 Campo de Fútbol Juan Azuaga.

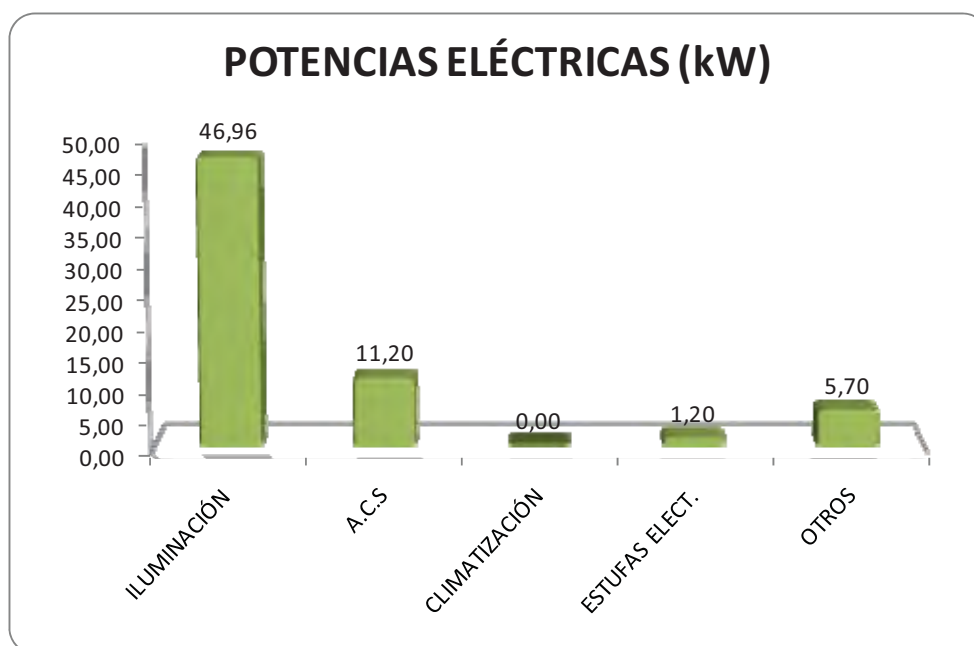
El edificio es una construcción 200 m² construidos en una planta aunque la mayoría del espacio está ocupado por las pistas al aire libre, se ubica en el núcleo urbano de Torre del Mar.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 20-25 personas y su horario de funcionamiento es de 10:00 a 15:00 horas, y de 16:00 a 23:00 horas en días laborales y sábado, el domingo únicamente permanece abierto por las mañanas.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son 3.0 A 3P modo 2; el contador dispone de maxímetro, y reloj de DH, ya que se trata de un contador digital por lo que no debe ser sustituido. (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 **46.192 kW**. El coste actual estimado es de **7.849,09 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la iluminación juega un papel importante dentro del global de potencias eléctricas, algo lógico si tenemos en cuenta el tipo de dependencia que se trata. Por otra parte también se observa consumo en ACS, proveniente del uso de duchas colectivas en la dependencia.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	Vélez-Málaga	Descriptor	MME-045
Núcleo urbano		Número	
Dirección	Avenida Juan Carlos 1º	Tipo de Acristalamiento	
(1) Tipo de edificio	Campo de Fútbol	Superficie acristalada (m2)	
Superficie construida (m ²)			

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria		%Occupación media mensual	
%Occupación media diaria	Lunes/Viernes	Enero	100%
Turno Mañana	Sábado/Domingo	Febrero	100%
Turno Tarde		Marzo	100%
		Abril	100%
		Mayo	100%
Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Junio	90%
Apertura	Sábado/Domingo	Julio	80%
Cierre		Agosto	80%
Turno Mañana		Septiembre	90%
Apertura		Octubre	100%
Cierre		Noviembre	100%
Turno Tarde		Diciembre	95%

Instalación de iluminación

(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluorescente T8 36 w	36	88	B. Emagn. 1x36 w	88
Incandescente 40 w	40	1		
Fluorescente T8 18 w	18	1	B. Emagn. 1x18 w	1
Halógeno 150 w	150	4		
Fluor. Compacta 18 w	18	2	B. Emagn. 1x18 w	2
Halogenuro metálico 2000 W	2000	20		
H. metálicos 400	400	6		

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react.	Reloj Discrim.
80012257101	95920803	Maxímetro	
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)
			(4) Utilización

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
Nevera pequeña	OTRO		300	1
Micronondas	OTRO		1.000	1
Lavadora	OTRO		2.200	1
Lavadora secadora	OTRO		2.200	1

Dispone de Centro de Transformación propio?

Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión entrada (V)	Tensión salida (V)	(7) Estado	Año fabricación	Modelo

Dispone de Grupo electrogeno de emergencia?

Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	NO
--------------------	----------------	-----------------	----

Instalaciones de autogeneración

Dispone de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
			Año instalación
Dispone de instalación solar fotovoltaica?			
(6) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
			Año instalación

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fuente energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litacum.)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	1			1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Acumulador Eléctrico	ACS	4			6,40			ELECTRICIDAD	4	100	BIEN
3	Acumulador Eléctrico	ACS	2			4,80			ELECTRICIDAD	2	200	BIEN
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (litacum.)	(11) Fuente energética aux.
	NO					
1						
2						

(1) Albergue, hotel o similar
 Centro de día
 Centro de salud
 Edificio de oficinas
 Edificio de usos múltiples
 Edificio residencial
 Edificio histórico
 Instalación deportiva
 Juzgado
 Mercado o similar
 Museo
 Navío industrial
 Parque
 Otro tipo de edificio

(2) ACS
 Calefacción
 Calent. Piscina
 Cocina
 Lavadora
 Refrigeración
 Otro

(3) Bombona 6 kg. butano
 Bombona 11 kg. propano
 Bombona 12,5 kg. butano
 Bombona 35 kg. propano
 kg.
 No?

(4) ACS
 Calefacción
 Calent. Piscina
 Cocina
 Lavadora
 Refrigeración
 Otro

(5) Incandescente
 Halógena
 Bajo consumo
 Fluorescente
 Luz mixta
 LED
 Halog. metálico
 V. sodio alta presión
 V. sodio baja presión
 Inducción

(6) SI
 NO

(7) En servicio
 Fuera servicio

(8) Instalada
 Conectada a red

(9) Refrigeración
 ACS
 Reifig. y Calefacción
 Calefacción/ACS
 Reifig., Calef. y ACS
 Otro

(10) Autonomo sólo tipo condensado por aire
 Autonomo bomba de calor condensado por aire
 Autonomo sólo tipo condensado por agua
 Autonomo bomba de calor condensado por agua
 Placa enfriadora condensada por aire
 Placa enfriadora condensada por agua
 Placa enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Calefacción individual por resistencia eléctrica
 Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
 Caldera
 Acumulador eléctrico
 Calentador de gas al instante
 Calef. eléctrico instantáneo
 Otro

(11) BE
 EX
 NO

(12) Biomasa
 Butano
 Electricidad
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(13) Equipos compactos
 Instalación centralizada

(14) Refrigeración
 Calefacción
 Reifig. y Calefacción
 Calefacción y ACS
 Reifig., Calef. y ACS
 Otro

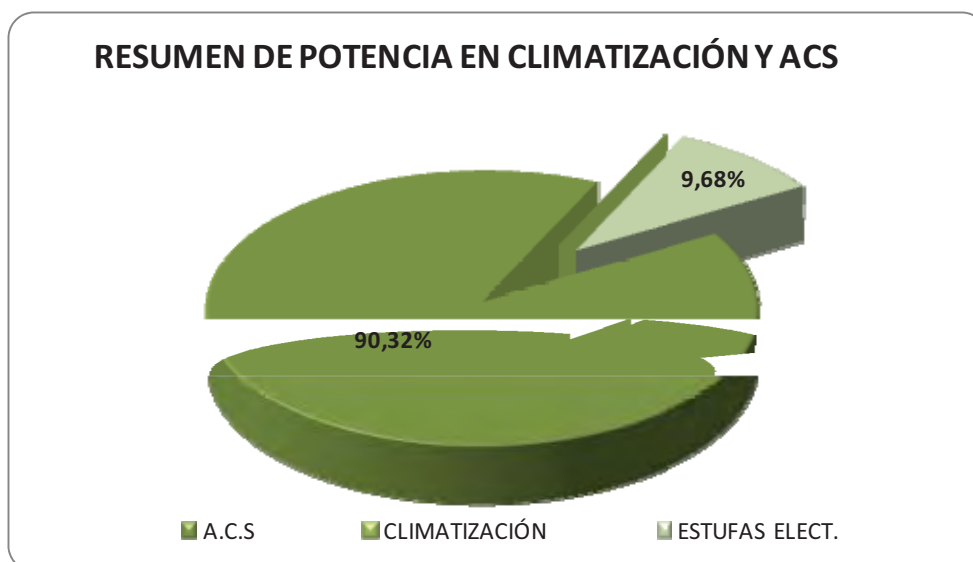
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

Con respecto a la climatización del centro, en el centro no se encuentran sistemas de calefacción instalados salvo **una estufa de resistencia eléctrica de 1.200 W** ubicada en la secretaría del complejo.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS, por medio de 6 termos eléctricos; 4 de ellos con acumulación de 100 litros y otros 2 con acumulación de 200 litros. La potencia es de 1.600 W y 2.400 W respectivamente.



Fuente: *Elaboración propia*

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 88 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 3 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 4 lámparas halógenas de 150 W cada una,
- 1 lámparas incandescente de 40 W
- 6 lámparas de Halogenuro Metálico de 400 W+ Balastos electromagnéticos.
- 20 halogenuro metálicos de 2000 W + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 46,96 kW

5.45.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-045)

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 41,42 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 65,06 kW,
 - que tiene maxímetro ,
 - que presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0 A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa 3.0A**, fuera de la TUR y negociar un precio por la energía con una comercializadora de mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Teniendo en cuenta que el contador actual es digital y que no va a ser sustituido ya que dispone de maxímetro **se recomienda la contratación de 65 kW teniendo en cuenta la máxima instalada en la dependencia, aunque es aconsejable vigilar las lecturas del maxímetro y contrata la realmente demanda.**
- **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será “3P”.
- **Factor de potencia:** Dado el bajo coseno de Phi recogido en este suministro, se recomienda la instalación de una batería de condensadores de 17,5 kVAR y un coste aproximado de 1.158 €.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El edificio demanda agua caliente sanitaria en los aseos para las duchas de los vestuarios, por lo que se propone una posible 2 instalaciones solar térmica de 300 litros, detallado a continuación:

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en las duchas del Edificio.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del Campo de Fútbol Juan Azuaga con un número aproximado de 40 usuarios a razón de 15 litros al día para cada uno, ya que se usa principalmente para las duchas disponibles. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 15 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en 600 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de dos equipos de 300 litros

■ **Diseño Básico**

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación: la instalación estará formada por 2 equipos compactos termosifónicos colocados en cubierta con dos depósitos de acumulación de 300 litros y un área de captación total de la instalación de 23,3 m².

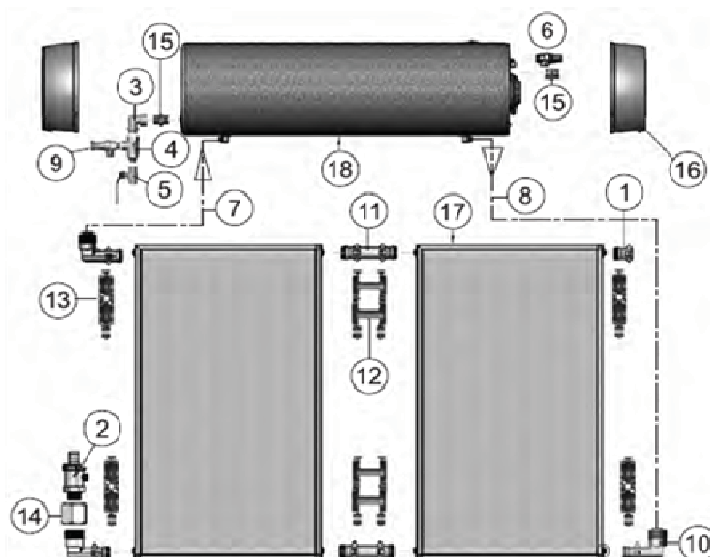
■ **Características de la instalación**

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45º.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación de un equipo compacto:



Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Tapón de bronce de conexión rápida	1
2	Válvula de llenado/vaciado manual	1
3	Codo 3/4 " 90º M/H	1
4	Válvula antirretorno 1/2 " - 3/4 " M/H	1
5	Válvula de esfera de 1/2"	1
6	Válvula de seguridad de 1/2 " a 3 atm	1
7	Conducto acero corrugado (L = 80 cm)	1
8	Conducto acero (L = 2000 cm)	1
9	Válvula de seguridad de 1/2 " a 8 atm	1
10	Codo de bronce. Conexión rápida - 3/4	3
11	Racord de conexión rápida recto	2
12	Sujeción conexión rápida doble	2
13	Sujeción conexión rápida simple	4
14	Reducción de bronce 3/4 " - 1/2 "	1
15	Machón de acero 3/4 " - 3/4 "	2
16	Cubierta embellecedora	2
17	Captador CR 12	2
18	Acumulador 300 litros	1

Figura 1. Tabla de componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en serie con by-pass con el termo acumulador

eléctrico. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ **Garantía**

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

■ **Presupuesto**

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para dos equipos compactos de 300 L:

PRESUPUESTO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (COMPACTOS 300 L)	
UNIDADES:	2
CONCEPTO:	EQUIPO TERMOSIFÓNICO CHROMAGEN 300 CA
COSTE UNIDAD (€):	2.200
COSTE TOTAL (€):	4.400
IVA 16% (€):	704
TOTAL (€):	5.104
INCLUYE	
Instalación con preinstalación de fontanería ya hecha	
8 metros lineales de cobre (4m fría + 4 m caliente). Si sobrepasa: 7 €/metro fría y 10 €/metro caliente	
NO INCLUYE	
Albañilería, grúa, transporte de equipo (cuando lo requiera la instalación)	
Debido a las fluctuaciones del precio en materiales de cobre, valvulería, etc. los precios son orientativos.	

Presupuesto orientativo de la dependencia

La ayuda pública en este caso puede rondar el 37%, que será restado del coste total.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 46,96 kW.

Se propone:

- Sustituir los balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 18y 36 W ya instalados, por balastos electrónicos respectivamente. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

- Sustitución por lámpara de bajo consumo 9 W, las 3 lámparas incandescentes de 40 W: Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	44	958,49	161,99	1154,56	7,128
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	1	0	17,99	3,04	10,61	3,490
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 1x18 w	0	1	3,73	0,63	24,11	-
Sustituir Halógeno 150 w por Halo.Metal. Comp. 70 W+ B. Electromagnéticos	4	0	141,47	23,91	122,20	5,111
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	1	5,97	1,01	26,24	-
Sustituir H. metálicos 400 por H. metálicos 400.	6	0	0,00	0,00	0	-

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En esta dependencia solo existe 1 estufa calefactoras, por lo tanto , las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a eliminar este consumo y no se ha tenido en cuenta la instalación de una bomba de calor por el poco uso que tiene la habitación en la que se encuentra situada.

De este modo, se obtienen interesantes ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	298,41	50,43	0,00	102,35	-

5.45.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-045)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80012257101) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80012257101

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	46.192,00	7.849,09	1.158,00	-	-	-	-
Estado futuro	39.138,05	6.650,46	6.391,37	7.053,95	8,20	1.198,63	5,33

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 7.053,95 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 8,20 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.198,63 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁴⁰ de 6.391,37 euros amortizable en 5,33 años.

40 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.

5.46 SUMINISTRO Nº 4007358200 CEIP JUAN HERRERA ALCAUSA

5.46.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 4007358200 (MME-046), situado en C/ Poeta Rafael Alberti proporciona la energía eléctrica al Colegio Público Juan Herrera Alcausa, es utilizado para el alumbrado, para la climatización y el A.C.S.



MME-046 CEIP Juan Herrera Alcausa

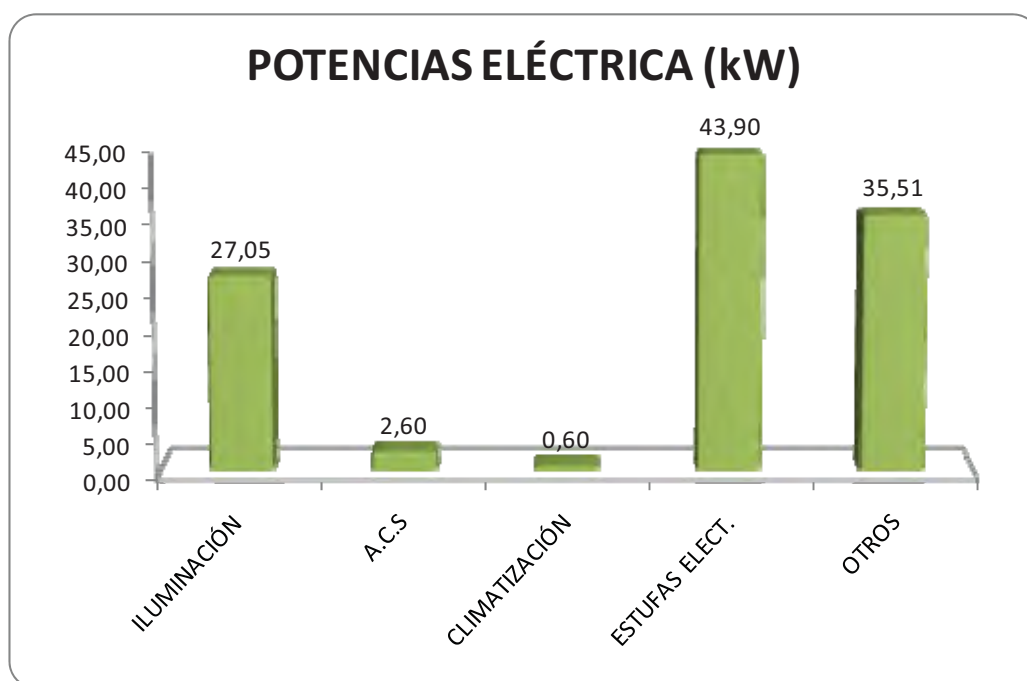
El edificio es una construcción recientemente reformada y compuesta por dos pabellones, uno dedicado a la educación infantil y otro a educación primaria que dispone de dos plantas (bajas + 1).

El complejo tiene un horario de funcionamiento de 9:00 a 14:00 horas y de 16:00 a 19:00 horas para actividades extraescolares. El centro funciona exclusivamente en días laborable. Actualmente el modo de facturación y tarifa contratada son modo 1 y la tarifa es la 3.0.2; el contador no dispone de máxímetro, aunque si reloj de DH, 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 en los últimos años de **67.107 kWh**. El coste actual estimado es de **10.372,22 €**

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias juegan un papel muy importante, dejando en un segundo a otros consumos como pueden ser copiadoras, ordenadores, neveras, etc.

En este sentido, se podría decir que donde más ventajas se obtendrían serían en mejoras aplicadas a las estufas eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigoríf. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte.energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		2			4,00			ELECTRICIDAD			
2	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1			1,80			ELECTRICIDAD			
3	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		4			6,00			ELECTRICIDAD			
4	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1			1,20			ELECTRICIDAD			
5	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		17			25,50			ELECTRICIDAD			
6	Acumulador Eléctrico	ACS		1			1,60			ELECTRICIDAD	1	50	
7	Acumulador Eléctrico	ACS		1			1,00			ELECTRICIDAD	1	50	
8	Aire Acondicionado	CLIMATIZACIÓN		1			0,30			ELECTRICIDAD			
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													

Otros consumos						
Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades		
Ordenadores	OTRO		300	44		
Impresora	OTRO		200	6		
Microondas	OTRO		1.000	3		
fotocopiadora	OTRO		1.000	2		
Nevera mediana	OTRO		550	3		
Aireon frigorífico	OTRO		500	2		
Vitrina alimenticia	OTRO		200	1		
lavadora	OTRO		2.200	1		
Bomba	OTRO		1.460	1		

Otros consumos						
Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades			

El edificio dispone de energía solar para ACS?		NO	
(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m³)	Nº Acum. Solar.
			Vol. Acumulad. (l/acum.)

Observaciones	

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

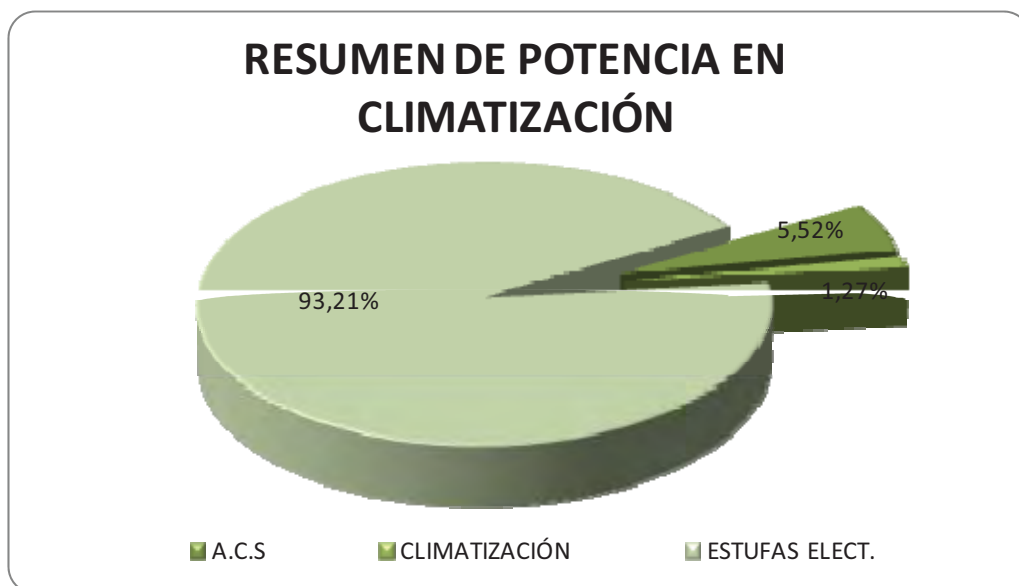
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio dedicado a educación primaria se realiza a través de 25 estufas de resistencia eléctrica de diferentes potencias, comprendidas entre 1,2 kW y 2 kW, y distribuidas en cada una de las aulas y dependencias del pabellón, como pueden ser salas de profesores etc. Por otro lado existe una Split de aire acondicionado de 1.500 W destinado a la refrigeración del centro TIC, siendo la potencia eléctrica de 0,60 kW.

En el centro de educación infantil existen 3 estufas de 1.800 W que acondicionan térmicamente la dos aulas situadas en la primera planta y una de las situadas en la planta baja.

Con respecto al **A.C.S.** se han inventariado dos acumuladores eléctricos uno de **1 kW (sin uso)** situado en el aula matinal y otro de **1,6 KW** de 50 l situado en el comedor.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 477 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 52 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 5 halógenas convencionales de 50 W
- 2 halógenas convencionales de 90 W
- 14 Lámparas incandescentes de 40 W
- 6 lámparas incandescentes de 60 W.
- 8 lámparas de Halogenuro Metálico de 250 W + Balastos electromagnéticos.
- 13 Lámparas de Vapor Mercurio de 80 W de Alta presión + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 27,05 kW

5.46.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-046)

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 32,87 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 109,66 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que presenta discriminación horaria correspondiente al tipo “3P”,
 - que la tarifa actual es 3.0A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **1.398,03 €** anuales
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda legalizar la instalación y contratar la energía en el mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Una vez legalizada la instalación se estima necesario contratar 110 kW, correspondiente a la máxima demandada, no obstante se aconseja revisar las lecturas del maxímetro y contratar la realmente demandad por la instalación.
- **Discriminación horaria:** sería la “3P” correspondiente a potencias mayores de 15 kW.
- **Factor de potencia:** en este caso el factor de potencia es de 0,95, por lo que no se hace necesario instalar ninguna batería de condensadores.
- **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia que se recomienda contratar supera en un 50 % a la potencia actualmente contratada en factura, será necesario la realización de un proyecto de ejecución que rondará aproximadamente los 1.500 euros la realización del proyecto con el visado, y un coste aproximado de 15.000 euros para la adaptación del sistema a la normativa. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

No se recomienda ninguna mejora en este sentido, ya que el termo es muy pequeño (50 l) y los consumos de agua son ínfimos. No obstante se recomienda que si la instalación no se utiliza se desconecte el termo eléctrico.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 15,57 kW.

Se propone:

- Incorporación de 234 balastos electrónicos en el **edificio de Enseñanza primaria** para las lámparas fluorescentes de luminarias dobles de 36 W donde se incorpora un balasto por cada dos lámparas. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - ➔ Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - ➔ Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - ➔ Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - ➔ No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.
- Sustituir 6 lámparas incandescentes por fluorescentes compactas de 11 W
- Instalar 28 balasto electrónico en las lámparas de 36 W (un balasto por cada lámpara) del **Pabellón Infantil** consiguiendo así un 30 % de ahorro de energía
- Sustituir las 13 lámparas de vapor de mercurio de 80 W por lámparas de vapor de sodio de alta de 70 W e instalar un balasto electrónico en cada una de ellas.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	168	6096,31	941,88	4408,32	4,680	2,091
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	38	919,28	142,03	997,12	7,021	0,315
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 1x36 w	0	9	38,71	5,98	216,99	-	0,013
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x18 w	0	22	235,12	36,33	577,28	-	0,081
Sustituir Halógena conven. 50 w por Halógena dicroica 35 w.	5	0	6,14	0,95	38,00	-	0,002
Sustituir Halógena conven. 90 w por Halógena dicroica 65 w.	2	0	12,27	1,90	15,20	-	0,004
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	14	0	55,49	8,57	148,54	-	0,019
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	6	0	75,18	11,61	63,66	5,481	0,026
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 250 W	0	6	42,34	6,54	1050,00	-	0,015
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	9	9	1599,08	247,06	1020,78	4,132	0,548
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	28	1016,05	156,98	734,72	4,680	0,349
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x18 w	0	4	30,93	4,78	104,96	-	0,011
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	4	4	710,70	109,80	453,68	4,132	0,244

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 28 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y la instalación de 27 bombas de calor, adaptadas según la superficie de cada estancia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético; en torno a un 41 % de la energía total, aunque debido a la elevada inversión no se hace amortizable la inversión, por lo que se aconseja acometer la mejora de forma progresiva.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	6.930,52	1.070,77	30.564,00	-

E) FOTVOLTAICA

Tratándose de un colegio público y debido a la creciente demanda de energías renovables en sustitución de las energías fósiles tradicionales para la producción de electricidad y ACS, y gracias al gran interés que ha demostrado la diputación de Málaga para la concienciación y formación ambiental de la población actual y futura de los municipios sujetos a los POE's, se propone la instalación en el **Colegio Público " Juan Herrera Alcausa"** de Vélez Málaga de una instalación solar fotovoltaica, descrita a continuación:



Foto del tejado para posible ubicación de paneles fotovoltaicos

■ Introducción

La Comunidad Internacional, en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río en 1992 reconoció que el actual sistema energético, sustentado en los combustibles fósiles, es el responsable de algunos de los problemas medioambientales actuales más relevantes como son el incremento de la concentración de CO₂ en la atmósfera y la lluvia ácida. Con la idea de aminorar el impacto resultante, algunos gobiernos e instituciones están promocionando una serie de actuaciones encaminadas principalmente al ahorro energético y a la utilización de "energías limpias o renovables" como una alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

Sin embargo, y a pesar de que las ventajas de la utilización de estas tecnologías son evidentes, su implantación en nuestro entorno cercano es aún escasa, especialmente si atendemos al potencial ofrecido por las condiciones climáticas existentes. En este sentido, uno de los sectores con mayor potencial lo constituye el suministro energético para el acondicionamiento climático de viviendas y recintos públicos, que supone para la Unión Europea aproximadamente un tercio del consumo general de energía de la misma. Este alto porcentaje está determinado por varios motivos, entre los que cabe destacar una mayor facilidad para la integración estructural y funcional de dispositivos y sistemas que cumplan estos cometidos, frente al caso, por ejemplo, del suministro energético para actividades industriales específicas, donde los condicionantes de producción o configuración son más restrictivos.

■ Objetivos

Se pretende realizar una instalación fotovoltaica conectada a red de 5 kW en la cubierta del **Colegio Público Juan Herrera Alcausa** al objeto de proceder a la venta de la energía generada a la compañía distribuidora local, en régimen especial, pudiendo de esta forma ser partícipe de las tarifas indicadas en el reciente **RD 1578/2008**, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

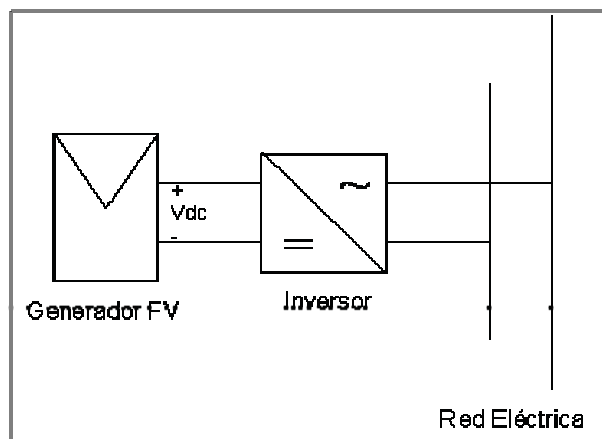
■ Descripción de la instalación

La instalación fotovoltaica que se propone es un sistema fotovoltaico de conexión a red. Este sistema aprovecha la energía del sol para transformarla en energía eléctrica que se inyecta en su totalidad a la red de distribución de electricidad.

Se supone la disposición por el Ayuntamiento de una cubierta libre de obstáculos en la orientación sur que puedan ocasionar sombras sobre la misma. Esta circunstancia permite plantear la posibilidad de instalar módulos fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica.

Con el fin de obtener la mayor producción anual posible con la instalación fotovoltaica, la posición de los módulos fotovoltaicos será con orientación Sur y una inclinación sobre la horizontal de 35º.

La configuración básica de la instalación fotovoltaica conectada a la red es la siguiente:



Configuración básica de una instalación fotovoltaica conectada a red

- ➔ **Características técnicas de la planta FV:** Para este caso en concreto, las características de los equipos componentes de la instalación serán los siguientes:

Generador Fotovoltaico	
Potencia Total	5,6 kWp
Número total de módulos	72
Orientación	Sur
Inclinación del campo	35°
Inversor	
Potencia nominal	5 kW
Tensión de red	400 V
Distorsión	< 5%
Número de inversores	1 unidad

Características de la instalación fotovoltaica

- ➔ **Estructura soporte:** Serán las encargadas de asegurar el anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles a la cubierta, a la vez que proporcionan el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación. La perfilaría soporte estará fabricada en hierro galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie.
- ➔ **Producción de la planta FV:** A continuación se muestra la producción mes a mes de la planta FV de conexión a red con las características descritas:

Meses año	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D
Energía (kWh)	428	521	685	714	863	854	985	935	833	696	495	437

- **Sistemas de protección, control y medida de toda la instalación:** El Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) contiene todos los elementos de protección, control y medida según la normativa a cumplir para el correcto funcionamiento de la instalación. En la Caja General de Protección llevará al menos un interruptor frontera, interruptores de bloqueo, relés de mínima y máxima tensión. También se incluye dos contadores de energía activa para medir la energía consumida y generada. La conexión a tierra de la instalación se realizará sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- **Conexión y cableado de la instalación:** El proyecto contiene la conexión y cableado de la red a instalar, necesaria para conectar el sistema generador con la instalación de transformación y sistemas de protección, control, regulación y medida hasta el punto de conexión a red. El cableado de una instalación fotovoltaica cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT). Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

■ Aspectos económicos de la instalación fotovoltaica

La inversión que hay que afrontar, admitiendo un coste unitario aproximado de 6,96 €/kWp, alcanza los **39.000 €**.

La producción total anual de la planta será de 2.387 €.

A partir de estos datos se puede elaborar un análisis de inversión, con un horizonte de la misma a 25 años, donde se tendrá en cuenta los mismos parámetros:

CONCEPTO	CANTIDAD
Coste anual de mantenimiento	100 €/año
Inflación	3,8 %
Variación del coste de la electricidad	3,3 %
Tipo de interés	6 %

Se tendrá en cuenta en la inversión neta a realizar, el descuento del 6% del IRPF deducible de impuesto, de forma, que la inversión neta a realizar será de 39.000 € - 2.340 = **36.660 €**.

Con estas consideraciones **se obtiene un periodo de amortización de la instalación de unos 15,3 años**, siendo la vida útil de la instalación superior a este periodo (alrededor de 20-25 años).

5.46.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-046)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4007358200) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 4007358200

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	67.107,00	10.372,22	-	-	-	-	-
Estado futuro	49.759,76	7.690,99	77.242,28	17.347,24	20,17	2.681,23	28,81

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 17.347,24 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 20,17 toneladas al año
- Un ahorro económico de 2.681,23 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁴¹ de 77.242,28 euros amortizable en 28,81 años. Siendo 39.000 € correspondientes a la instalación solar fotovoltaica.

41 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.

4.47 SUMINISTRO MME-047. GUARDERÍA MUNICIPAL “LA FORTALEZA”

4.47.1 ESTADO ACTUAL

El suministro MME-047, situado en calle Huerto Carrión proporciona la energía eléctrica al edificio que alberga la Guardería Municipal, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-047. Guardería Municipal – La Fortaleza

El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 400 m² construidos en dos plantas, con un diseño moderno a base de madera y cristaleras amplias que proporcionan una gran iluminación al centro

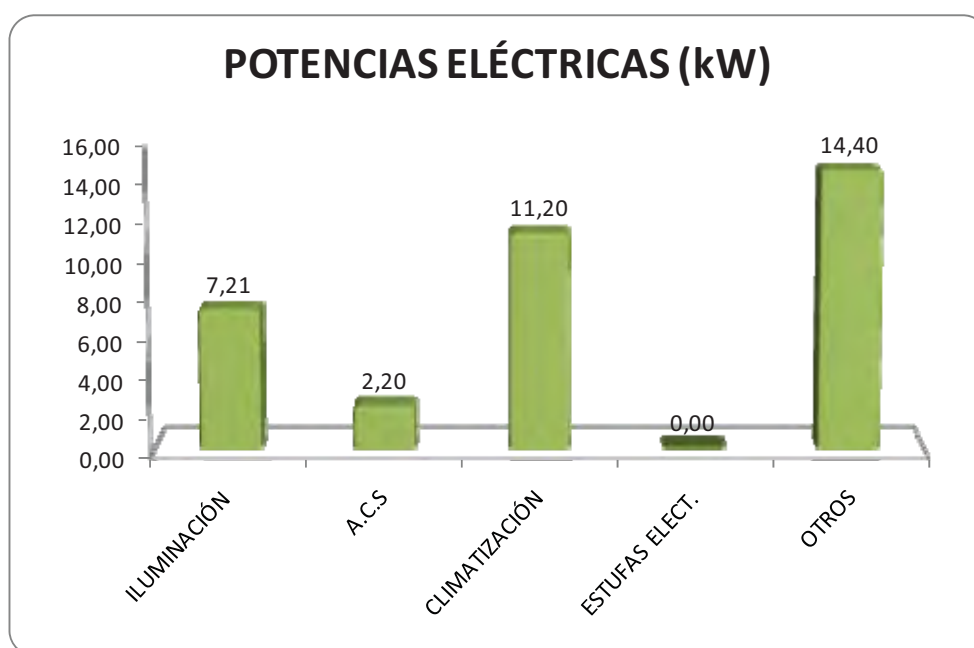
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 40 personas y su horario de funcionamiento es de 7:30 a 17:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas no se han podido determinar debido a la falta de registros de facturación para este suministro; el contador (número **95123550**) es de tipo

digital cumpliendo con el **Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico.**

Debido a ello, el suministro no cuenta con un registro de facturas donde podamos observar los consumos medios anuales, y por consecuencia los costes estimados, que son **28.103 kWh** y **4.215,45 €** respectivamente son los que se han tomado como referencia, según la infraestructura eléctrica instalada y las horas de uso asignadas. Por este motivo, todas las propuestas de mejora se han realizado en base a los consumos estimados, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento del centro así como tomando un precio de la energía estándar.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que los denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (hornos, neveras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas seguido de la climatización.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	Vélez-Málaga	Descriptor	MME-047
Núcleo urbano		Número	
Dirección	C/ Huerto Carrión		
(1) Tipo de edificio	Educativo		
Superficie construida (m ²)	450		
Tipo de Acristalamiento			
Superficie acristalada (m ²)			

Instalación de Iluminación

(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluor. Compacta 26 w	26	132		
Fluorescente T8 36 w	36	78	B. Emagn. 1x36 w	78
Incandescente 60 w	60	6		

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria	40	%Occupación media mensual	Enero	100%
%Occupación media diaria			Febrero	100%
Turno Mañana			Marzo	100%
Turno Tarde			Abril	100%
			Mayo	100%
			Junio	90%
			Julio	80%
			Agosto	80%
			Septiembre	90%
			Octubre	100%
			Noviembre	100%
			Diciembre	95%

Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Turno Mañana	Apertura 7:30	Cierre
Turno Tarde	Apertura	Cierre 17:00

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
	2158751		SI
		Maxímetro	
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)
			(4) Utilización

Dispone de Centro de Transformación propio?			
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión entrada (V) / Tensión salida (V)
Dispone de Grupo electrogeno de emergencia?			
Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	NO

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
Microondas	OTRO		1.000	2
Nevera grande	OTRO		1.200	1
Horno	OTRO		3.000	2
Frigorífico industrial	OTRO		1.500	1
Secadora	OTRO		800	1
Lavadora	OTRO		1.800	1
Nevera mediana	OTRO		600	1
Arcoñ congelador	OTRO		500	1

Instalaciones de autogeneración

Dispone de instalación de cogeneración?				
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado	Año instalación
Dispone de instalación solar fotovoltaica?				
(6) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado	Año instalación

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fre energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1 Acumulador Eléctrico	ACS		1			2,20			ELECTRICIDAD	1	200	BIEN
2 Sistema Calefacción centralizado	CLIMATIZACIÓN	SI	1	28,000	30	11,20			ELECTRICIDAD			BIEN
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones
Edificio reciente con un diseño moderno que permite una gran iluminación natural.
Posee cubierta plana.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS? NO
 Instalación Nº (12) Instalación solar térmica ACS Nº Captadores Captación total (m²) Vol. Acumulad. (l/acum.) (11) Fre energética aux.

1					
2					

(1) Albergue, hotel o similar
Centro de día
Callejón
Edificio de oficinas
Edificio de usos múltiples
Edificio educativo
Edificio histórico
Instalación deportiva
Arzobispado
Museo o similar
Museo
Nave industrial
Teatro
Otro tipo de edificio

(2) Bombona 6 kg, butano
Bombona 12 kg, butano
Bombona 15 kg, butano
Bombona 35 kg, propano
kg
Litros
Nm³

(3) Incandescente
Bipolarm
Baterías
Fluorescente
Luz mezcla
Vapor mercurio
Halógeno metálico
V. sodio alta presión
V. sodio baja presión
Inducción

(4) ACS
Calefacción
Calef. radiante
Calef. radiante
Lavandería
Refrigeración
Otro

(5) Biomasa
Briquetas
Pallets
Cespeda
Gasóleo
Propano
Otro

(6) SI
NO

(7) En servicio
Fuera servicio

(8) No
Conectada a red

(9) Calefacción
ACS
ACS y Calefacción
Calefacción y ACS
Refrig., Calef. y ACS
Otro

(10) Autonomo solo fre condensado por aire
Autonomo solo fre condensado por agua
Autonomo bomba de calor condensado por agua
Planta enfriadora condensada por aire
Planta enfriadora a bomba de calor condensada por aire
Planta enfriadora condensada por agua
Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
Calefacion individual por resistencia electrica
Calefacion centralizada por resistencia electrica
Acumulador electrico
Calefador de gas al paso
Calefador electrico instantaneo
Otro

(11) Biomasa
Calefacion
Calef. radiante
Calef. radiante
Gas natural
Gasóleo
Propano
Otro

(12) Equipos compactos
Instalacion centralizada

(13) Refrigeración
ACS
Refrig. y Calefacción
Calefacción y ACS
Refrig., Calef. y ACS
Otro

(14) SI
NO

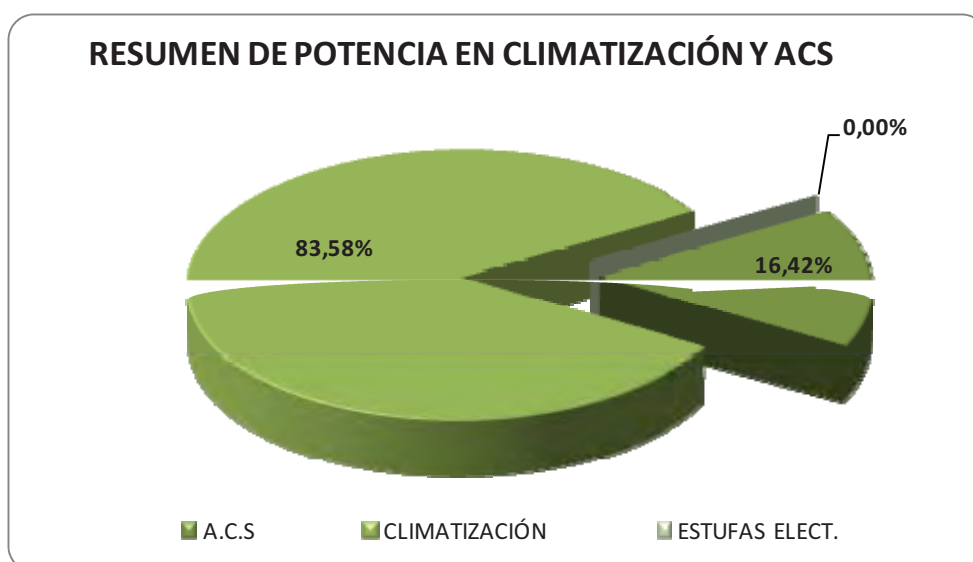
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio de la guardería municipal se realiza mediante un equipo de aire acondicionado de tipo centralizado con 28.000 W de potencia frigorífica y 30.000 de calorífica. La potencia instalada en climatización es de 11,20 kW.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS por medio de un acumulador eléctrico de 200 litros de capacidad y 2.200 W.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 78 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 6 lámparas incandescentes de 60 W cada uno
- 132 lámparas de bajo consumo de 26 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 7,21 kW

4.47.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-047)

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 la instalación es de 35,01 kW,
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Aunque se desconoce la potencia contratada actualmente, dado que el suministro cuenta con un contador digital con máxímetro y reloj de DH incorporado, la mejor opción es contratar directamente la tarifa 3.0A, teniéndose que contratar la misma en el mercado libre.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda observar durante algunos meses las lecturas del máxímetro instalado al objeto de ajustar la potencia a contratar a lo que realmente demanda este centro educativo. Como estimación inicial y sin tener en cuenta el coeficiente de simultaneidad de infraestructuras energéticas, se recomienda contratar 35 kW. Es recomendable observar el máxímetro de la instalación y contratar la realmente demandada.
- ➔ **Discriminación horaria:** Tipo 3P (tres periodos), para potencias superiores a 15 kW.

- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, el edificio demanda agua caliente sanitaria principalmente para la cocina y aseos, por lo que se propone una posible instalación solar térmica de 200 litros, detallada a continuación:

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en la guardería municipal “La Fortaleza” de Vélez-Málaga.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria, con un número aproximado de 12 usuarios, a razón de 15 litros al día para cada uno. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 15 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en unos 200 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, en la siguiente tabla se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 200 L:

ESTUDIO PREVIO DE LA INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR															
<i>Departamento de Ingeniería y Proyectos - EYGEMA, S.L.</i>															
USUARIO															
Guardería Municipal															
VÉLEZ-MÁLAGA															
DATOS DE PARTIDA															
Número de uds de consumo															12 ud.
Consumo unitario															15 l/us.*día
Consumo total máximo															200 l
Temperatura del agua caliente															45 °C
DIMENSIONADO INSTALACIÓN SOLAR															
Tipo de captador															CHROMAGEN CR12 SN
Contraseña homologación															NPS-1105
Factor óptico															0,7132
Factor de pérdidas															4,3960 W/m ² °C
Superficie unitaria															2,6 m ²
Número de captadores															1
Superficie total de captación															2,60 m ²
Orientación e inclinación															SUR 45 °
Capacidad de acumulación de A.C.S.															200 l
RESUMEN ANUAL															
Demanda Energética A.C.S. (D.E.A.)															8.998 MJ
Aporte Solar Anual (A.S.A.)															6.535 MJ
FRACCIÓN SOLAR															72,62 %
															28,7
Coste energía auxiliar															0,030 €/MJ
Valor de la ENERGÍA AHORRADA															134,40 €/año
D.E.A.	MJ/mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual	
A.S.A.	MJ/mes	864	759	794	723	724	678	677	700	700	747	768	864	8.998	
F.S.	%	318	404	557	569	596	648	662	685	685	549	404	330	6.535	
		36,83	53,27	70,15	78,72	82,38	95,66	100,00	100,00	98,80	73,53	52,59	38,18	72,62	
Combustible empleado															
EMISIONES DE CO₂ VERTIDAS A LA ATMÓSFERA ACTUALMENTE 292 m ³															
EMISIONES DE CO₂ EVITADAS A LA ATMÓSFERA POR ENERGÍA SOLAR 201 m ³															
COMPARATIVA ECONÓMICA															
Gastos energéticos con SISTEMA CONVENCIONAL 399,75 euros/año															
AHORRO CON SISTEMA SOLAR 280,00 euros/año															

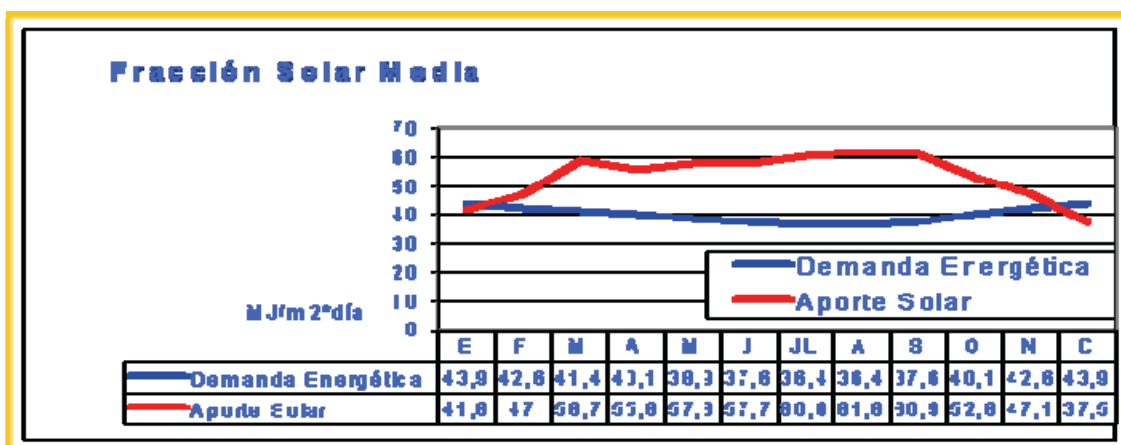
Tabla de dimensionado básico

■ Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación:

La instalación estará formada por un equipo solar domestico compacto termosifónico, de circuito indirecto, homologado, con un volumen de acumulación de 200 litros y un área de captación de 2,60 m2.

La energía aportada por el sistema solar en comparación con el consumo teórico de la Policía Local, se puede apreciar en la gráfica siguiente con los resultados obtenidos del dimensionado.



Fracción Solar Media

Necesidades medias diarias totales: 40,12 Mj/ día

Fracción aportada por el sistema solar 91,53 %

Aporte medio diario por sistema solar: 36,72 Mj /día

■ Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45º.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación, y al final del estudio, se presentan los planos correspondientes al despiece del equipo compacto.

Cant.	COMPONENTE	Tam.	UD.	CODIGO
1	EQUIPO SOLAR DOMÉSTICO HOMOLOGADO compuesto por:			
1	Captador solar CHROMAGEN CR12 SN	2,60	m ²	CS
1	Acumulador solar CHROMAGEN AHOI02	200	lts.	AS
1	Estructura soporte galvanizada para el campo de captación para cubierta plana	E.T.		
1	Kit de valvulería compuesto por:			
	1 Purgador automático			
	1 Reducción 3/8" - 1/2"			
	3 Machón 3/4" - 1/2"			
	1 Cruz			
	3 Machón 3/4" - 3/4"			
	1 T 3/4"			
	1 Válvula de corte			
	1 Válvula antirretorno			
	1 Válvula de seguridad 3 atm			
	1 Válvula de seguridad 8 atm			
	2 Tapón 3/4"			
	1 Vaso de expansión 8 litros			
	2 Adaptador 3/4" HM 100 mm			
	3 Codo 3/4"			
	1 Válvula termosifónica			

Tabla de Componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en paralelo, en caso de ser quemador instantáneo de gas, ó en serie con by-pass en caso de ser caldera de gas, o termo acumulador eléctrico, siendo este último el caso que nos ocupa. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ Garantía

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

■ Presupuesto

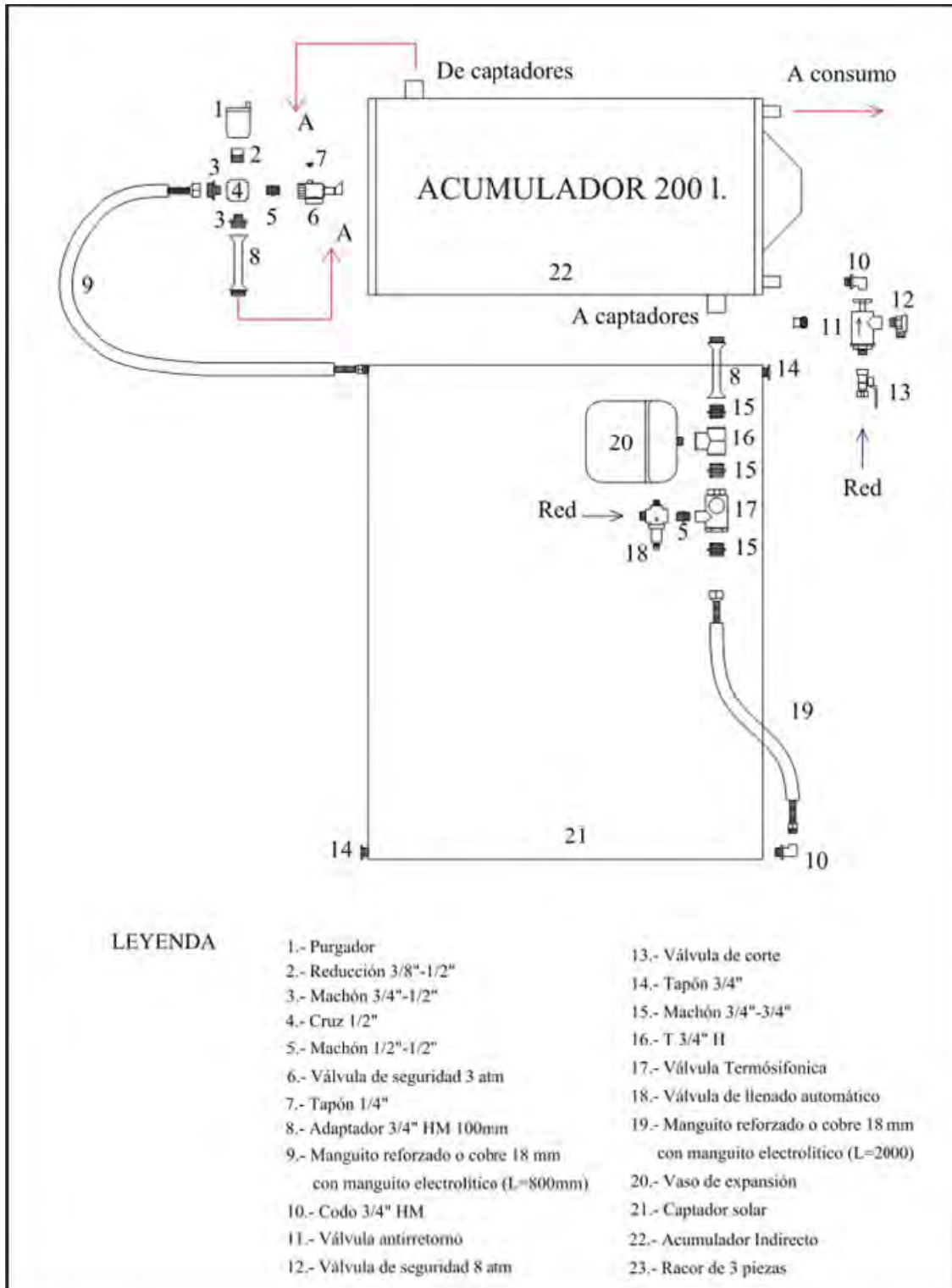
A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 200 L:

Equipo solar de circuito indirecto formado por un captador con 2,6 m² de área efectiva con aletas de cobre revestidas de cromo negro selectivo y caja de acero inoxidable y depósito acumulador en acero con tratamiento interior vitrificado de 200 litros de capacidad.

PRESUPUESTO DESGLOSADO	
Precio de la Instalación	2.150,00 €
IVA 16%	344,00 €
Total	2.494,00 €
Ayuda pública	551,57 €
Forma de pago	Subvención y financiación
Precio real de la instalación	1.942,40 €
Cantidad a financiar al 0%	1.411,71 €
Termómetro	100,00 €

NOTA: Servicio de grúa, ayuda de albañilería y otras partidas no reflejadas.

A continuación se adjuntan los planos de la instalación:



Esquema de principio

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 7.208 W. Se propone:

Se propone:

- Sustitución por lámpara de bajo consumo 11 W, las 6 lámparas incandescentes de 60 W: Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	39	666,31	99,95	1023,36	-
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	6	0	101,94	15,29	63,66	4,163

En color naranja está resaltada la propuesta de mejora con periodo de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrece ahorros económicos y energéticos.

La otra medida que no cumple el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En este caso que nos ocupa, la guardería se encuentra perfectamente acondicionada desde el punto de vista térmico, al contar con un sistema de climatización centralizado que cubre la demanda, tanto de calefacción como de refrigeración que pueda tener un centro de estas características.

Por ello, las únicas recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	3.155,20	473,28	0,00	0,00

4.47.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-047)

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 módulos de medida, 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	28.103,00	4.215,45	-	-	-	-	-
Estado futuro	22.180,86	3.327,13	2.213,66	5.922,14	6,88	888,32	2,49

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 5.922,14 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 6,88 toneladas al año
- Un ahorro económico de 888,32 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹ de 2.213,66 euros amortizable en 2,49 años.

1 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.

4.48 SUMINISTRO Nº 2984088100 GUARDERÍA “VIRGEN DEL CARMEN”.

4.48.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 29840884100 (MME-048), situado en Paseo de Levante nº 20 proporciona la energía eléctrica al edificio de la guardería situada en Torre del Mar (dentro del término municipal de Vélez-Málaga), utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización y para otros consumos.



MME-048 Guardería Virgen del Carmen

El edificio es una construcción antigua que dispone de una sola planta con una superficie total de 246 m², adaptada para el uso de la guardería. La cubierta es inclinada y casi en su totalidad vierte a dos aguas.

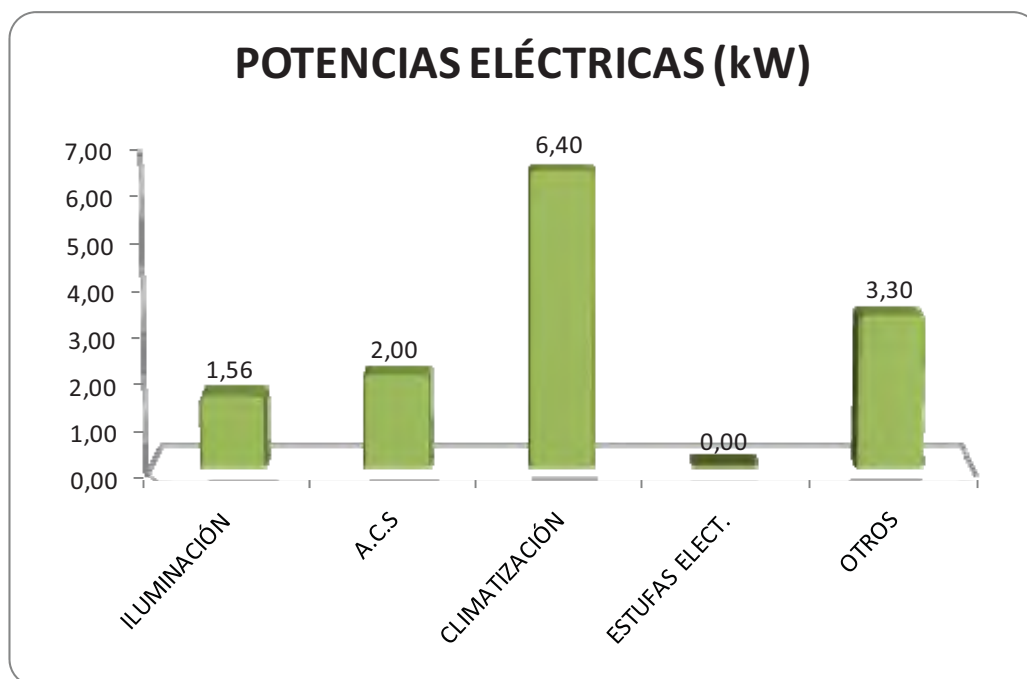
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de 30 unas personas y su horario de funcionamiento es de 7:30 a 8:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y tarifa 2.0.A; el contador es analógico y no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **6.959 kWh**. El coste actual estimado es de **1.004,43 €**

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la mayoría de la potencia instalada en la dependencia corresponde con la utilizada en la climatización, seguida por otro tipo de consumos como son los electrodomésticos recogidos en la tabla de inventario, mostrada a lo largo del apartado.

La dependencia cuenta con una instalación de agua caliente sanitaria. En concreto dispone de un termo eléctrico de 30 litros, que se utiliza frecuentemente.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	Vélez-Málaga		Descriptor	MME-048
Núcleo urbano	Torre de Mar		Número	20
Dirección	Paseo de Levante			
(1) Tipo de edificio	Edificio Educativo			
Superficie construida (m ²)	246	Tipo de Acristalamiento		
		Superficie acristalada (m ²)		

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria			%Occupación media mensual	
%Occupación media diaria	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo	Enero	100%
Turno Mañana			Febrero	100%
Turno Tarde			Marzo	100%
			Abril	100%
			Mayo	100%
			Junio	90%
			Julio	80%
			Agosto	80%
			Septiembre	90%
			Octubre	100%
			Noviembre	100%
			Diciembre	95%

Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Apertura	7:30	
Cierre		
Apertura		
Cierre	20:00	

Instalación de iluminación

(6) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluorescente T8 36 w	36	28	B. Emagn. 1x36 w	28
Incandescente 60 w	60	3		
Halógena conven. 50 w	50	3		

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador acl.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
2984088100	79988329		
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)

Disponibilidad de Centro de Transformación propio?				
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión entrada (V)	Tensión salida (V)
				(7) Estado
				Año fabricación
				Modelo
Disponibilidad de Grupo electrógeno de emergencia?				
Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	NO	

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
Nevera chítica	OTRO		300	1
Microondas	OTRO		1.000	1
Lavavajillas	OTRO		2.000	1

Instalaciones de autogeneración

Disponibilidad de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
			Año instalación
Disponibilidad de instalación solar fotovoltaica?			
(6) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
			Año instalación

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		4	4,000	5	6,40	Nonline		ELECTRICIDAD	1	30	BIEN
Acumulador Eléctrico	ACS		1			2,00			ELECTRICIDAD			BIEN

Observaciones

Edificio antiguo de una planta, reformado para guardería

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO
Instalación Nº	Nº Captadores
(12) Instalación solar térmica ACS	Captación total (m²)
	Nº Acumulad. Solar
	Vol. Acumulad. (l/acum.)
	(11) Fte. energética aux.
1	
2	

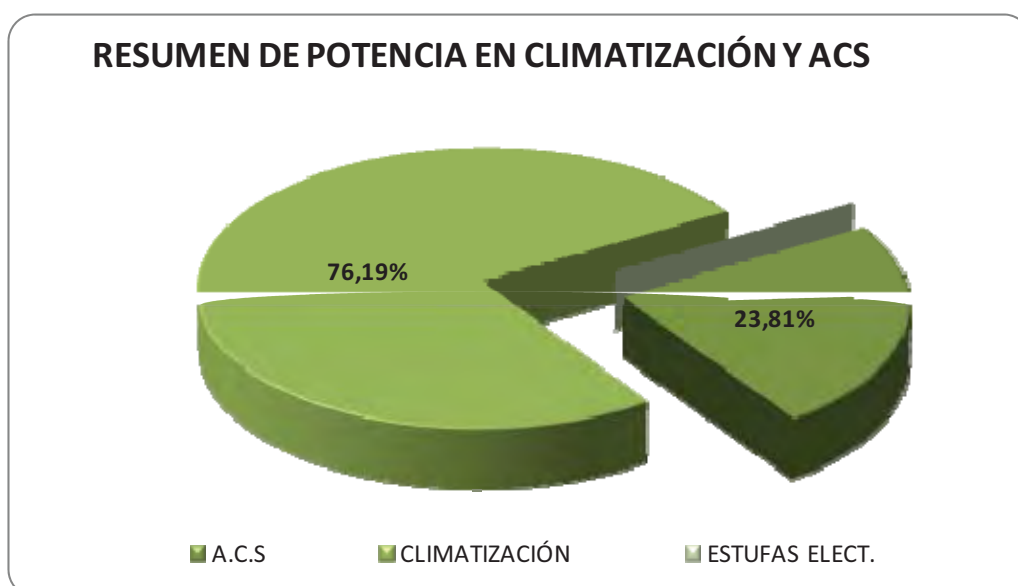
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio se realiza a través de 2 bombas de calor distribuidas una en cada aula, y cuentan con una potencia calorífica de 4.500 W. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 6,40 kW.

Por otro lado, y como se comentó anteriormente, existe un termo eléctrico de 30 litros utilizado normalmente para el acondicionamiento del agua caliente en la dependencia.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 28 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 3 Incandescentes de 60 W
- 3 Halógenas de 50 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 1,56 kW

4.48.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-048)

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

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
 - **Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre**, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
 - **Real decreto 485/2009, de 3 de abril**, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
 - **Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio**, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
 - **Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio**, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
 - **Resolución de 29 de junio de 2009**, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 2,20 kW,
 - que la potencia demandada por las instalaciones es de 13,26 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,

- que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior a la instalada se prevén recargos de 830,57 €
-
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso**, con la potencia contratada actual, **e ir legalizando la instalación**. En el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro las recomendaciones irán encaminadas a contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia, siendo en este caso una tarifa 2.1 A, fuera de la TUR y negociar un precio por la energía con una comercializadora en el mercado libre, con el fin de evitar los importantes recargos producidos por la lectura del maxímetro.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un contador con maxímetro**, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro. Como estimación inicial se recomienda 13,85 kW que equivale a la infraestructura energética de la que dispone la dependencia.
- **Discriminación horaria:** : Se observa que la mejor opción en función de la matriz de carga de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la actualmente contratada** ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.
- **Factor de potencia:** en este caso por el momento no se prevén recargos por término de energía reactiva, no obstante cuando instalen un nuevo contador y si el factor de potencia es muy bajo sería necesaria la incorporación de una batería de condensadores que elimine estos recargos.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del maxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En el caso de la guardería la demandan agua caliente sanitaria es muy pequeña ya que cuenta con un termo eléctrico de 30 l de capacidad. En este sentido se ha creído conveniente implementar una pequeña instalación compacta por termosifón, que cubra en su totalidad las necesidades de agua caliente sanitaria.

Las ventajas de este tipo de instalaciones compactas son principalmente su fácil instalación, y que sustituyen de forma eficaz a otro tipo de sistemas que precisan de combustibles fósiles para su funcionamiento, consiguiendo un ahorro tanto energético como económico.



Cubierta de la Guardería de Torre del MAR

En este caso se ha optado por un pequeña instalación **compacta de 150 l** de capacidad, que cuenta con todo los elementos necesarios para su instalación, siendo la inversión necesaria de **1.350 €**, y estimándose la mano de obra de **500 €**



COMPOSICIÓN DEL SUMINISTRO

- 1 Colector plano de 2,0 m² (modelos de 150 y 200 Litros)
- 2 Colectores planos de 2,0 m² (modelo de 300 Litros)
- 1 Interacumulador doble envolvente
- 1 Kit de montaje completo (racores, conexiones, estructura y aislamiento)
- 1 Válvula de seguridad circuito primario.
- 1 Grupo de seguridad circuito secundario (válvula de seguridad, válvula de retención y válvula de corte).

KIT ELECTRICO	Código	Euros
CST-150/200 (1.500 W)	65875	50,00 V
CST-300 (2.000 W)	67177	23,50 V

El ahorro conseguido con la instalación es de **199,41 €**, siendo el periodo de retorno simple de **7,8 años**.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 1,55 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 14 balastos electrónicos para las 28 lámparas fluorescentes de 36 W, es decir cada 2 lámparas un balasto. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia

ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:

- Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
- Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
- Encendido instantáneo y sin relámpagos.
- No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	14	428,22	61,79	367,36	5,945	0,147
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	3	0	19,01	2,74	31,83	-	0,007
Sustituir Halógena conven. 50 w por Halógena dicroica 35 w.	3	0	7,76	1,12	22,80	-	0,003

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn/año)
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	8	0	27,23	5,07	105,76	-	0,009
Sustituir Halógeno 500 w por Halo.Metal. Comp. 150 W+ B. Electromagnético.	2	0	12,15	2,26	61,10	-	0,004

En esta dependencia en particular, se da el caso de que la única propuesta de mejora aplicable a la dependencia no entra dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

Desde el punto de vista de la eficiencia energética la dependencia cuenta con equipos eficientes cuestión de climatización, por lo que no se hace necesaria ninguna actuación en este sentido.

Por otro lado, las recomendaciones encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	855,26	123,41	0,00	293,35	0,00

4.48.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-048)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2984088100) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2984088100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	6.959,00	1.004,43	-	-	-	-	-
Estado futuro	4.301,52	620,86	1.717,36	2.657,48	3,09	383,57	4,48

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.657,48 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,09 toneladas al año
- Un ahorro económico de 383,57 euros al año.

Y sería necesaria una inversión² de 1.717,36 euros amortizable en 4,48 años.

² 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.

4.49 SUMINISTRO Nº 97038302016. SUBJEFATURA POLICÍA LOCAL (TORRE DEL MAR)

4.49.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 97038302016 (MME-049), situado en la Avenida Andalucía proporciona la energía eléctrica al edificio de la Subjefatura de la Policía Local ubicado en Torre del Mar (término municipal de Vélez-Málaga), utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-049. Subjefatura Policía Local

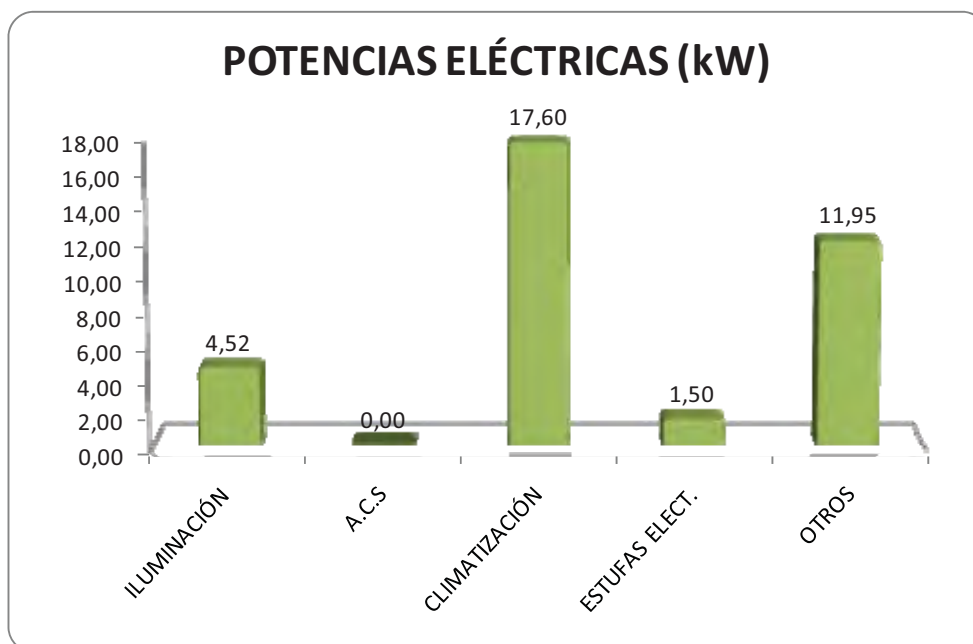
El edificio es una construcción recién terminada con aproximadamente 250 m² construidos en dos plantas, en donde la primera planta estaba aún incompleta en lo que respecta a mobiliario e infraestructura energética (sillas, mesas, ordenadores, etc.).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 20 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 3.0A; el contador es nuevo tipo digital con maxímetro y reloj de DH, cumpliendo con 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 en los últimos años de **11.400 kWh**. El coste actual estimado es de **2.198,29 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la climatización, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	Vélez-Málaga	Descriptor	MME-049
Núcleo urbano	Torre de Mar	Número	
Dirección	Avenida de Andalucía		
⁽¹⁾ Tipo de edificio	Edificio de oficina		
Superficie construida (m ²)	250	Tipo de Acristalamiento DOBLE	
		Superficie acristalada (m ²)	

Instalación de iluminación

⁽⁶⁾ Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	⁽¹³⁾ Tipo Balasto Emágn. H.M 70	Nº de balastos
H. metálicos 70	70	12		12
Fluor. Compacta 26 w	26	116		
Fluorescente T8 18 w	18	24	B. Emágn. 1x18 w	24

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria	20	%Occupación media mensual																														
<table border="1"> <tr> <td>Turno Mañana</td> <td>Lunes/Viernes</td> <td>Sábado/Domingo</td> </tr> <tr> <td>Turno Tarde</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Turno Mañana	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo	Turno Tarde			<table border="1"> <tr><td>Enero</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Febrero</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Marzo</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Abril</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Mayo</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Junio</td><td>90%</td></tr> <tr><td>Julio</td><td>80%</td></tr> <tr><td>Agosto</td><td>80%</td></tr> <tr><td>Septiembre</td><td>90%</td></tr> <tr><td>Octubre</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Noviembre</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Diciembre</td><td>95%</td></tr> </table>	Enero	100%	Febrero	100%	Marzo	100%	Abril	100%	Mayo	100%	Junio	90%	Julio	80%	Agosto	80%	Septiembre	90%	Octubre	100%	Noviembre	100%	Diciembre	95%
Turno Mañana	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo																														
Turno Tarde																																
Enero	100%																															
Febrero	100%																															
Marzo	100%																															
Abril	100%																															
Mayo	100%																															
Junio	90%																															
Julio	80%																															
Agosto	80%																															
Septiembre	90%																															
Octubre	100%																															
Noviembre	100%																															
Diciembre	95%																															
<table border="1"> <tr> <td>Horario funcionamiento</td> <td>Lunes/Viernes</td> <td>Sábado/Domingo</td> </tr> <tr> <td>Turno Mañana</td> <td>Apertura 9:00</td> <td>Cierre 14:30</td> </tr> <tr> <td>Turno Tarde</td> <td>Apertura 14:30</td> <td>Cierre</td> </tr> </table>		Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo	Turno Mañana	Apertura 9:00	Cierre 14:30	Turno Tarde	Apertura 14:30	Cierre																						
Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo																														
Turno Mañana	Apertura 9:00	Cierre 14:30																														
Turno Tarde	Apertura 14:30	Cierre																														

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos		
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react
97038302016	75523530	
	Maxímetro	Reloj Discrim.
	SI	SI
Consumos térmicos		
⁽²⁾ Combustible	Cons. Anual	⁽³⁾ Unidades
		Coste anual (€)
		⁽⁴⁾ Utilización

Dispone de Centro de Transformación propio?	
Transformador Nº	
Potencia (kVA)	
Refrigeración	
Tensión entrada (V)	
Tensión salida (V)	
Estado	
Año fabricación	
Modelo	
Dispone de Grupo electrogeno de emergencia?	NO
Grupo electróg. Nº	
Potencia (kVA)	
⁽²⁾ Combustible	

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
Ordenador	OTRO		300	6
Impresora	OTRO		200	2
Fotocopidora	OTRO		1.000	1
Ascensor	OTRO		6.000	1
Nevera pequeña	OTRO		350	1
Microondas	OTRO		1.000	1
Cafetera	OTRO		600	1
Tostadora	OTRO		800	1

Instalaciones de autogeneración

Dispone de instalación de cogeneración?		
Potencia (kW)	H. anuales func.	⁽²⁾ Combustible
		⁽⁷⁾ Estado
		Año instalación
Dispone de instalación solar fotovoltaica?		
⁽⁶⁾ Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles
		⁽⁷⁾ Estado
		Año instalación

Plan de Optimización Energética del Municipio de Vélez-Málaga

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(6) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigoríf. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		6	4,000	5	9,60	Johnson		ELECTRICIDAD			BIEN
Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		2	10,000	11	8,00	Johnson		ELECTRICIDAD			BIEN
Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1			1,50			ELECTRICIDAD			BIEN

Observaciones
 Edificio recién construido, no contando aún con toda la infraestructura y mobiliario. Muy bien iluminado y con dos plantas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO
Instalación Nº	(12) Instalación solar térmica ACS
1	
2	

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Centro de día
- (3) Centro de salud
- (4) Edificio de oficinas
- (5) Edificio de usos múltiples
- (6) Edificio educativo
- (7) Edificio histórico
- (8) Instalación deportiva
- (9) Juzgado
- (10) Albergue o similar
- (11) Museo
- (12) Teatro
- (13) Otro tipo de edificio
- (14) Biomasa
- (15) Biogás
- (16) Calentador central
- (17) Gasóleo
- (18) Propano
- (19) Otro

- (1) Bombona 6 kg. butano
- (2) Bombona 12 kg. propano
- (3) Bombona 15 kg. butano
- (4) Bombona 35 kg. propano
- (5) kg
- (6) Litros
- (7) m²
- (8) ACS
- (9) Calefacción
- (10) Baño
- (11) Cocina
- (12) Lavandería
- (13) Refrigeración
- (14) Otro

- (1) Incandescente
- (2) Neón
- (3) Fluorescente
- (4) Luz mezcla
- (5) Vapor mercurio
- (6) Halógeno metálico
- (7) V. sodio alta presión
- (8) V. sodio baja presión
- (9) Inducción
- (10) SI
- (11) No
- (12) En servicio
- (13) Fuera servicio
- (14) No
- (15) Si
- (16) Conectada a red
- (17) Calefacción
- (18) ACS
- (19) Refrigeración y ACS
- (20) Refrig., Calefacc. y ACS
- (21) Otro

- (1) Autonomo solo fie condensada por aire
- (2) Autonomo solo fie condensada por agua
- (3) Autonomo bomba de calor condensada por agua
- (4) Planta enfriadora condensada por aire
- (5) Planta enfriadora a bomba de calor condensada por aire
- (6) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (7) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (8) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (9) Acumulador eléctrico
- (10) Calentador de gas al paso
- (11) Calentador eléctrico instantáneo
- (12) Otro
- (13) Biomasa
- (14) Biogás
- (15) Electricidad
- (16) Gasóleo
- (17) Gas natural
- (18) Gasóleo
- (19) Propano
- (20) Otro

- (1) Equipos compactos
- (2) Instalación centralizada
- (3) Calefacción
- (4) ACS
- (5) Refrig. y Calefacción
- (6) Calefacción y ACS
- (7) Refrig., Calefacc. y ACS
- (8) Otro
- (9) SI
- (10) EEM
- (11) No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio de la Subjefatura se realiza mediante ocho equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared, seis de ellos con 4.000 y 4.500 W de potencia frigorífica y calorífica respectivamente y dos más grandes con 10.000 W de potencia frigorífica. También se contabilizó una estufa de resistencia eléctrica de 1.500 W. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 17,6 kW.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 116 fluorescentes compactas de 26 W cada uno.
- 24 tubos fluorescentes de 18 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 12 lámparas de halogenuros metálicos de 70 W+ Balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 4,52 kW

4.49.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-049)

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 25 kW,
 - que la potencia demandada por la instalación es de 35,57 kW,
 - que presenta maxímetro,
 - que tiene discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la actual tarifa 3.0A, disponible para potencias superiores a 10 kW y negociar el precio de la energía con una comercializadora del mercado libre hasta encontrar mejor oferta disponible.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la actual potencia contratada**. Aunque el maxímetro no sobrepasa los 11 kW, dado que el centro aún no se encuentra del todo operativo, se considera como opción más conveniente dejar esos 25 kW de potencia.
- **Discriminación horaria:** Mantener el actual tipo 3P, único disponible para potencias superiores a 15 kW.
- **Factor de potencia:** No se requiere batería de condensadores al estar el coseno de Phi por encima de 0,9.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 4.516 W. Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 70 W	0	12	204,01	30,60	1932,00	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	12	114,76	17,21	314,88	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las dos únicas propuestas de mejora aplicable a la dependencia no entra dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de la única estufa de resistencia eléctrica presente en la dependencia y el mantenimiento de las bombas de calor existentes en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	1.906,18	285,93	0,00	0,00

4.49.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-049)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97038302016) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97038302016

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	11.400,00	2.198,29	-	-	-	-	-
Estado futuro	9.493,55	1.830,66	-	1.906,45	2,22	367,63	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.906,45 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,22 toneladas al año
- Un ahorro económico de 367,63 euros al año.

Y no sería necesaria ninguna inversión.

4.50 SUMINISTRO Nº 2500690900. MERCADO MUNICIPAL (TORRE DEL MAR)

4.50.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2500690900 (MME-050), situado en la calle del Río, proporciona la energía eléctrica al edificio del Mercado Municipal que da cabida a dos dependencias, en la planta baja se aloja el propio Mercado Municipal y en la primera planta se encuentra una escuela de adultos y diversas asociaciones que disponen de sus propios contadores.



MME-051. Edificio de Usos Múltiples.

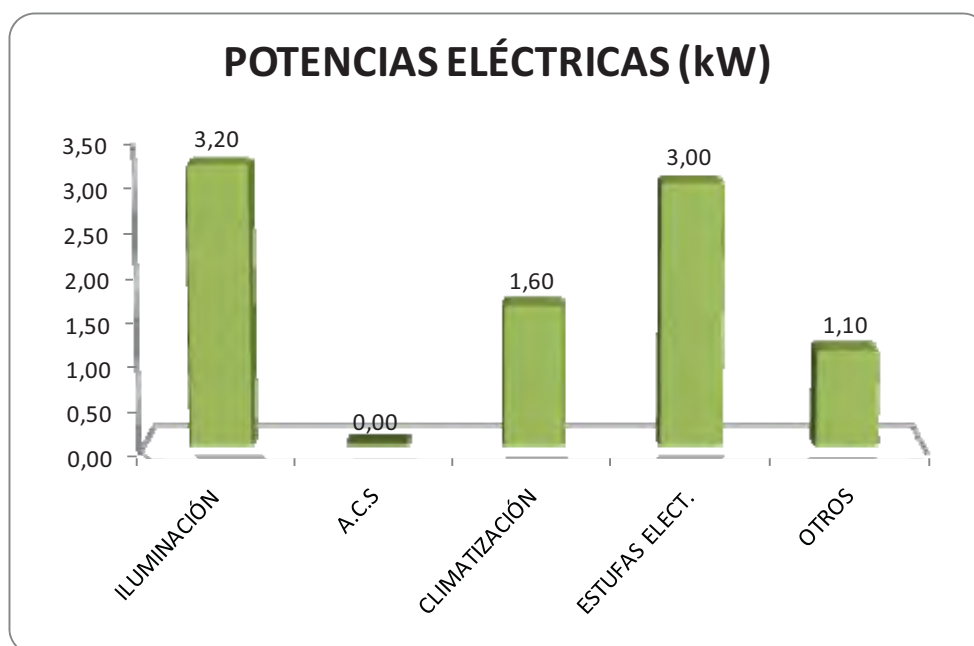
El edificio es una construcción reciente, la planta baja donde se ubica la dependencia objeto de estudio que tiene aproximadamente 400 m² construidos, en la primera planta se encuentra un despacho y una sala de veterinario que también funcionan con la energía de este contador.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 100 personas y el horario de funcionamiento es de 8:00 a 15:00 horas, la actividad del complejo se realiza en días laborables y el sábado con el mismo horario.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son la 3.0 A con 3P modo 1; el contador no dispone de maxímetro, pero si tiene instalado reloj de DH, ya que se trata 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 en los últimos años de **4.000 kWh**. El coste actual estimado es de **600 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

Nº	Tipo de instalación de generación	Uso	Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	Ene.energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	Estado
1	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	4,000	4	1,60	PANASONIC		ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		2			3,00			ELECTRICIDAD			BIEN
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

Observaciones

Esta dependencia se sitúa en la planta baja del edificio de la escuela de adultos, pero tiene dos pequeñas oficinas en la planta de arriba. No comparte contador con la planta de arriba, tiene el suyo propio que coge también estas dos oficinas.

⁽¹¹⁾ El edificio dispone de energía solar para ACS? NO

⁽¹²⁾ Instalación solar térmica ACS Nº Captadores Captación total (m²) Nº Acumulad. Solar Vol. Acumulad. (l/accum.) ⁽¹¹⁾ Ene.energética aux.

1								
2								

- ⁽¹⁾ Alberque, hotel o similar
- Centro de día
- Escuela
- Edificio de usos múltiples
- Edificio educativo
- Edificio histórico
- Instalación deportiva
- Juzgado
- Mercedario o similar
- Museo
- Nave industrial
- Teatro
- Otro tipo de edificio

- ⁽²⁾ Biomasa
- Buiano
- Fuelóleo
- Gas natural
- Gasóleo
- Propano
- Otro

- ⁽³⁾ ACS
- Calentación
- Calent. Piscina
- Calent. Lavandería
- Refrigeración
- Otro

- ⁽⁴⁾ Incandescente
- Biología
- Balneario
- Fluorescente
- Luz mezcla
- Vapor mercurio
- Halog. metálico
- V. sodio alta presión
- V. sodio baja presión
- Iluminación

- ⁽⁵⁾ Si
- No

- ⁽⁶⁾ En servicio
- Fuera servicio

- ⁽⁷⁾ Alisado
- Conectada a red

- ⁽⁸⁾ Refrigeración
- ACS
- Calent. y Calefacción
- Calefacción y ACS
- Refrig., Calefac. y ACS
- Otro

- ⁽⁹⁾ Autonomo solo rfo combinado por aire
- Autonomo bomba de calor condensado por aire
- Autonomo bomba de calor condensado por agua
- Planta enfriadora condensada por aire
- Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- Planta enfriadora condensada por agua
- Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- Calefacción individual por resistencia eléctrica
- Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- Acumulador eléctrico
- Calentador de gas al paso
- Calentador eléctrico instantáneo
- Otro

- ⁽¹⁰⁾ Biomasa
- Buiano
- Electricidad
- Fuelóleo
- Gas natural
- Gasóleo
- Propano
- Otro

- ⁽¹¹⁾ Equipos computos
- Instalación centralizada

- ⁽¹²⁾ Refrigeración
- Calefacción
- ACS
- Calefacción y ACS
- Refrig., Calefac. y ACS
- Otro

- ⁽¹³⁾ BE
- EM
- No

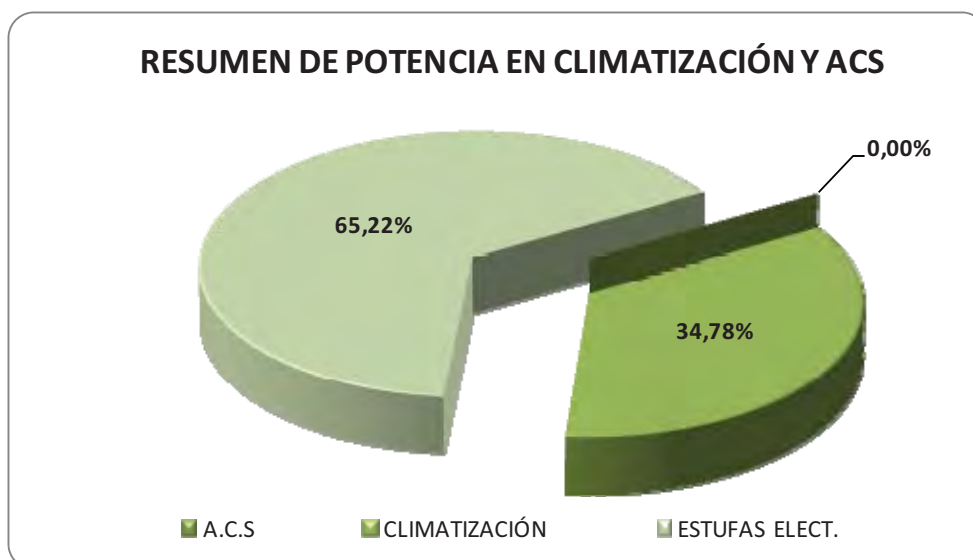
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio se realiza con estufas de resistencia eléctrica de 1.500 W (en el despacho del encargado del mercado) y con una bomba de calor en la sala de veterinaria que dispone de 4.000 W de potencia frigorífica y 4.250 W de potencia calorífica, se trata de un equipo invertir que en general tiene poco uso. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 1,6 kW.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 61 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 9 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 6 tubos fluorescentes de 20 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 3 incandescentes de 60 W,

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 3,20 kW

4.50.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-050)

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 26,3 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 8,9 kW,
 - que no tiene máxímetro ,

- que presenta discriminación horaria,
- que la tarifa actual es 3.0 A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa**, con la potencia más adecuada según la lectura del maxímetro, ya que la instalación consta de un nuevo contador digital con maxímetro. Aunque de continuar en esta situación habría que contratar la energía en el mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Debido a que el suministro tiene instalado **un controlador de potencia**, será recomendable contratar una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro., debido a que el equipo redactor del POE no dispone de facturas recientes para cotejar las lecturas del maxímetro, esto no resulta concluyente para poder ajustar más la potencia óptima a contratar. Se recomienda por tanto, permanecer con la potencia actual y observar las siguientes lecturas del maxímetro, con el fin de poder contratar la potencia realmente demandada por las instalaciones.
- **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será "3P".
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 3,20 kW.

Se propone para las dependencias de la escuela de adultos, la escuela de fútbol y la asociación de mujeres:

- Se propone la sustitución de las lámparas de 60 W incandescentes por lámparas de bajo consumo de 11 W cada una.
- A pesar de que la medida de sustitución de balastos no sale amortizable a corto plazo se aconseja que sean sustituidos de manera progresiva para conseguir hacer la lámpara más eficiente y alargarle la vida.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	31	353,44	53,02	800,32	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	5	12,86	1,93	118,08	-
Sustituir Fluorescente T12 20 w por Fluorescente T8 18 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	6	3	12,06	1,81	108,36	-
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	3	0	31,11	4,67	31,83	6,820

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el Edificio de Usos Múltiples se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 2 estufas de resistencia eléctrica ubicadas en el despacho del responsable del mercado y el mantenimiento de la única bomba de calor instalada en la oficina del veterinario, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual a medio plazo.

Por otro lado, tanto en las bombas de calor ya instaladas como en las que se vayan a instalar, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Debido a la inversión inicial que es necesario realizar para la buena climatización de las dependencias, se recomienda ir acometiendo ésta de forma gradual para que la repercusión económica sea menor.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos a medio plazo con la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	461,60	69,24	963,00	158,33	-

4.50.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-050)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2500690900) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2500690900

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	4.000,00	600,00	-	-	-	-	-
Estado futuro	3.506,89	526,03	994,83	493,11	0,57	73,97	13,45

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 493,11 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,57 toneladas al año
- Un ahorro económico de 73,97 euros al año.

Y sería necesaria una inversión³ de 994,83 euros amortizable en 13,45 años.

³ 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.

4.51 SUMINISTRO Nº 2500689500. EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES.

4.51.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2500689500 (MME-051), situado en la calle del Río, proporciona la energía eléctrica al edificio del Usos Múltiples que da cabida a varias dependencias, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización y calefacción.



MME-051. Edificio de Usos Múltiples.

El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 800 m² construidos, y distribuidos en dos plantas, siendo la planta baja donde se ubica el mercado municipal, que tiene su propio suministro (MME-050), y la parte superior donde se encuentran las siguientes dependencias: Escuela de Adultos, Coral de Música, Asociación de Mujeres y una Escuela de Adultos a las que da servicio este suministro.

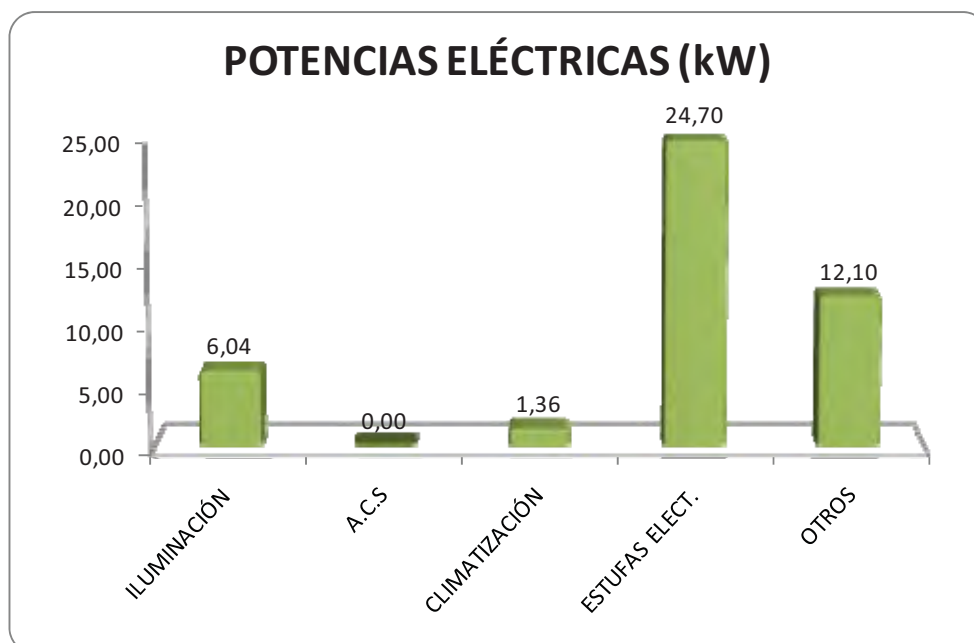
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 100 personas y el horario de funcionamiento es bastante diverso debido a las diferentes dependencias a las que da cabida, la Escuela de adultos tiene un horario de apertura de 9:00 a 15:00 y de 16:30 a 21:00 horas, la Escuela de fútbol de 18:00 a 20:00 horas, la Coral de 17:00 a 20:00 horas algunas tardes, y por último la asociación de mujeres de

lunes a viernes de 17:00 a 20:00 horas y los miércoles de 10:00 a 11:00 horas. Todas las actividades del complejo se realizan exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son la 3.0 A y modo 2; el contador dispone de máxímetro, y reloj de DH, ya que se trata 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 en los últimos años de **25.505 kW**. El coste actual estimado es de **3.949,95 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES	
Municipio	VÉLEZ-MÁLAGA
Núcleo urbano	TORRE DEL MAR
Dirección	CALLE DEL RÍO
(1) Tipo de edificio	USOS MÚLTIPLES
Superficie construida (m ²)	800
Descripción	MME-051
Numero	
Tipo de Acristalamiento	SIMPLE
Superficie acristalada (m ²)	

Instalación de iluminación				
(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluorescente T8-36 w	36	110	B. Emagn. 1x36 w	110
Fluorescente T8-36 w	36	10	B. Emagn. 1x36 w	10
Fluorescente T8-36 w	36	10	B. Emagn. 1x36 w	10
Fluorescente T8-36 w	36	8	B. Emagn. 1x36 w	8

DATOS OCUPACIONALES	
Occupación máxima diaria	100
%Occupación media mensual	
Enero	100%
Febrero	100%
Marzo	100%
Abril	100%
Mayo	100%
Junio	90%
Julio	80%
Agosto	80%
Septiembre	90%
Octubre	100%
Noviembre	100%
Diciembre	95%

Horario funcionamiento	
Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Apertura 9:00	
Cierre 15:00	
Apertura 16:30	
Cierre 21:00	

%Occupación media diaria	
Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Turno Mañana	
Turno Tarde	

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO			
Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Relaj. Discrim.
2500689500	2158946		
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)

Otros consumos			
Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)
ORDENADOR	OTRO		300
IMPRESORA	OTRO		400
FOTOCOPIADORA	OTRO		1.000
NEVERA GRANDE	OTRO		600
HORNO	OTRO		3.000

Dispone de Centro de Transformación propio?				
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión entrada (V)	Tensión salida (V)
				(7) Estado
Año fabricación				
Modelo				
Dispone de Grupo electrógeno de emergencia?				
Grupo electrógen. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible		
			NO	

Instalaciones de autogeneración			
Dispone de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
Año instalación			
Dispone de instalación solar fotovoltaica?			
(8) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
Año instalación			

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie.energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litacum.)	(7) Estado
1	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	1	3,400	4	SHINING		ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calificador individual resistencia electrica	CALEFACCIÓN	1					ELECTRICIDAD			BIEN
3	Calificador individual resistencia electrica	CALEFACCIÓN	8					ELECTRICIDAD			BIEN
4	Calificador individual resistencia electrica	CALEFACCIÓN	6					ELECTRICIDAD			BIEN
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Observaciones

Construcción reciente con una claraboya central que ilumina las áreas comunes de la dependencia. Numerosas dependencias englobadas en este suministro. Situado en la primera planta del Mercado Municipal.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Capacidad total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (litacum.)	(11) Fie.energética aux.
1						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
- Centro de día
- Edificio de oficinas
- Edificio de usos múltiples
- Edificio educativo
- Edificio histórico
- Instalación deportiva
- Juzgado
- Mercado o similar
- Navío industrial
- Teatro
- Otro tipo de edificio

- (4) Biomasa
- Burano
- Fuelóleo
- Gasóleo
- Propano
- Otro

- (6) Bombona 6 kg, butano
- Bombona 11 kg, propano
- Bombona 15 kg, butano
- Bombona 35 kg, propano
- Litros
- Nm²

- (11) ACS
- Calificación
- Calent. Piscina
- Calefacción
- Lavandería
- Refrigeración
- Otro

- (8) Incandescente
- Halógena
- Fluorescente
- Luz mezcla
- Vapor mercurio
- Halog. metálico
- V. soldo alta presión
- V. soldo baja presión
- Indicador

- (9) SI
- NO

- (7) En servicio
- Fuera servicio

- (10) Alisado
- Conectado a red

- (11) Refrigeración
- Calificación
- ACS
- Refrig. y Calefacción
- Refrig. y ACS
- Refrig. Calefac. y ACS
- Otro

- (12) Autónimo solo tipo condensado por aire
- Autónimo bomba de calor condensado por aire
- Autónimo solo tipo condensado por agua
- Autónimo bomba de calor condensado por agua
- Planta enfriadora condensada por aire
- Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- Planta enfriadora condensada por agua
- Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- Calefacción individual por resistencia eléctrica
- Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- Acumulador eléctrico
- Calefador de gas al paso
- Calefador eléctrico instantáneo
- Otro

- (11) Biomasa
- Burano
- Fuelóleo
- Gas natural
- Gasóleo
- Propano
- Otro

- (13) Equipos computos
- Instalación centralizada

- (14) Refrigeración
- Calificación
- ACS
- Refrig. y Calefacción
- Calefacción y ACS
- Refrig. Calefac. y ACS
- Otro

- (15) RE
- EM
- No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No hay equipos de climatización centralizada para el edificio de usos múltiples, por lo que ésta se realiza según la dependencia de que se trate. Siendo la potencia eléctrica total de los equipos de climatización 1,36 W.

También se contabilizaron numerosos equipos individuales de resistencia eléctrica que forman parte del sistema de calefacción de las dependencias; estos equipos se distribuyen de la siguiente manera:

Escuela de Adultos:

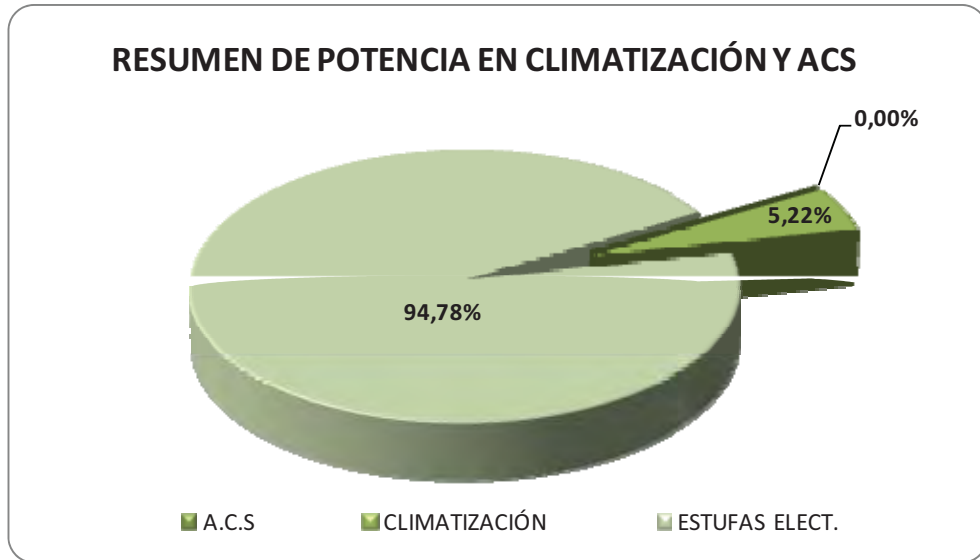
Se dispone de un equipo de climatización de tipo bomba de calor de pared, de 3.400 W de potencia frigorífica y potencia calorífica de 3.900 W. en cuanto a los sistemas de calefacción existen promedio de dos estufas por aula, contabilizándose un total de ocho estufas de resistencia eléctrica de 2.000 W y seis estufas de resistencia eléctrica de 1.200 W.

Asociación de Mujeres:

Aquí sólo encontramos un equipo de calefacción individual de resistencia eléctrica de 1.500 W. No existen sistemas de climatización para esta dependencia.

Ni en la coral de música "*Stella Maris*", ni en la Escuela de Fútbol existen equipos tanto de climatización como de calefacción.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 138 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 6,04 kW

4.51.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-051)

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 15,78 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 44,20 kW,
 - ➔ que tiene máxímetro,
 - ➔ que presenta discriminación horaria,
 - ➔ que la tarifa actual es 3.0 A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - ➔ al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **2.108,73 €** anuales.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa** con la potencia más adecuada según la lectura del maxímetro, ya que la instalación consta de un nuevo contador digital con maxímetro. Las recomendaciones por tanto, irán encaminadas a contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia con el fin de evitar los importantes recargos producidos por la lectura del maxímetro, y negociar un precio por la energía con una comercializadora de libre mercado.
- **Potencia óptima a contratar:** Debido a que el suministro tiene instalado **un controlador de potencia**, será recomendable contratar una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro., teniendo en cuenta que sólo se dispone de un mes de lectura de maxímetro, esto no resulta concluyente para poder ajustar más la potencia óptima a contratar. Se aconseja por tanto, permanecer con la potencia actual y observar las siguientes lecturas del maxímetro, con el fin de poder contratar la potencia realmente demandada por las instalaciones.
- **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será “3P”.
- **Factor de potencia:** No se requiere la instalación de batería de condensadores para este caso que nos ocupa.
- **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia que se recomienda contratar supera en un 50 % a la potencia actualmente contratada en factura, será necesario la realización de un proyecto de ejecución que rondará aproximadamente los 1.500 euros la realización del proyecto con el visado, y un coste aproximado de 15.000 euros para la adaptación del sistema a la normativa.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 6,04 kW.

Se propone para las dependencias de la escuela de adultos, la escuela de fútbol y la asociación de mujeres:

- Sustitución de 128 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 36 W ya instalados por 64 balastos electrónicos. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	69	1655,92	256,45	1810,56	7,060

En color naranja está resaltada la propuesta de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

C) CLIMATIZACIÓN

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 15 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia de la escuela de adultos y la asociación de mujeres, y su sustitución por bombas de calor, una por aula en la escuela de adultos y otra más en la asociación de mujeres así como el mantenimiento de la única bomba de calor instalada en la escuela de adultos, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual a medio plazo.

Por otro lado, tanto en las bombas de calor ya instaladas como en las que se vayan a instalar, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Debido a la inversión inicial que es necesario realizar para la buena climatización de las dependencias, se recomienda ir acometiendo ésta de forma gradual para que la repercusión económica sea menor.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos a medio plazo con la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	7.472,98	1.157,34	12.276,00	-

4.51.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-051)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2500689500) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2500689500

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	25.505,00	3.949,95	-	-	-	-	-
Estado futuro	16.376,09	2.536,16	14.086,56	9.128,91	10,61	1.413,79	9,96

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 9.128,91 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 10,61 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.413,79 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁴ de 14.086,56 euros amortizable en 9,96 años.

⁴ 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.

4.52 SUMINISTRO Nº 2984090300. CEIP VICENTE ALEIXANDRE (TORRE DEL MAR)

4.52.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2984090300 (MME-052), situado en la calle San José Obrero, proporciona la energía eléctrica al edificio del C. P. Vicente Aleixandre de Torre del Mar (término municipal de Vélez-Málaga), utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-052: C.P. Vicente Aleixandre.

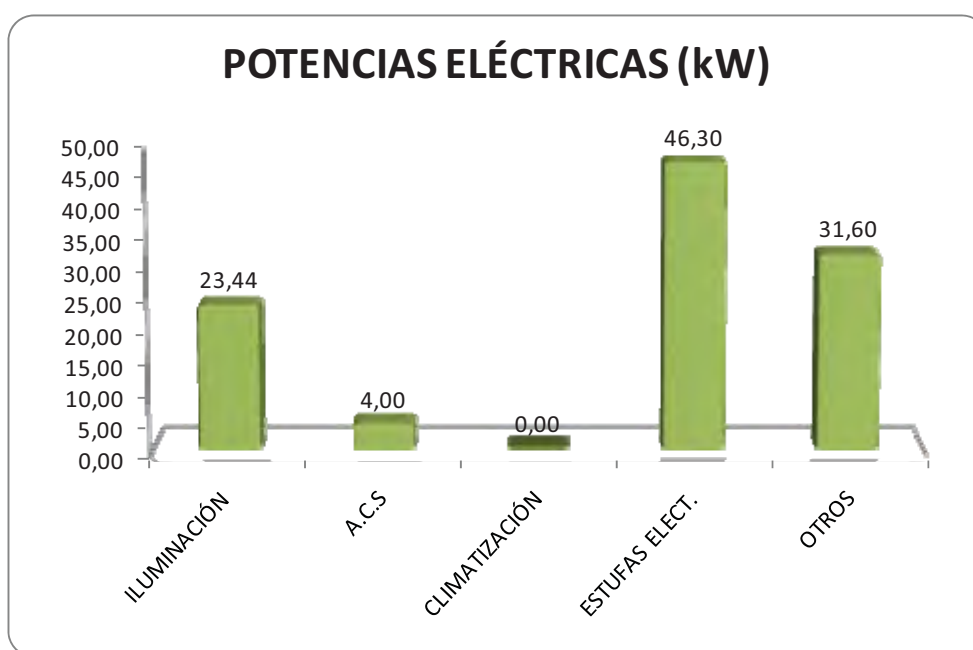
El complejo educativo es una construcción antigua que va a ser próximamente reformado en profundidad; cuenta con aproximadamente 2.000 m² construidos, formado por varios edificios de dos y tres plantas, y 4 aulas prefabricadas.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 500 personas, entre alumnos y profesores, y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas para actividades extraescolares. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son la 3.0 A con 3P y modo 1; no dispone de maxímetro, pero sí reloj de DH, el contador ha sido recientemente sustituido por un nuevo 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 en los últimos años de **65.860 kW**. El coste actual estimado es de **9.475,28 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	VÉLEZ-MÁLAGA
Núcleo urbano	TORRE DEL MAR
Dirección	CALLE SAN JOSÉ OBRERO
Tipo de edificio	EDUCATIVO
(1) Superficie construida (m ²)	
	2.000
Tipo de Aislamiento	
Superficie acristalada (m ²)	SIMPLE

Instalación de iluminación

(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluorescente T8 36 w	36	459	B. Emagn. 1x36 w	459
Fluorescente T8 18 w	18	2	B. Emagn. 1x18 w	2
Fluor. Compacta 26 w	26	4		
Incandescente 60 w	60	11		
V.Mercurio 80 w	80	22	Emágn. V.M. 80 W	22
H. metálicos 100	100	2	Emágn. H.M 100 W	2
Halógena convert. 90 w	90	3		

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria	
%Occupación media mensual	100%
	Enero 100%
	Febrero 100%
	Marzo 100%
	Abril 100%
	Mayo 100%
	Junio 90%
	Julio 80%
	Agosto 80%
	Septiembre 90%
	Octubre 100%
	Noviembre 100%
	Diciembre 95%

Turno Mañana	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Turno Tarde		

Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Sábado/Domingo
Apertura	8:30	
Cierre	14:30	
Apertura	16:00	
Cierre	20:00	

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react.	Reloj Discrim.
2984090300	2159851	Maxímetro	
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)
			(4) Utilización

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
ORDENADOR	OTRO		300	40
IMPRESORA	OTRO		400	8
FOTOCOPIADORA	OTRO		1.000	2
CAFETERA	OTRO		800	3
MICROONDAS	OTRO		1.000	2
FRIGORÍFICO INDUSTRIAL	OTRO		1.000	1
LAVAVAJILLAS	OTRO		2.000	1
HORNO	OTRO		6.000	1

Instalaciones de autogeneración

Dispone de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
			Año instalación
Dispone de instalación solar fotovoltaica?			
(6) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
			Año instalación

Dispone de Centro de Transformación propio?			
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión entrada (V)
			Tensión salida (V)
			(7) Estado
			Año fabricación
Dispone de Grupo electrógeno de emergencia?			
Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	
			NO

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(8) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie.energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litros)	(7) Estado
1 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		11			22,00			ELECTRICIDAD			BIEN
2 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		2			3,60			ELECTRICIDAD			BIEN
3 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1			1,50			ELECTRICIDAD			BIEN
4 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		9			9,00			ELECTRICIDAD			BIEN
5 Acumulador Eléctrico	ACS		1			2,000			ELECTRICIDAD		100	BIEN
6 Acumulador Eléctrico	ACS		1			1,000			ELECTRICIDAD		30	BIEN
7 Acumulador Eléctrico	ACS		1			1,000			ELECTRICIDAD		45	BIEN
8 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		7			1,200			ELECTRICIDAD			
9 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		3			0,600			ELECTRICIDAD			
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones

Este colegio va a ser próximamente reformado en profundidad, con lo que no sabemos cuales serán sus dotaciones.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?

Instalación Nº	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (litros)	(11) Fie.energética aux.
1						
2						

(1) Albergue, hotel o similar
 Centro de salud
 Centro de actividades
 Edificio de usos múltiples
 Edificio educativo
 Edificio histórico
 Instalación deportiva
 Juzgado
 Laboratorio o similar
 Museo
 Nave industrial
 Teatro
 Otro tipo de edificio

(2) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(3) Bombona 6 kg, butano
 Bombona 12 kg, propano
 Bombona 12,5 kg, butano
 Bombona 35 kg, propano
 kg
 Litros
 Nm³

(4) ACS
 Calefacción
 Cocina
 Piscina
 Lavandería
 Refrigeración
 Otro

(5) Incandescente
 Halógeno
 Bajo consumo
 Bioluminiscente
 Fluorescente
 Luz mezcla
 Vapor mercurio
 Halog. metálico
 V. sodio alta presión
 V. sodio baja presión
 Iluminación

(6) SI
 No

(7) En servicio
 Fuera servicio

(8) ACS
 Calefacción
 Cocina
 Lavandería
 Refrigeración
 Otro

(9) Autonomo sobrio condensado por aire
 Autonomo bomba de calor condensado por aire
 Autonomo sobrio
 Autonomo bomba de calor condensado por agua
 Planta enfriadora condensada por aire
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
 Planta enfriadora condensada por agua
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Calefacción individual por resistencia eléctrica
 Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
 Caldera
 Acumulador eléctrico
 Calefactor de gas al paso
 Calefactor eléctrico instantáneo
 Otro

(10) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(11) Equipos compactos
 Instalación centralizada
 Refrigeración
 ACS
 Calefacción y ACS
 Refrig., Calefac. y ACS
 Otro

(12) SI
 No

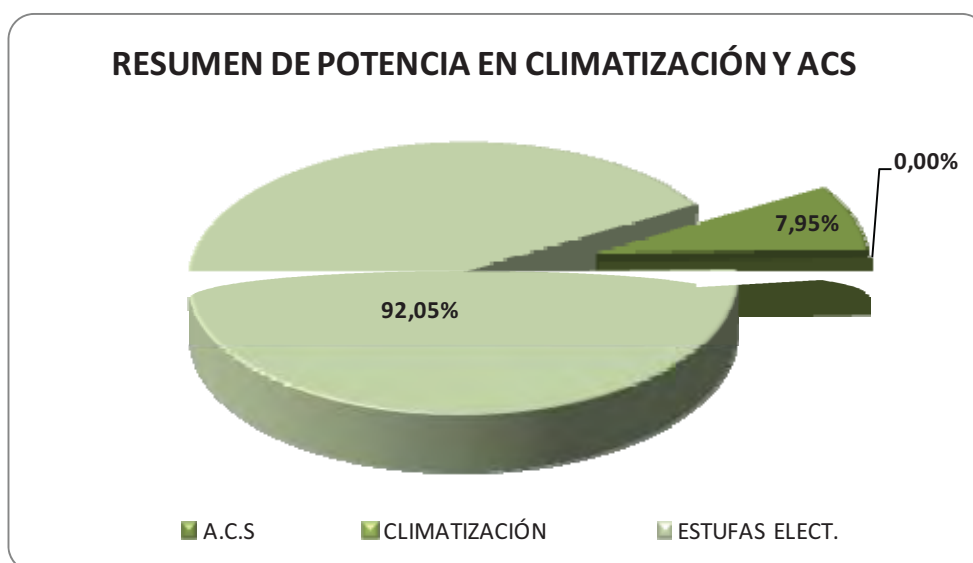
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No existe climatización en el edificio del colegio. La calefacción se realiza mediante treinta y tres equipos individuales de resistencia eléctrica de las siguientes potencias: 11 estufas de 2000 W de potencia eléctrica, 2 estufas de 1.800 W potencia eléctrica, 1 estufas de 1.500 W potencia eléctrica, 9 estufas de 1.000 W potencia eléctrica, 7 estufas de 1.200 W potencia eléctrica y 3 estufas de 600 W potencia eléctrica, que se reparten entre las distintas aulas de ambos edificios, la secretaria, biblioteca y sala de profesores. Siendo el total de la potencia en calefacción de 46,30 kW.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS, que se lleva a cabo mediante tres termos eléctricos que se reparten de la siguiente manera: un termo de 45 litros de capacidad y 1.000 W de potencia eléctrica que da servicio al salón de actos, otro termo de 30 litros y 1.000 W de potencia eléctrica que se usa para la demanda de ACS en la cocina, y por último un termo de 100 litros de capacidad y 2.000 W de potencia eléctrica que se utiliza para el ACS de los aseos.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 459 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 2 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 4 lámparas de bajo consumo de 26 W cada una,
- 11 lámparas incandescentes de 60 W cada una,
- 22 lámparas de vapor de mercurio de 80 W cada una + Balastos electromagnéticos
- 2 proyectores halogenuros metálicos de 100 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 3 lámparas halógenas convencionales de 90 W cada una,

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 23,44 kW.

4.52.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-052)

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 15,78 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 105,34 kW,
 - que no tiene máxímetro ,
 - que sí presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0 A con 3P (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **6.730,79 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa 3.0 A con 3P**, y debido a que cuenta con un nuevo contador digital con máxímetro y se sitúa fuera de la TUR, contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **contratar la potencia actualmente instalada** poniendo como estimación inicial la recomendación de contratar 106 kW tenido en cuenta la máxima potencia instalada, no obstante se recomienda comprobar las lecturas del máxímetro cuando lo instalen.
- **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será “3P”.
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia que se recomienda contratar supera en un 50 % a la potencia actualmente contratada en factura, será necesario la realización de un proyecto de ejecución que rondará aproximadamente los 1.500 euros la realización del proyecto con el visado, y un coste aproximado de 15.000 euros para la adaptación del sistema a la normativa. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

A pesar de que todo el complejo educativo va a ser próximamente reformado, el colegio demanda agua caliente sanitaria en los aseos, por lo que se propone una posible instalación solar térmica de 200 litros, detallada a continuación:

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en las duchas del C.P. Vicente Aleixandre.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del C.P. Vicente Aleixandre con un número aproximado de 20 usuarios, a razón de 15 litros al día para cada uno, ya que se usa principalmente para los aseos y la cocina. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 15 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en unos 300 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, en la siguiente tabla se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 300 L:

■ Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación: la instalación estará formada por un equipo solar doméstico compacto termosifónico, de circuito indirecto, homologados, con un volumen de acumulación de 300 litros y un área de captación total de la instalación de 3,74 m².

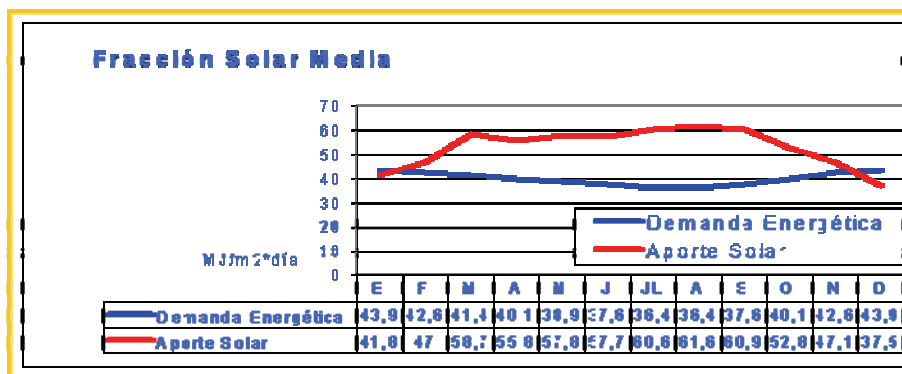


Figura 2. Fracción Solar Media

Necesidades medias diarias totales: 40,12 Mj/ día

Fracción aportada por el sistema solar: 91,53 %

Aporte medio diario por sistema solar: 36,72 Mj /día

■ Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45°.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación de un equipo compacto:

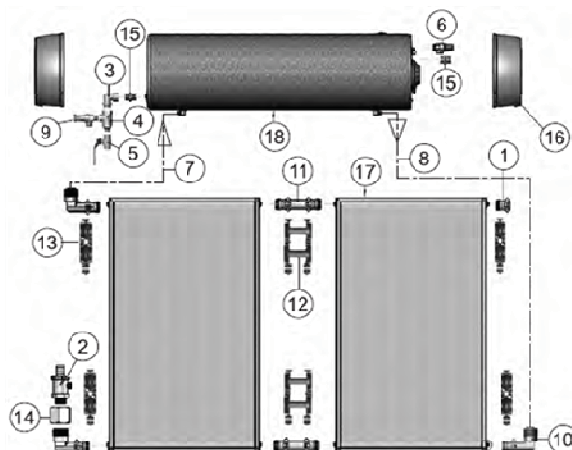


Figura 1. Detalle del despiece

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Tapón de bronce de conexión rápida	1
2	Válvula de llenado/vaciado manual	1
3	Codo 3/4 " 90º M/H	1
4	Válvula antirretorno 1/2 " - 3/4 " M/H	1
5	Válvula de esfera de 1/2"	1
6	Válvula de seguridad de 1/2 " a 3 atm	1
7	Conducto acero corrugado (L = 80 cm)	1
8	Conducto acero (L = 2000 cm)	1
9	Válvula de seguridad de 1/2 " a 8 atm	1
10	Codo de bronce. Conexión rápida - 3/4	3
11	Racord de conexión rápida recto	2
12	Sujeción conexión rápida doble	2
13	Sujeción conexión rápida simple	4
14	Reducción de bronce 3/4 " - 1/2 "	1
15	Machón de acero 3/4 " - 3/4 "	2
16	Cubierta embellecedora	2
17	Captador CR 12	2
18	Acumulador 300 litros	1

Figura 2. Tabla de componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en serie con by-pass con el termo acumulador eléctrico. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ Garantía

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

■ Presupuesto

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 300 L:

Equipo solar de circuito indirecto formado por un captador con 2,6 m² de área efectiva con aletas de cobre revestidas de cromo negro selectivo y caja de acero inoxidable y depósito acumulador en acero con tratamiento interior vitrificado de 300 litros de capacidad.

PRESUPUESTO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (COMPACTOS 300 L)	
UNIDADES:	1
CONCEPTO:	EQUIPO TERMOSIFÓNICO CHROMAGEN 300 CA
COSTE UNIDAD (€):	2.609
COSTE TOTAL SIN IVA(€):	2.609
INCLUYE	
Instalación con preinstalación de fontanería ya hecha	
8 metros lineales de cobre (4m fría + 4 m caliente). Si sobrepasa: 7 €/metro fría y 10 €/metro caliente	
NO INCLUYE	
Albañilería, grúa, transporte de equipo (cuando lo requiera la instalación)	
Debido a las fluctuaciones del precio en materiales de cobre, valvulería, etc. los precios son orientativos.	

El coste total asciende a **3.026 €**.

La ayuda pública en este caso puede rondar el 37%, que será restado del coste total.

****NOTA: Servicio de grúa, ayuda de albañilería y otras partidas no reflejadas.**

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 23,44 kW.

Se propone:

- Sustitución de 459 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 36 W ya instalados, por 230 balastos electrónicos. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - ➔ Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - ➔ Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - ➔ Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - ➔ No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

- Sustitución por lámpara de bajo consumo 11 W, las 11 lámparas incandescentes de 60 W: Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - ➔ Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - ➔ Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - ➔ La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	230	5723,00	824,11	6022,08	7,307
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	1	12,81	1,84	26,24	-
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	11	0	306,87	44,19	116,71	2,641
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Electma. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	22	22	706,43	101,73	2495,24	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón H.M 100 W	0	2	58,93	8,49	336,00	-
Sustituir Halógena conven. 90 w por Halógena dicroica 65 w.	3	0	71,17	10,25	0,00	

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

Las mejoras propuestas en el ámbito de la climatización, van encaminadas principalmente a conseguir eliminar totalmente la presencia en las dependencias de las clásicas estufas o radiadores de resistencia eléctrica, sistemas de calefacción que, en donde, al igual que las arcaicas bombillas incandescentes, hace pasar la corriente eléctrica por unos hilos de resistencia, lo cual genera gran cantidad de calor al paso de ésta.

El principal inconveniente de estos tradicionales sistemas radica en los altos consumos energéticos que suelen llevar implícitos. La mayoría de estas estufas de resistencia eléctrica suelen rondar los 1.200 - 2.000 vatios de potencia, y además, suelen ser de uso individual.

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica ubicados en el colegio, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 33 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y su sustitución por 29 bombas de calor a razón de un equipo por aula, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual a medio plazo.

Por otro lado, una vez instaladas las bombas de calor, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Debido a la inversión inicial que es necesario realizar para la buena climatización de las dependencias, se recomienda ir acometiendo ésta de forma gradual para que la repercusión económica sea menor.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos a medio plazo con la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	11.016,12	1.586,32	29.667,00	-

4.52.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-052)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2984090300) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2984090300

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	65.860,00	9.475,28	-	-	-	-	-
Estado futuro	46.508,55	6.691,19	38.831,79	19.351,45	22,50	2.784,09	13,95

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 19.351,45 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 22,50 toneladas al año
- Un ahorro económico de 2.784,09 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁵ de 38.831,79 euros amortizable en 13,95 años.

⁵ 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.

4.53 SUMINISTRO Nº 256008600. C.P. CUSTODIO PUGA.

4.53.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 256008600 (MME-053), situado en la calle Maestro Genaro Rincón nº 4, proporciona la energía eléctrica al edificio del C.P. Custodio Puga, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-053.CEIP Custodio Puga.



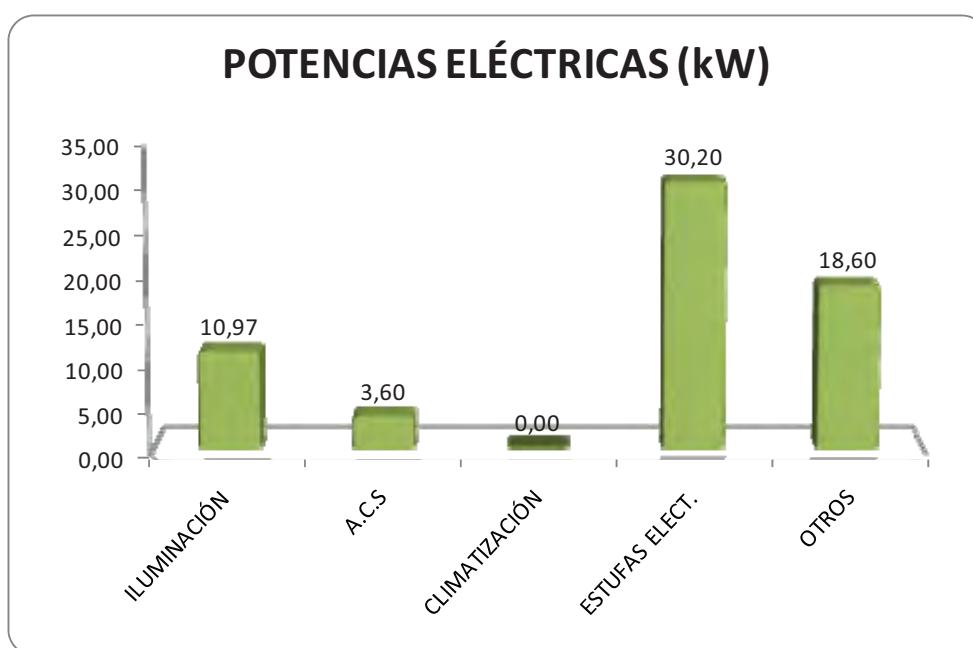
El complejo del C.P. Custodio Puga se compone de varios edificios de aulas y uno de antiguas viviendas para profesores que tienen su propio contador de suministro. Se trata de una construcción antigua con aproximadamente 1.500 m² construidos y distribuidos en varios edificios de dos y tres plantas.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 450 personas entre alumnos y profesores, y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son 2.1 A modo 1; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **33.480 kW**. El coste actual estimado es de **5.714,24 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES	
Municipio	VÉLEZ-MÁLAGA
Núcleo urbano	TORRE DEL MAR
Dirección	CALLE MAESTRO GENARO RINCÓN
(1) Tipo de edificio	EDUCATIVO
Superficie construida (m ²)	1.500
Descripción	4
Numero	4
Tipo de A cristallamiento	SIMPLE
Superficie acristalada (m ²)	

Instalación de iluminación					
(5) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos	
Fluorescente T8 36 w	36	174	B. Emagn. 1x36 w	174	
Incandescente 60 w	60	11			
Halógeno 150 w	150	8			
Fluorescente T8 36 w	36	25	B. Emagn. 1x36 w	25	
Fluorescente T8 36 w	36	8	B. Emagn. 1x36 w	8	
Fluorescente T8 36 w	36	1	B. Emagn. 1x36 w	1	

DATOS OCUPACIONALES	
Occupación máxima diaria	
%Occupación media diaria	
Turno Mañana	Lunes/Viernes
Turno Tarde	Sábado/Domingo
Horario funcionamiento	Lunes/Viernes
Apertura	8:30
Cierre	14:30
Apertura	16:00
Cierre	20:00
%Occupación media mensual	
Enero	100%
Febrero	100%
Marzo	100%
Abril	100%
Mayo	100%
Junio	90%
Julio	80%
Agosto	80%
Septiembre	90%
Octubre	100%
Noviembre	100%
Diciembre	95%

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO			
Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
256008600	21347096		
		Maximetro	
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	Coste anual (€)
			(4) Utilización

Otros consumos				
Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
ORDENADOR	OTRO		300	30
IMPRESORA	OTRO		400	5
FOTOCOPIADORA	OTRO		1.000	2
TOSTADORA	OTRO		700	1
NEVARA PEQUEÑA	OTRO		400	1
NEVARA GRANDE	OTRO		600	1
MICROONDAS	OTRO		1.000	1
LAVADORA	OTRO		400	1

Instalaciones de autogeneración			
Dispone de Centro de Transformación propio?			
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión salida (V)
			(7) Estado
Dispone de Grupo electrógeno de emergencia?			
Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	

Instalaciones de autogeneración			
Dispone de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
Dispone de instalación solar fotovoltaica?			
(8) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
			Año instalación

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(8) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigoríf. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Marca	Modelo	(11) Rte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litros)	(7) Estado
1	Acumulador Eléctrico	ACS		1			FAGOR		ELECTRICIDAD		50	BIEN
2	Acumulador Eléctrico	ACS		2					ELECTRICIDAD		100	BIEN
3	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1					ELECTRICIDAD			BIEN
4	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1					ELECTRICIDAD			BIEN
5	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		14					ELECTRICIDAD			BIEN
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones:

Esta dependencia está formada por tres edificios, uno de los cuales se destina a viviendas dentro del recinto del colegio, que antiguamente se destinaban a los profesores.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (litros)	(13) Rte. energética aux.
1						
2						

(1) Bombas, boiler o similar
 Centro de salud
 Edificio de usos múltiples
 Edificio de viviendas
 Edificio histórico
 Instalación deportiva
 Juzgado
 Mercado o similar
 Museo
 Nave industrial
 Teatro
 Otro tipo de edificio

(4) ACS
 Calefacción
 Fuelleiro
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(5) Bombas, boiler o similar
 Bombona 6 kg. butano
 Bombona 11 kg. propano
 Bombona 12,5 kg. butano
 Bombona 35 kg. propano
 kg.
 litro
 m³

(4) ACS
 Calefacción
 Calent. Fricción
 Cocina
 Fuelleiro
 Refrigeración
 Otro

(6) (Inconclusivo)
 Helioagua
 Bajo consumo
 Plurescente
 Luz mixta
 Luz mixta
 Helio. metálico
 V. sodio alta presión
 V. sodio baja presión
 Inducción

(8) SI
 No
 No
 No
 Fuego servicio
 Fuego servicio
 (9) ACS
 Calefacción
 Calent. Fricción
 Cocina
 Fuelleiro
 Refrigeración
 Otro

(9) Autómata sólo fijo condensado por aire
 Autómata bomba de calor condensado por aire
 Autómata sólo fijo condensado por agua
 Autómata bomba de calor condensado por agua
 Planta enfriadora condensada por aire
 Planta enfriadora condensada por agua
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Calefacción individual por resistencia eléctrica
 Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
 Acumulador eléctrico
 Calefactor de gas al paso
 Calefactor eléctrico instantáneo
 Otro

(11) Bombas
 Butano
 Electricidad
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(10) Fuegos convección
 Instalación centralizada
 Refrigeración
 Calefacción
 Calefacción y ACS
 Reifig., Calefac. y ACS
 Otro

(13) BE
 EN
 No

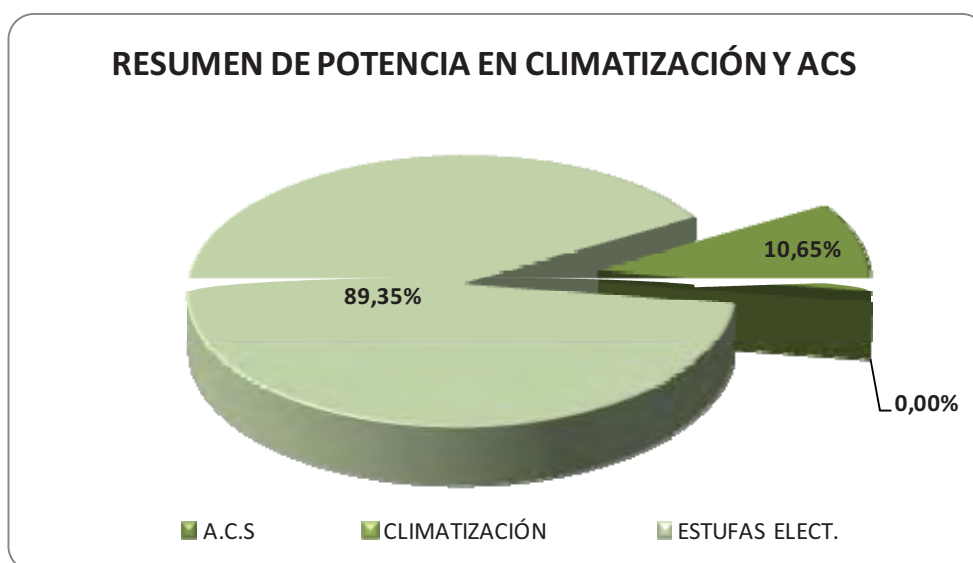
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No existe climatización en el edificio del colegio. La calefacción se realiza mediante, un equipo individual de resistencia eléctrica de 1.000 W de potencia situada en dirección, otro equipo de 1.200 W de potencia eléctrica situado en el comedor y catorce estufas de resistencia eléctrica de 2.000 W que se reparten entre cada una de las aulas del edificio principal. En el edificio contiguo no existe ningún sistema de calefacción o climatización. Resumiendo, la potencia instalada en calefacción, contando las estufas eléctricas es de 30,20 kW.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS, que se lleva a cabo mediante tres termos eléctrico, dos equipos de 100 litros de capacidad y 1.300 W de potencia eléctrica que no se usan y dan servicio a ocho duchas que se encuentran serio deterioro; y otro termo eléctrico de 5 litros de capacidad con una potencia eléctrica de 1.000 W y que da servicio a un aseo que se encuentra en uso y buen estado.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 208 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 11 lámparas incandescentes de 60 W cada una,
- 8 lámparas Halógenas de 150 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 10,97 kW

4.53.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-053)

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 13,15 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 63,37 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,

- que la tarifa actual es 2.1 A (que viene sustituyendo a la 3.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **3.447,40 €** anuales.
-
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Dado que el suministro ya se encuentra fuera de la Tarifa de Último Recurso, se recomienda contratar la tarifa 3.0A negociando el precio de la energía con una comercializadora del mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **continuar con la potencia actualmente instalada hasta que instalen el controlador de potencia**. Una vez instalado, como estimación inicial la recomendación es contratar 63,37 kW, aunque es mejor revisar la potencia registrada por el maxímetro.
- **Discriminación horaria: 3P**, que es el correspondiente a potencias superiores a 15 kW, aunque es mejor esperar a que se ..
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia que se recomienda contratar supera en un 50 % a la potencia actualmente contratada en factura, será necesario la realización de un proyecto de ejecución que rondará aproximadamente los 1.500 euros la realización del proyecto con el visado, y un coste aproximado de 15.000 euros para la adaptación del sistema a la normativa. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En la dependencia como se ha comentado antes existen 3 termos eléctricos de los que dos prácticamente no se usan y uno de ellos el más pequeño de 50 litros se usa a diario, se propone por tanto la instalación de un equipo termosifónico de 150 litros de acumulación que se detalla a continuación.

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura en el Colegio Público Custodio Puga.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del Colegio. En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 15 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en 30-50 litros al día. (Se ha escogido el equipo termosifónico de menor capacidad teniendo en cuenta los datos recabados de uso en la realización del inventario) Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 150 litros:

■ Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación: la instalación estará formada por un equipo solar doméstico compacto termosifónico, que se compone de un captador solar sin que sean necesarios bombas o unidades de control.

■ Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45º.

El equipo está provisto de una superficie de absorción selectiva (tratamiento selectivo con cromo negro o pintura selectiva por deposición controlada), marco galvanizado, aluminio o acero inoxidable, vidrio solar templado y aislante de poliuretano. Area neta: 2,1-2,6 metros cuadrados.

Estos sistemas simples y económicos son adecuados para aquellos climas en los que no hay riesgo de heladas o problemas de cal. El agua de la red entra al acumulador y de ahí a la parte inferior del captador donde calienta. Entonces, por pérdida de densidad el agua asciende por el captador al acumulador y de ahí va directamente al usuario.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación de un equipo compacto:

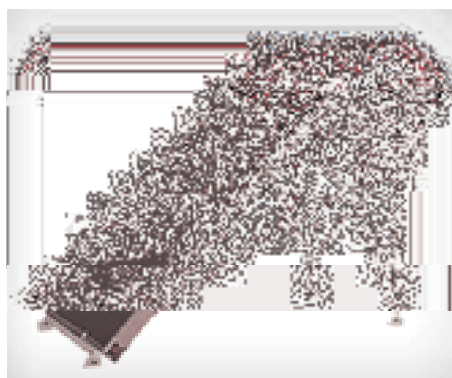


Figura 1. Equipo similar al ofertado

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Captador solar	1
2	Acumulador de agua	1
3	Kit de conexión	1
4	Estructura de Acero Galvanizado o Zincado con terminación de Epoxy Poliéster Horneado.	1

Figura 2. Tabla de componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en serie con by-pass con el termo acumulador eléctrico. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ Garantía

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 150 L:

PRESUPUESTO INSTALACIÓN TERMOSIFÓNICA (COMPACTOS 150 L)	
UNIDADES:	1
CONCEPTO:	EQUIPO TERMOSIFÓNICO CHROMAGEN 150 litros
COSTE UNIDAD (€):	2.200
COSTE TOTAL (€):	2.200
IVA 16% (€):	1.056
TOTAL (€):	3.256
INCLUYE	
Instalación con preinstalación de fontanería ya hecha	
8 metros lineales de cobre (4m fría + 4 m caliente). Si sobrepasa: 7 €/metro fría y 10 €/metro caliente	
NO INCLUYE	
Albañilería, grúa, transporte de equipo (cuando lo requiera la instalación)	
Debido a las fluctuaciones del precio en materiales de cobre, valvulería, etc. los precios son orientativos.	

Figura 3. Presupuesto orientativo de la dependencia

La ayuda pública en este caso puede rondar el 37%, que será restado del coste total.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 10,97 kW.

Se propone:

- Sustitución de 118 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 36 W ya instalados por 59 balastos electrónicos. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

- Sustitución por lámpara de bajo consumo 11 W, las 11 lámparas incandescentes de 60 W: Las lámparas fluorescentes compactas, también llamadas de bajo consumo pueden disminuir considerablemente el gasto energético, entre las ventajas se encuentran las siguientes:
 - Consumen en torno a un 20% del consumo medio de una lámpara incandescente estándar.
 - Presentan los mismos casquillos que las lámparas incandescentes (tipo E27), por lo que no existe ningún coste de adaptación.
 - La vida media de este tipo de lámparas es de unas 10.000 horas, lo que equivale a 10 veces la vida de las incandescentes. Una reposición de lámpara de bajo consumo equivale a 10 reposiciones de lámparas incandescentes estándar.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	87	1754,61	300,04	2282,88	7,609
Sustituir Incandescente 60 w por Fluor. Compacta 11 w.	11	0	248,19	42,44	116,71	2,750
Sustituir Halógeno 150 w por Halo.Metal. Comp. 70 W+ B. Electromagnéticos	8	8	38,37	6,56	1532,40	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	13	189,07	32,33	328,00	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	4	40,34	6,90	104,96	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	1	1,01	0,17	13,12	-

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica instaladas en el colegio Custodio Puga, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 16 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y su sustitución por 23 bombas de calor repartidas entre las aulas del colegio, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual.

Por otro lado, en las bombas de calor instaladas las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Debido a la inversión inicial que es necesario realizar para la buena climatización de las dependencias, se recomienda ir acometiendo ésta de forma gradual para que la repercusión económica sea menor.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos a medio plazo con la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	7.672,82	1.312,05	22.149,00	-

4.53.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-053)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 256008600) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 256008600

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	33.480,00	5.714,24	-	-	-	-	-
Estado futuro	23.226,20	3.964,16	27.804,59	10.253,80	11,92	1.750,08	15,89

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 10.253,80 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 11,92 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.750,08 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁶ de 27.804,80 euros amortizable en 15,89 años.

⁶ 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.

4.54 SUMINISTRO 2878325600. MERCÓ-VÉLEZ (USOS MÚLTIPLES)

4.54.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2878325600 (MME-054), situado en la Avenida Juan Carlos I, proporciona la energía eléctrica al edificio Merco-Vélez utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-054. Merco-Vélez

La dependencia es un amplio complejo de usos múltiples que abarca desde oficinas y aulas o asociaciones diversas hasta varias naves anexas en su parte trasera con funciones tales como celebración de eventos, albergar algunas oficinas del SAVE o como avituallamiento de vehículos y maquinaria diversa para los técnicos municipales.

De este modo, la parte delantera consta de dos plantas; en la planta baja se ubica las oficinas y despachos del Centro del Profesorado de la Axarquía, un amplio salón así como la banda de música santa o la ADSGA.

En la primera planta existen multitud de asociaciones que cuenta con algunas salas dispuestas para sus actividades: Oficina de Cruz Roja, Oficina de Banda de Música Municipal, aulas de informática,

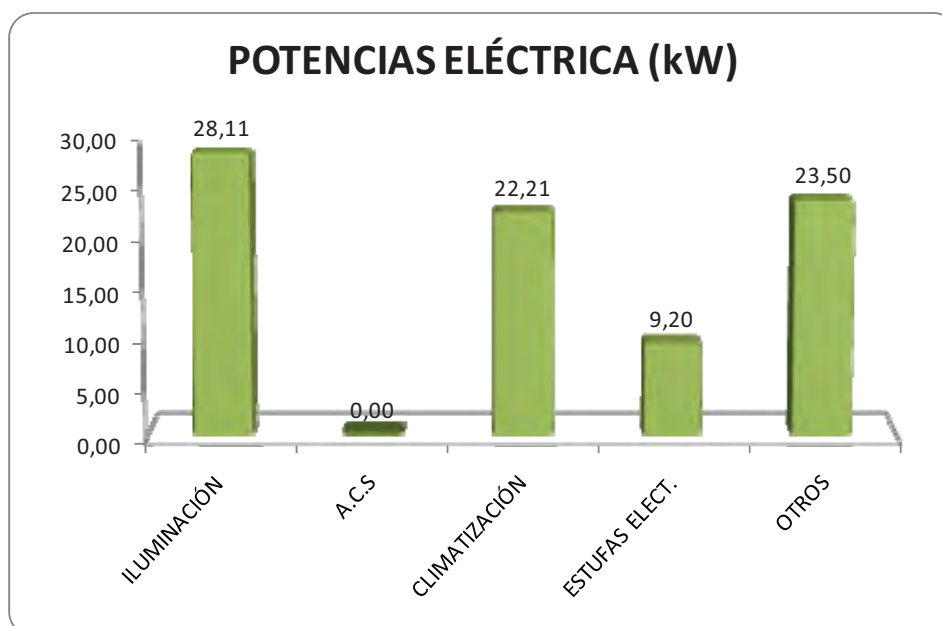
Anibeax (Asociación de Acogida de Niños Bielorrusos de la Axarquía), COAG (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos) y la escuela de empresas.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 80 personas y el horario de funcionamiento varía enormemente entre cada dependencia, aunque en líneas generales, el complejo está abierto ininterrumpidamente de 8:00 a 22:00 horas.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son la 3.0 A con 3P modo 1; el contador es nuevo tipo digital y dispone de maxímetro y reloj de DH, cumpliendo así con 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 en los últimos años de **50.936 kWh**. El coste actual estimado es de **9.538,55 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que existen tres grandes líneas energéticas que sobrepasan los 20 kW de potencia instalada y juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas: la iluminación, seguida de los denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) y finalmente la climatización con múltiples splits repartidos a lo largo de las salas que conforman el centro.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fre.energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(7) Estado
1	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		1			1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		4			8,00	Orbeozo		ELECTRICIDAD			BIEN
3	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1			3,45	General		ELECTRICIDAD			BIEN
4	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	3,40	3,70	1,36	Datsu		ELECTRICIDAD			BIEN
5	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		2	4,77	5,50	3,82			ELECTRICIDAD			BIEN
6	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	3,80	4,00	1,52			ELECTRICIDAD			BIEN
7	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	8,50	9,00	3,40			ELECTRICIDAD			BIEN
8	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1			0,90			ELECTRICIDAD			BIEN
9	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1			1,35			ELECTRICIDAD			BIEN
10	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1			1,21			ELECTRICIDAD			BIEN
11	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	3,40	3,95	1,36			ELECTRICIDAD			BIEN
12	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	0,87	0,90	0,35			ELECTRICIDAD			BIEN
13	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		1	1,75	2,00	0,70			ELECTRICIDAD			BIEN
14	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN		2	3,50	3,80	2,80			ELECTRICIDAD			BIEN
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													

Observaciones

La dependencia es un amplio complejo de usos múltiples que abarca desde oficinas y aulas o asociaciones diversas hasta varias naves anexas en su parte trasera. El complejo está abierto ininterrumpidamente de 8:00 a 22:00 horas.

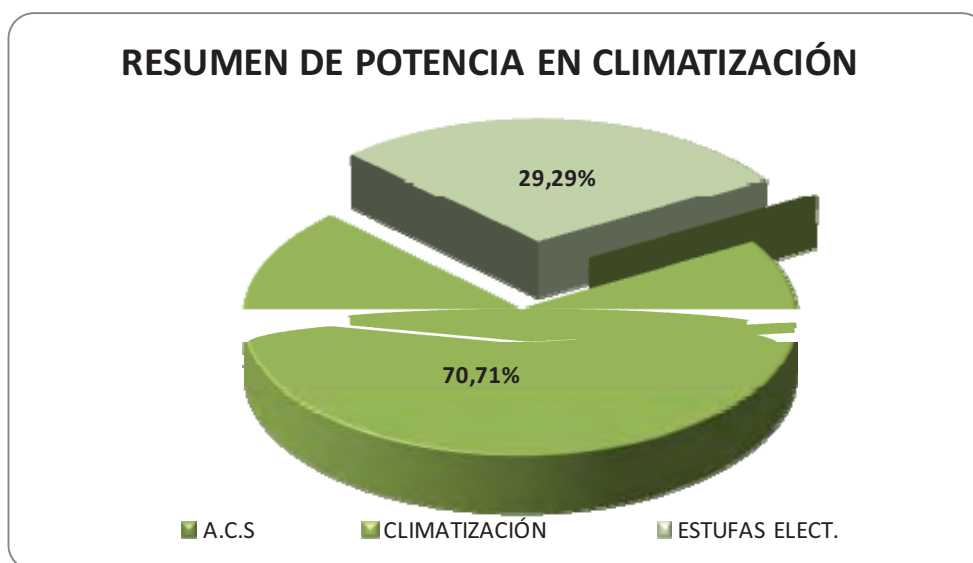
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio se realiza por medio de múltiples Split bomba de calor repartidos por muchas de las oficinas, despachos y asociaciones y que están detallados en cuanto a potencias en la tabla inventario adjunta en la página anterior. Con una potencia total de 22,21 kW.

También se contabilizaron algunas estufas de resistencia eléctrica, una de 1.200 W y cuatro de 2.000 W en determinadas estancias. Con una potencia total de calefacción de 9,20 kW.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

Edificio Merco-Vélez PRINCIPAL

- Planta BAJA:
 - ➔ 118 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 44 tubos fluorescentes de 18 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 5 lámparas Halogenuros Metálicos de 250 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 4 lámparas Halogenuros Metálicos de 150 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 6 lámparas incandescentes de 40 W
- Planta ALTA:
 - ➔ 81 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 12 lámparas de bajo consumo de 26 W
 - ➔ 104 tubos fluorescentes de 18 W + Balastos electromagnéticos.

Naves ANEXAS:

- Planta BAJA:
 - ➔ 240 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 152 tubos fluorescentes de 18 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 3 lámparas Halogenuros Metálicos de 400 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 3 lámparas Halogenuros Metálicos de 250 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 4 lámparas de Halogenuros Metálicos de 100 W + Balastos electromagnéticos.
- Planta ALTA:
 - ➔ 33 tubos fluorescentes de 36 W + Balastos electromagnéticos.
 - ➔ 152 tubos fluorescentes de 18 W + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 37,01 kW

4.54.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-054)

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 70 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 131,66 kW,
 - ➔ que sí tiene maxímetro activo ,
 - ➔ que presenta discriminación horaria,
 - ➔ que la tarifa actual es 3.0 A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - ➔ al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **4.484,98 €** anuales.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa 3.0A**, con la potencia más adecuada según la lectura del maxímetro, ya que la instalación consta de un nuevo contador digital con maxímetro. En todo caso habrá que contratar la energía en el libre mercado siempre que esté por encima de 10 kW.

- **Potencia óptima a contratar:** Debido a que el suministro tiene instalado un **controlador de potencia**, será recomendable contratar una potencia acorde con la demandada según la lectura del máxímetro., debido a que el equipo redactor del POE no dispone de facturas recientes para cotejar las lecturas del máxímetro, esto no resulta concluyente para poder ajustar más la potencia óptima a contratar. Se recomienda por tanto, permanecer con la potencia actual (que sigue siendo una potencia bastante elevada) y observar las siguientes lecturas del máxímetro, con el fin de poder contratar la potencia realmente demandada por las instalaciones.
- **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la discriminación horaria siempre será “3P”.
- **Factor de potencia:** Dada la gran potencia instalada y la cantidad de infraestructura energética presente, se recomienda la instalación de una batería de condensadores de 25 kVAR para compensar el coseno de Phi, con un coste aproximado de 1.282 €.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 37.006 W. Se propone:

Edificio Merco-Vélez PRINCIPAL

Planta BAJA:

- Sustitución de 118 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 36 W ya instalados por 59 balastos electrónicos (a razón de un balasto cada dos lámparas).
- Sustitución de 44 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 18 W ya instalados por 22 balastos electrónicos (a razón de un balasto cada dos lámparas).
- Sustitución de 4 balastos electromagnéticos de los Halogenuros Metálicos de 250 W ya instalados por 4 balastos electrónicos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	59	2172,42	406,82	1548,16	3,806
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x18 w	0	22	416,12	77,93	577,28	7,408
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 250 W	0	5	634,43	118,81	875,00	7,365
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 150 W	0	4	304,53	57,03	684,00	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	6	0	9,12	1,71	63,66	-

Planta ALTA:

- Sustitución de 81 balastos electromagnéticos de los tubos fluorescentes de 36 W ya instalados por 41 balastos electrónicos (a razón de un balasto cada dos lámparas).

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	41	745,62	139,63	1062,72	7,611
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x18 w	0	52	314,74	58,94	1364,48	-

Naves ANEXAS:

Planta BAJA

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	170	1126,72	210,99	4460,80	-
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 250 W	0	3	43,50	8,15	525,00	-
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Electrón H.M 100 W	0	4	23,20	4,34	672,00	-

Planta ALTA

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	17	3,04	0,57	432,96	-
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x18 w	0	76	129,38	24,23	1994,24	-

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 5 estufas de resistencia eléctricas repartidas por Merco-Vélez y el mantenimiento de las diversas bombas de calor instaladas, es suficiente para la adecuada climatización, obteniéndose además un considerable ahorro energético y económico anual a medio plazo.

Por otro lado, tanto en las bombas de calor ya instaladas como en las que se vayan a instalar, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión tal como se muestran en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	Ahorro Emisiones	P.R.S.
	4.659,79	872,62	0,00	1.598,31	0,00

4.54.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-054)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2878325600) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2878325600

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	50.936,00	9.538,55	1.282,00	-	-	-	-
Estado futuro	42.307,75	7.922,78	4.063,16	8.628,25	10,03	1.615,77	2,51

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 8.628,25 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 10,03 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.615,77 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁷ de 4.063,16 euros amortizable en 2,51 años.

⁷ 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.

4.55 SUMINISTRO Nº 3352177400. C.P. ANTONIO CHECA EDIFICIO PRINCIPAL.

4.55.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 3352177400 (MME-055), situado en la calle Rodrigo Vivar nº35, proporciona la energía eléctrica al edificio del C.P. Antonio Checa, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-055: C.P. Antonio Checa.

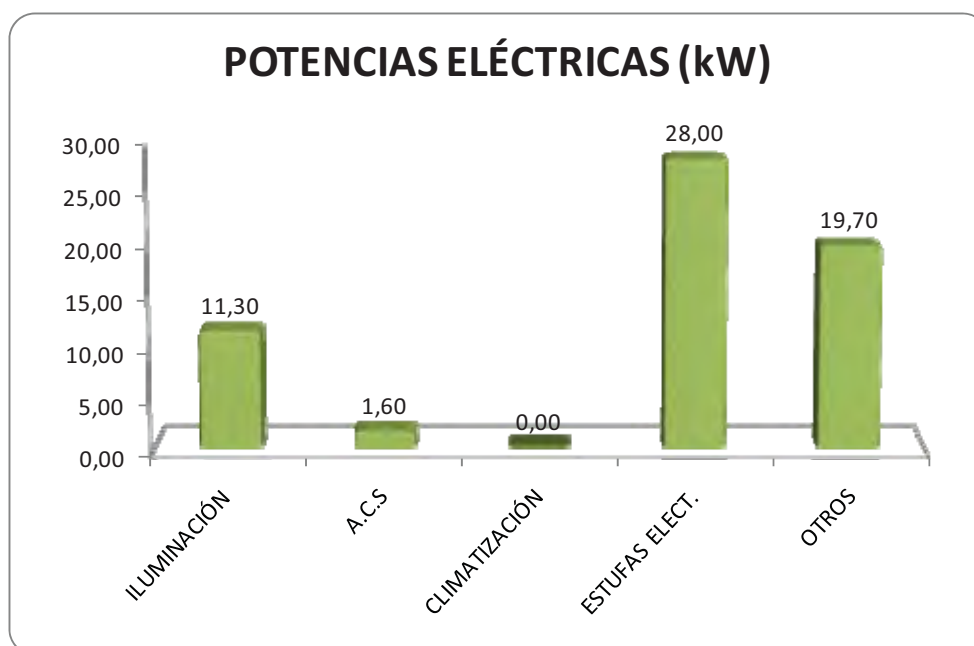
El edificio es una construcción antigua con aproximadamente 500 m² construidos, y distribuidos en tres plantas, de manera casi simétrica.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 100 personas entre profesores y alumnos, y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 y 16:00 a 20:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son la 2.1 A modo 1; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **7.796 kW**. El coste actual estimado es de **1.478,47 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: *Elaboración propia*

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	VÉLEZ-MÁLAGA	
Núcleo urbano	TORRE DEL MAR	
Dirección	RODRIGO VIVAR	
(1) Tipo de edificio	EDUCATIVO	
Superficie construida (m ²)	500	
Superficie acristalada (m ²)	SIMPLE	
Descripción	Número 35	

Instalación de iluminación

(6) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto B. Emagn. 1x26 w	Nº de balastos
Fluorescente T8 36 w	36	192		192
Fluor. Compacta 20 w	20	2		
Incandescente 40 w	40	37		
H. metálicos 400	400	3	Emagn. HM-400	3
Halógena conven. 50 w	50	2		

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria		%Occupación media mensual
%Occupación media diaria		Enero 100%
Turno Mañana	Lunes/Viernes	Febrero 100%
Turno Tarde	Sábado/Domingo	Marzo 100%
		Abril 100%
		Mayo 100%
		Junio 90%
		Julio 80%
		Agosto 80%
		Septiembre 90%
		Octubre 100%
		Noviembre 100%
		Diciembre 95%

Horario funcionamiento

Apertura	8:30	Cierre	14:30
Apertura	16:00	Cierre	20:00

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
3352177400	4734038	Maxímetro	
Consumos térmicos			
(12) Combustible	Cons. Anual	(8) Unidades	Coste anual (€)

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
ORDENADOR	OTRO		300	23
IMPRESORA	OTRO		400	2
FOTOCOPIADORA	OTRO		1.000	3
FRIGORÍFICO INDUSTRIAL	OTRO		1.000	1
MICROONDAS	OTRO		1.000	1
CAETERA	OTRO		1.000	1
LAVADORA	OTRO		400	1
HORNO	OTRO		3.000	1

Disponibilidad de Centro de Transformación propio?				
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión entrada (V)	Tensión salida (V)
				(7) Estado
Modelo				
Disponibilidad de Grupo electrogeno de emergencia?				
Grupo electrógen. Nº	Potencia (kVA)	(9) Combustible	NO	

Instalaciones de autogeneración

Disponibilidad de instalación de cogeneración?				
Potencia (kW)	H. anuales (func.)	(2) Combustible	(7) Estado	Año instalación
Disponibilidad de instalación solar fotovoltaica?				
(6) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado	Año instalación

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigoríf. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Marca	Modelo	(11) Pte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litros)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		14					ELECTRICIDAD			BIEN
2	Acumulador Eléctrico	ACS		1					ELECTRICIDAD		30	BIEN
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones:

El colegio Antonio Checa se divide en dos suministros, este es el edificio principal con 11 aulas. Se trata de una dependencia con la cubierta a 4 aguas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (litros)	(13) Pte. energética aux.
1						
2						

(1) Bombas, boiler o similar
 Centro de día
 Centro de salud
 Edificio de usos múltiples
 Edificio de viviendas
 Edificio histórico
 Instalación deportiva
 Juzgado
 Mercado o similar
 Museo
 Nave industrial
 Teatro
 Otro tipo de edificio

(4) ACS
 Calentación
 Calefacción
 Cocina
 Gas natural
 Refrigeración
 Propano
 Otro

(5) Bombona 6 kg. butano
 Bombona 11 kg. propano
 Bombona 12,5 kg. butano
 Bombona 35 kg. propano
 kg
 m²
 Nm³

(6) ACS
 Calefacción
 Calent. Piscina
 Cocina
 Gas natural
 Refrigeración
 Otro

(8) Inconducente
 Halógena
 Bajo consumo
 Fluorescente
 Luz mixta
 Halog. metálico
 V. sonda alta presión
 V. sonda baja presión
 Indicación

(9) SI
 No

(10) EN conexión
 Fuera servicio

(11) Alasida
 Conectada a red

(12) Refrigeración
 ACS
 Calefacción y ACS
 Calefacción y ACS
 Refrig. Calefac. y ACS
 Otro

(14) Autónomo sólo tipo condensado por aire
 Autónomo bomba de calor condensado por aire
 Autónomo sólo tipo condensado por agua
 Autónomo bomba de calor condensado por agua
 Planta enfriadora condensada por aire
 Planta enfriadora condensada por agua
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Calefacción individual por resistencia eléctrica
 Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
 Acumulador eléctrico
 Calentador de gas al paso
 Calentador eléctrico instantáneo
 Otro

(15) Bombas
 Butano
 Eléctricidad
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(16) Fijación con cables
 Instalación centralizada

(17) Refrigeración
 Calefacción
 Calefacción y ACS
 Refrig. y Calefacción
 Refrig. - Calefac. y ACS
 Otro

(18) BIEN
 No

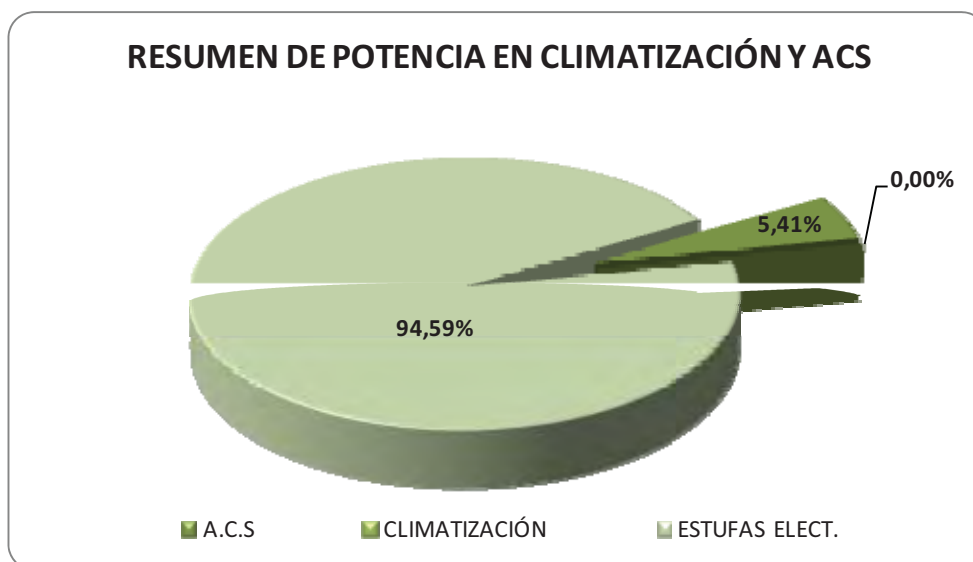
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio del colegio se realiza mediante catorce estufas de resistencia eléctrica de 2.000 W repartidas entre las diferentes aulas. La calefacción dispone de una potencia total de 28 kW.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS que se lleva a cabo mediante un termo eléctrico de 30 litros de capacidad y 1.600 W de potencia eléctrica. El termo se emplea para dar servicio a la cocina del comedor infantil, y sobre todo en invierno. El consumo estimado del termo eléctrico es de **108 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 192 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 2 lámparas de bajo consumo de 20 W cada una
- 37 lámparas incandescentes de 40 W cada una,
- 3 halogenuros metálicos de 400 W cada uno + Balastos electromagnéticos.

- 2 lámparas halógenas de 50 W cada una,

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 11,30 kW

4.55.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-055)

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 13,15 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 60,60 kW,
 - que no tiene máxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.1A (que viene sustituyendo a la 3.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **3.553,99 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Dado que el suministro ya se encuentra fuera de la Tarifa de Último Recurso, se recomienda contratar la tarifa 3.0A negociando el precio de la energía con una comercializadora del mercado libre.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **contratar la potencia actualmente instalada** poniendo como estimación inicial la recomendación de contratar en 60 kW
- ➔ **Discriminación horaria:** Para la tarifa correspondiente a potencias superiores a 15 kW la **discriminación horaria siempre será "3P"**.
- ➔ **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- ➔ **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia que se recomienda contratar supera en un 50 % a la potencia actualmente contratada en factura, será necesario la realización de un proyecto de ejecución que rondará aproximadamente los 1.500 euros la realización del proyecto con el visado, y un coste aproximado de 15.000 euros para la adaptación del sistema a la normativa. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de un reloj programador**. Con esta medida se consigue que el termo eléctrico no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así una ahorro estimado del 45% del consumo actual. Se ha estimado que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el mismo consigue ahorrar 138,15 kWh lo que supone un ahorro de 26,25 €/año amortizable en 0,19 años. Siendo el consumo estimado para el agua caliente sanitaria de 108 kWh.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 11,30 kW.

Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	96	383,82	72,93	2519,04	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	37	0	139,60	26,52	392,57	-
Sustituir Halógena conven. 50 w por Halógena dicroica 35 w.	2	0	2,19	0,42	15,20	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las propuestas de mejora aplicables a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar, así como las demás infraestructuras energéticas.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica ubicadas en el colegio, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 14 estufas de resistencia eléctrica repartidas por las aulas del colegio y su sustitución por 11 bombas de calor a razón de una por aula, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual a medio plazo.

Por otro lado, una vez instaladas las bombas de calor, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden

repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Debido a la inversión inicial que es necesario realizar para la buena climatización de las dependencias, se recomienda ir acometiendo ésta de forma gradual para que la repercusión económica sea menor.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos a medio plazo con la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	1.496,45	284,33	11.253,00	-

4.55.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-055)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 3352177400) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 3352177400

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	7.796,00	1.478,47	-	-	-	-	-
Estado futuro	6.160,85	1.168,37	11.258,00	1.635,15	1,90	310,10	36,30

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.635,15 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,90 toneladas al año
- Un ahorro económico de 310,10 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁸ de 11.258 euros amortizable en 36,30 años.

⁸ 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.

4.56 SUMINISTRO Nº 2984084900. CEIP ANTONIO CHECA - EDIFICIO INFANTIL.

4.56.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2984084900 (MME-056), situado en la calle Rodrigo Vivar nº35, proporciona la energía eléctrica al edificio del Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Antonio Checa, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-056. C.EIP Antonio Checa.

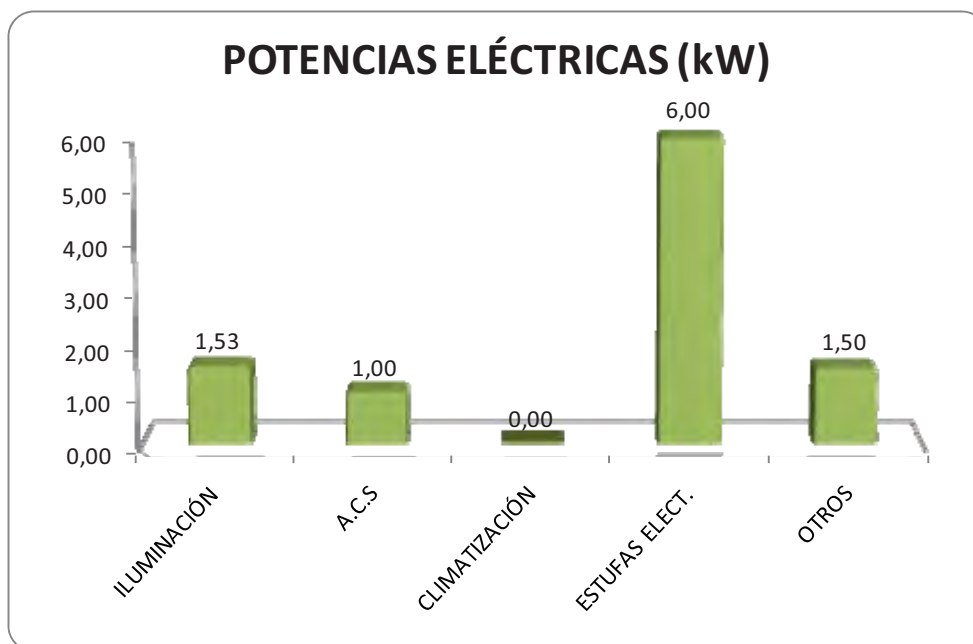
El edificio es una construcción antigua con aproximadamente 350 m² construidos, y distribuidos en dos plantas, de manera casi simétrica.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 100 personas entre profesores y alumnos, y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 y 16:00 a 20:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas no se han podido determinar ya que no se dispone de las facturas eléctrica, el contador no dispone de maxímetro, se trata de un contador analógico, 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**).

Para este suministro presenta un consumo aproximado en un año de **2.859 kWh**. El coste actual estimado es de **426,64 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel secundario junto con la iluminación dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

Nº	(8) Tipo de instalación de generación	(9) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fuente energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litacum.)	(7) Estado
1	Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN		3			6,00			ELECTRICIDAD	1	30	BIEN
2	Acumulador Eléctrico	ACS		1			1,00			ELECTRICIDAD			BIEN
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

Observaciones

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS? NO

Instalación Nº	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (litacum.)	(11) Fuente energética aux.
1						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Centro de salud
- (3) Casa
- (4) Edificio de oficinas
- (5) Edificio de usos múltiples
- (6) Edificio educativo
- (7) Edificio histórico
- (8) Instalación deportiva
- (9) Jugadero
- (10) Museo o similar
- (11) Nave industrial
- (12) Teatro
- (13) Otro tipo de edificio

- (1) Bombona 6 kg, butano
- (2) Bombona 12 kg, propano
- (3) Bombona 15 kg, gasóleo
- (4) Bombona 35 kg, propano
- (5) kg
- (6) Litros
- (7) Nm³

- (1) Incandescente
- (2) Bioluminiscente
- (3) Fluorescente
- (4) Luz mezcla
- (5) Vapor mercurio
- (6) Halog. metálico
- (7) V. socio alta presión
- (8) V. socio baja presión
- (9) Iluminación

- (1) Autonomo solo rfo condensado por aire
- (2) Autonomo todo rfo condensado por aire
- (3) Autonomo solo rfo
- (4) Autonomo bomba de calor condensado por agua
- (5) Planta enfriadora condensada por aire
- (6) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- (7) Planta enfriadora condensada por agua
- (8) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (9) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (10) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (11) Caldera
- (12) Acumulador eléctrico
- (13) Calefactor de gas al paso
- (14) Calefactor eléctrico instantáneo
- (15) Otro

- (1) Equipos compuestos
- (2) Instalación centralizada
- (3) Calefacción
- (4) ACS
- (5) Refrig. y Calefacción
- (6) Calefacción y ACS
- (7) Refrig. Calefac. y ACS
- (8) Otro

- (1) BE
- (2) EM
- (3) No

- (1) Biomasa
- (2) Electricidad
- (3) Gas natural
- (4) Gasóleo
- (5) Propano
- (6) Otro

- (1) ACS
- (2) Calefacción
- (3) Cocina
- (4) Lavandería
- (5) Refrigeración
- (6) Otro

- (1) ACS
- (2) Calefacción
- (3) Cocina
- (4) Lavandería
- (5) Refrigeración
- (6) Otro

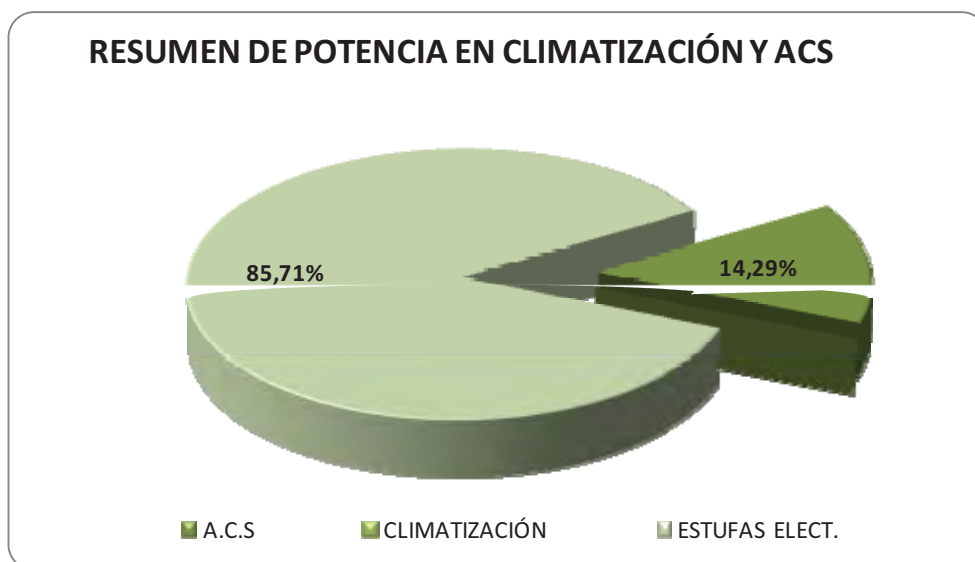
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio del colegio se realiza mediante 3 estufas de resistencia eléctrica de 2.000 W repartidas entre las diferentes aulas. Se estima una potencia total para este tipo de equipos de 6 kW

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS que se lleva a cabo mediante un termo eléctrico de 30 litros de capacidad y 1.000 W de potencia eléctrica. El termo está siempre encendido. El consumo estimado del termo eléctrico es de **527 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 1 tubos fluorescentes de 20 W ,
- 26 tubos fluorescentes de 36 W ,
- 4 lámparas de Vapor de mercurio de 80 W
- 31 balastos electromagnéticos,

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 1,53 kW

4.56.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-056)

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”**. (teniendo en cuenta que no se dispone de facturación eléctrica). En resumen este suministro:
 - ➔ tiene una potencia contratada de 2,20 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 10 kW,

- que no tiene maxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **586,39 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro. Como estimación inicial se recomienda 10 kW, más que suficiente para este suministro y permaneciendo en la TUR.
- **Discriminación horaria:** el tipo Con DH es la mejor opción para esta dependencia.
- **Factor de potencia:** No es necesario en este suministro.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del maxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de un reloj programador**. Con esta medida se consigue que el termo eléctrico no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así una ahorro estimado del 45% del consumo actual. Se ha estimado que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el mismo consigue ahorrar 237,15 kWh lo que supone un ahorro de 35,5 €/año amortizable en 0,14 años. Siendo el consumo eléctrico estimado para el agua caliente sanitaria de 108 kWh al año.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 11,30 kW.

Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Fluorescente T12 20 w por Fluorescente T8 18 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 1x18 w	1	1	7,50	1,12	29,05	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	13	269,63	40,17	341,12	-
Sustituir V.Mercurio 80 w por V. Sodio A. Presión 70 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón V.S.A.P 70 W	4	4	59,35	8,84	453,68	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las propuestas de mejora aplicables a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar, así como las demás infraestructuras energéticas.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica ubicadas en el colegio, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 14 estufas de resistencia eléctrica repartidas por las aulas del colegio y su sustitución por 11 bombas de calor a razón de una por aula, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual a medio plazo.

Por otro lado, una vez instaladas las bombas de calor, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada "temperatura de confort", que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden

repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

Debido a la inversión inicial que es necesario realizar para la buena climatización de las dependencias, se recomienda ir acometiendo ésta de forma gradual para que la repercusión económica sea menor.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos a medio plazo con la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	560,78	83,56	3.069,00	36,73

4.56.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-055)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2984084900) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2984084900

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	2.859,00	479,18	-	-	-	-	-
Estado futuro	2.060,85	345,41	3.074,00	798,15	0,93	133,77	22,98

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 798,15 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,93 toneladas al año
- Un ahorro económico de 133,77 euros al año.

Y sería necesaria una inversión⁹ de 3.074 euros amortizable en 22,98 años.

⁹ 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.

4.57 SUMINISTRO Nº 10485226424. C.E.I.P BLAS INFANTE (TORRE DEL MAR)

4.57.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 10485226424 (MME-057), situado en calle Miguel de Cervantes proporciona la energía eléctrica al Colegio de Educación Infantil y Primaria “Blas Infante”, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-057 CEIP Blas Infante

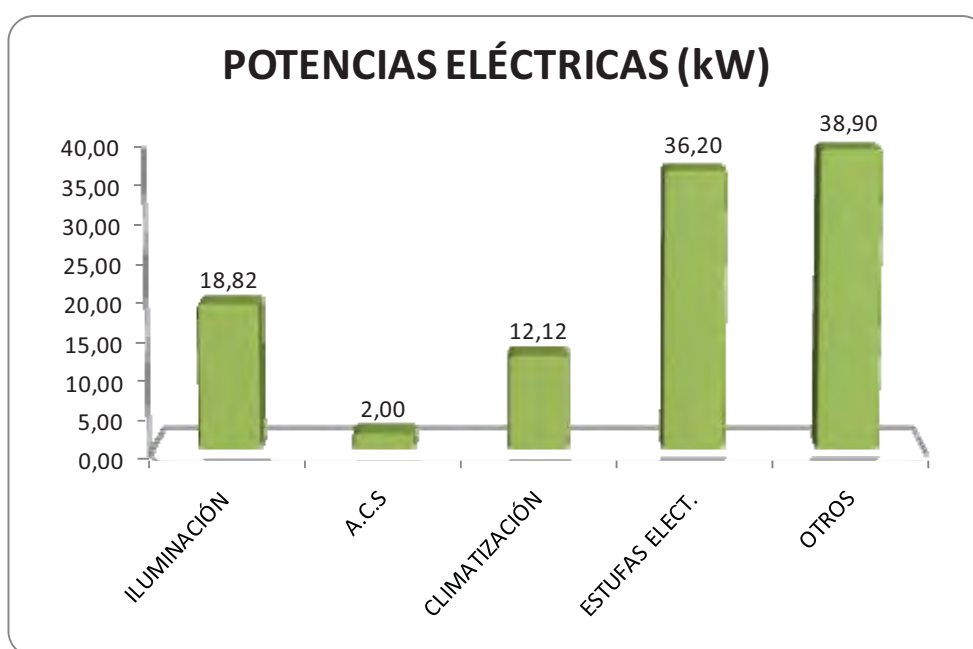
El complejo alberga en total dos edificios grandes, uno enfrente del otro, con aproximadamente 750 m². El edificio principal está construido en cuatro plantas (planta baja y tres superiores), y el edificio secundario, dos plantas, ubicado en Torre del Mar, dentro del término municipal de Vélez-Málaga.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 400 personas y su horario normal de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Debido a que no se pudo localizar las facturas eléctricas asociadas a este suministro, se desconoce actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas; el contador es de tipo digital con máxímetro y reloj de DH, cumpliendo en ese sentido con el **Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico.**

Tal como se ha comentado, debido a que no se pudo acceder a la facturación eléctrica, los consumos y el coste se han estimado en base a las horas de funcionamiento así como la potencia de la diversa infraestructura energética presente en este centro. De este modo, este suministro presenta un consumo medio en los últimos años de **47.088 kWh**. El coste actual estimado es de **7.063,2 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que los denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) así como las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

Ficha inventario edificio

DATOS GENERALES

Municipio	Vélez-Málaga	
Núcleo urbano	Torre del Mar	
Dirección	Miguel de Cervantes	
(1) Tipo de edificio	Edificio Educativo	
Superficie construida (m ²)	750	
Descriptor	MIME-057	
Número		
Tipo de Acristalamiento	SIMPLE	
Superficie acristalada (m ²)		

Instalación de iluminación

(6) Tipo lámpara	Pot. Unitaria (W)	Unidades	(13) Tipo Balasto	Nº de balastos
Fluorescente T8 36 w	36	232	B. Emagn. 1x36 w	232
Incandescente 40 w	40	3		
Fluorescente T8 18 w	18	18	B. Emagn. 1x18 w	18
H. metálicos 250	250	3	Emagn. H.M 250 V	3
Fluorescente T8 36 w	36	166	B. Emagn. 1x36 w	166

DATOS OCUPACIONALES

Occupación máxima diaria	400	%Occupación media mensual
%Occupación media diaria		
Turno Mañana	Lunes/Viernes	Enero
Turno Tarde	Sábado/Domingo	Febrero
		Marzo
		Abril
		Mayo
		Junio
		Julio
Horario funcionamiento	Lunes/Viernes	Agosto
Apertura	9:00	Septiembre
Cierre	14:00	Octubre
Apertura		Noviembre
Cierre		Diciembre

DATOS DE CONSUMO ENERGÉTICO

Consumos eléctricos			
Nº Suministro	Nº Contador act.	Nº Contador react	Reloj Discrim.
	2158775	Maxímetro	
Consumos térmicos			
(2) Combustible	Cons. Anual	(3) Unidades	(4) Utilización
		Coste anual (€)	

Otros consumos

Instalación	Uso	Marca/modelo	Potencia (W)	Unidades
Fotocopiadora	OTRO		1.500	2
Impresora	OTRO		400	6
Ordenador	OTRO		300	58
Microondas	OTRO		1.000	1
Lavavajillas	OTRO		5.000	1
Horno	OTRO		5.000	1
Frigorífico	OTRO		1.500	3
Servidor	OTRO		600	1

Dispone de Centro de Transformación propio?			
Transformador Nº	Potencia (kVA)	Refrigeración	Tensión salida (V)
			(7) Estado
Dispone de Grupo electrógeno de emergencia?			Año fabricación
Grupo electróg. Nº	Potencia (kVA)	(2) Combustible	Modelo

Instalaciones de autogeneración

Dispone de instalación de cogeneración?			
Potencia (kW)	H. anuales func.	(2) Combustible	(7) Estado
			Año instalación
Dispone de instalación solar fotovoltaica?			
(8) Tipo	Pot. inst. (kW pico)	Nº paneles	(7) Estado
			Año instalación

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fle. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (litros.)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	NO	8			12,00			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calentador individual resistencia eléctrica	NO	9			16,20			ELECTRICIDAD			BIEN
3	Calentador individual resistencia eléctrica	NO	4			8,00			ELECTRICIDAD			BIEN
4	Bomba de Calor	NO	3	5,200	6	6,24	MundoClima		ELECTRICIDAD			BIEN
5	Bomba de Calor	NO	3	4,900	6	5,880	Fagor		ELECTRICIDAD			BIEN
6	Acumulador Eléctrico	NO	2			1,000	Fagor		ELECTRICIDAD	2	30	BIEN
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones

Dependencia formada por dos bloques independientes bajo el mismo contador.
Por la tarde no suele haber actividades extraescolares.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m²)	Vol. Acumulad. Solar	(11) Fle. energética aux.
1					
2					

(1) Albergue, hotel o similar

Centro de salud

Edificio de oficinas

Edificio de usos múltiples

Edificio educativo

Edificio histórico

Instalación deportiva

Azudado

Centro de ocio o similar

Museo

Nave industrial

Teatro

Otro tipo de edificio

(2) Bombona 6 kg, butano

Bombona 12 kg, butano

Bombona 15 kg, propano

Bombona 35 kg, propano

kg

Litros

Nm³

(3) Hidroeléctrico

Bajo consumo

Fluorescente

Luz mezcla

Vapor mercurio

Halog. metálico

V. socio alta presión

V. socio baja presión

Iluminación

(4) ACS

Calentación

Calefacción

Cocina

Lavandería

Refrigeración

Otro

(5) S

No

(6) En servicio

Fuera servicio

(7) ACS

Calentación

Calefacción

Cocina

Lavandería

Refrigeración

Otro

(8) Autómata 300 lilo condensada por aire

Autómata 300 lilo condensada por agua

Autónomo bomba de calor condensada por agua

Planta enfriadora condensada por aire

Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua

Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua

Calefacción individual por resistencia eléctrica

Calefacción condensada por resistencia eléctrica

Calefacción

Acumulador eléctrico

Calefador de gas al paso

Calefador eléctrico instantáneo

Otro

(9) Bombas

Eléctricas

Gas natural

Gasóleo

Propano

Otro

(10) Equipos compactos

Instalación centralizada

(11) RE

EM

No

(12) Bombas

Eléctricas

Gas natural

Gasóleo

Propano

Otro

(13) RE

EM

No

(14) Bombas

Eléctricas

Gas natural

Gasóleo

Propano

Otro

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

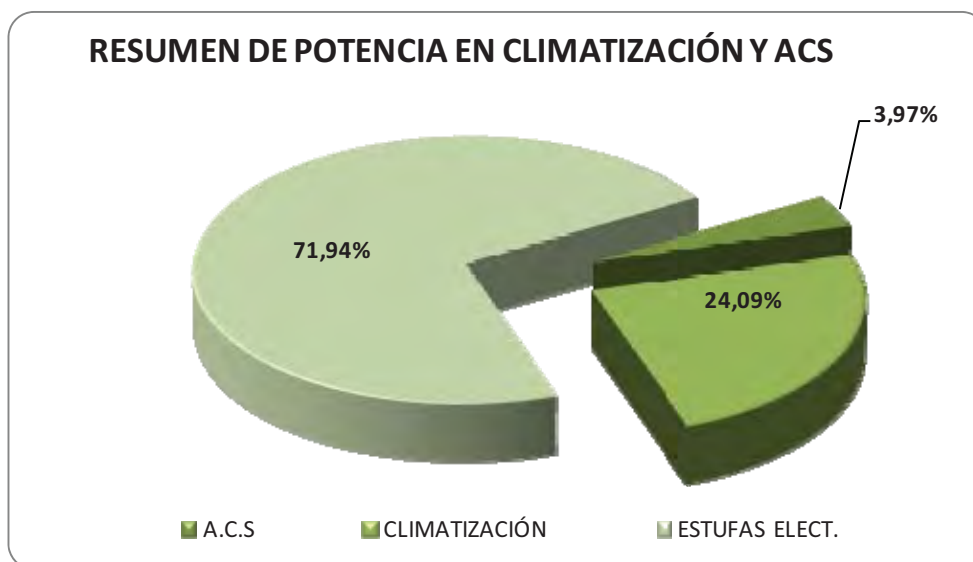
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del Colegio se da en las denominadas “zonas comunes” tales como Biblioteca, Sala de Profesores y el aula de informática mediante equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared MundoClima, de 5.200 W de potencia frigorífica y potencia calorífica de 5.700 W. Complementariamente, existen tres Split bomba de calor más en el comedor del Colegio de la marca Fagor con 4.900 W de potencia frigorífica y 5.500 W de calorífica. La potencia total para los equipos de climatización es de 12 kW

También se contabilizaron numerosas estufas de resistencia eléctrica distribuidas por algunas salas (dirección, conserjería) y sobre todo, en las diversas aulas docentes detalladas en la tabla inventario de la página anterior.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS por medio de dos acumuladores eléctricos de 30 litros y 1 kW de potencia. El consumo estimado del termo eléctrico es de **677 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

Edificio Principal:

- 232 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 18 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos.
- 3 lámparas incandescentes de de 40 W
- 3 halogenuros metálicos de 250 W + Balastos electromagnéticos.

Edificio Secundario:

- 166 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 18,82 kW.

4.57.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-057)

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 la instalación es de 102,64 kW,
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Aunque que no se conoce la tarifa actual, la recomendación principal sería la contratación o mantenimiento de una tarifa 3.0A (potencias superiores a 15 kW). Dada que la potencia instalada en esta dependencia es mayor a 10 kW habrá que contratar la energía en el mercado libre a través de una comercializador de libre mercado.
- **Potencia óptima a contratar:** Dado que ya se cuenta con contador nuevo tipo digital con máxímetro incorporado, se recomienda la activación –en caso de no tenerlo activo- de dicho elemento para observar los registros marcados y así poder contratar una potencia acorde a lo que demanda esta dependencia. Como estimación inicial, se recomienda contratar aproximadamente 60 kW.
- **Discriminación horaria:** Tipo 3P, correspondiente a potencias superiores a 15 kW.
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Dado que no se pudo acceder a la facturación, recomienda observar ésta en los meses venideros con objeto de tomar en consideración la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Debido a la creciente demanda de energías renovables en sustitución de las energías fósiles tradicionales para la producción de electricidad y ACS, y gracias al gran interés que ha demostrado la diputación de Málaga para la concienciación y formación ambiental de la población actual y futura de los municipios sujetos a los POE's, se propone la instalación en el **Colegio de Educación Infantil y Primaria “Blas Infante”** de Torre del Mar, de una instalación solar fotovoltaica, descrita a continuación:

■ Introducción

La Comunidad Internacional, en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río en 1992 reconoció que el actual sistema energético, sustentado en los combustibles fósiles, es el responsable de algunos de los problemas medioambientales actuales más relevantes como son el incremento de la concentración de CO₂ en la atmósfera y la lluvia ácida. Con la idea de aminorar el impacto resultante, algunos gobiernos e instituciones están promocionando una serie de actuaciones encaminadas principalmente al ahorro energético y a la utilización de "energías limpias o renovables" como una alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

Sin embargo, y a pesar de que las ventajas de la utilización de estas tecnologías son evidentes, su implantación en nuestro entorno cercano es aún escasa, especialmente si atendemos al potencial ofrecido por las condiciones climáticas existentes. En este sentido, uno de los sectores con mayor potencial lo constituye el suministro energético para el acondicionamiento climático de viviendas y recintos públicos, que supone para la Unión Europea aproximadamente un tercio del consumo general de energía de la misma. Este alto porcentaje está determinado por varios motivos, entre los que cabe destacar una mayor facilidad para la integración estructural y funcional de dispositivos y sistemas que cumplan estos cometidos, frente al caso, por ejemplo, del suministro energético para actividades industriales específicas, donde los condicionantes de producción o configuración son más restrictivos.

■ Objetivos

Se pretende realizar una instalación fotovoltaica conectada a red de 5 kW en la cubierta del **Colegio de Educación Infantil y Primaria "Blas Infante"**, al objeto de proceder a la venta de la energía generada a la compañía distribuidora local, en régimen especial, pudiendo de esta forma ser partícipe de las tarifas indicadas en el reciente **RD 1578/2008**, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

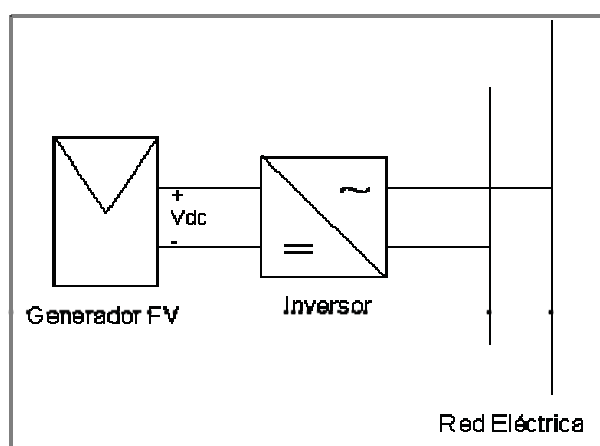
■ Descripción de la instalación

La instalación fotovoltaica que se propone es un sistema fotovoltaico de conexión a red. Este sistema aprovecha la energía del sol para transformarla en energía eléctrica que se inyecta en su totalidad a la red de distribución de electricidad.

Se supone la disposición por el Ayuntamiento de una cubierta libre de obstáculos en la orientación sur que puedan ocasionar sombras sobre la misma. Esta circunstancia permite plantear la posibilidad de instalar módulos fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica.

Con el fin de obtener la mayor producción anual posible con la instalación fotovoltaica, la posición de los módulos fotovoltaicos será con orientación Sur y una inclinación sobre la horizontal de 35º.

La configuración básica de la instalación fotovoltaica conectada a la red es la siguiente:



Configuración básica de una instalación fotovoltaica conectada a red

- ➔ **Características técnicas de la planta FV:** Para este caso en concreto, las características de los equipos componentes de la instalación serán los siguientes:

Generador Fotovoltaico	
Potencia Total	5,6 kWp
Número total de módulos	72
Orientación	Sur
Inclinación del campo	35°
Inversor	
Potencia nominal	5 kW
Tensión de red	400 V
Distorsión	< 5%
Número de inversores	1 unidad

Características de la instalación fotovoltaica

- **Estructura soporte:** Serán las encargadas de asegurar el anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles a la cubierta, a la vez que proporcionan el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación. La perfilaría soporte estará fabricada en hierro galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie.
- **Producción de la planta FV:** A continuación se muestra la producción mes a mes de la planta FV de conexión a red con las características descritas:

Meses año	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D
Energía (kWh)	428	521	685	714	863	854	985	935	833	696	495	437

- **Sistemas de protección, control y medida de toda la instalación:** El Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) contiene todos los elementos de protección, control y medida según la normativa a cumplir para el correcto funcionamiento de la instalación. En la Caja General de Protección llevará al menos un interruptor frontera, interruptores de bloqueo, relés de mínima y máxima tensión. También se incluye dos contadores de energía activa para medir la energía consumida y generada. La conexión a tierra de la instalación se realizará sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- **Conexión y cableado de la instalación:** El proyecto contiene la conexión y cableado de la red a instalar, necesaria para conectar el sistema generador con la instalación de transformación y sistemas de protección, control, regulación y medida hasta el punto de conexión a red. El cableado de una instalación fotovoltaica cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT). Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

■ Aspectos económicos de la instalación fotovoltaica

La inversión que hay que afrontar, admitiendo un coste unitario aproximado de 6,96 €/kWp, alcanza los **39.000 €**.

La producción total anual de la planta será de 2.387 €.

A partir de estos datos se puede elaborar un análisis de inversión, con un horizonte de la misma a 25 años, donde se tendrá en cuenta los mismos parámetros:

CONCEPTO	CANTIDAD
Coste anual de mantenimiento	100 €/año
Inflación	3,8 %
Variación del coste de la electricidad	3,3 %
Tipo de interés	6 %

Se tendrá en cuenta en la inversión neta a realizar, el descuento del 6% del IRPF deducible de impuesto, de forma, que la inversión neta a realizar será de 39.000 € - 2.340 = **36.660 €**.

Con estas consideraciones **se obtiene un periodo de amortización de la instalación de unos 15,3 años**, siendo la vida útil de la instalación superior a este periodo (alrededor de 20-25 años).

C) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de dos relojes programadores**. Con esta medida se consigue que ambos termos eléctricos no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así un ahorro estimado del 45% del consumo actual. Se ha estimado que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el funcionamiento de dos relojes programadores instalados en los dos termos consigue ahorrar 304,65 kWh, lo que supone un ahorro de 45,7 €/año amortizable en 0,21 años.

D) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 18.820 W. Se propone:

Se propone:

Edificio Principal:

- Incorporación de 116 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto cada dos lámparas). Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	116	2886,62	432,99	3043,84	7,03
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	3	0	2,35	0,35	31,83	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	9	32,21	4,83	236,16	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón H.M 250 W	0	3	2,18	0,33	525,00	-

Edificio Secundario:

- Incorporación de 83 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto cada dos lámparas). Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	83	2065,43	309,81	2177,92	7,03

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

E) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el Colegio Blas Infante se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 21 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia, la instalación de Split bombas de calor así como el mantenimiento de las bombas de calor existentes en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas docentes (18 aulas en total, englobando ambos edificios) presentes en el colegio, tanto las que tienen estufas de calefacción como las que no. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 700 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 18 split inverter, con 2.700 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

Edificio Principal

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en las cinco aulas de educación infantil.
- **Primera Planta**, un split bomba de calor en cada aula, siendo tres en total, ubicadas en esta planta.
- **Segunda Planta**, un split bomba de calor en las tres únicas aulas presentes.
- **Tercera Planta**, un split bomba de calor en las tres únicas aulas presentes.

Edificio Secundario

- **Primera Planta**, un split bomba de calor en las dos aulas existentes aquí.
- **Segunda Planta**, un split bomba de calor en las dos únicas aulas presentes.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de **17.334 €**, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual, el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” en los Split ya instalados, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	6.659,01	998,85	17.334,00	-

4.57.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-057)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 10485226424) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 10485226424

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	47.088,00	7.063,20	-	-	-	-	-
Estado futuro	35.128,99	5.269,35	61.565,76	11.959,01	13,90	1.793,85	34,32

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 11.959,01 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 13,90 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.793,85 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁰ de 61.565,76 euros amortizable en 34,32 años. Se incluye los 39.000 € para la implantación de la instalación solar fotovoltaica.

10 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.

4.58 SUMINISTRO Nº 80009206000. C.E.I.P MAESTRO GENARO RINCÓN (CALETA DE VÉLEZ)

4.58.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80009206000 (MME-058), situado en la urbanización del Mediterráneo, proporciona la energía eléctrica al Colegio de Educación Infantil y Primaria “Maestro Genaro Rincón”, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-058 CEIP Maestro Genaro Rincón

El edificio es una construcción longitudinal con aproximadamente 800 m² construidos en dos plantas, de Caleta de Vélez (dentro del término municipal de Vélez-Málaga).

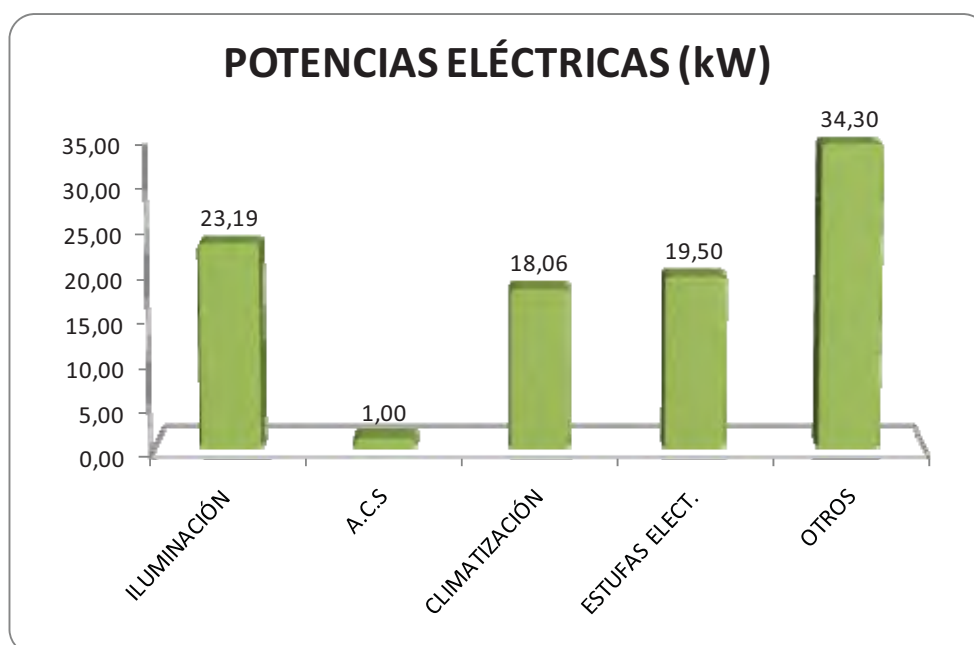
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 400 personas y su horario normal de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas y algunas tardes entre semana de 15:30 a 20:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son 3.0A y modo 1; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **35.859 kWh**. El coste actual estimado es de **4.914,43 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que los denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas seguido de elementos como la iluminación, estufas y finalmente la climatización, todos ellos con notables potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

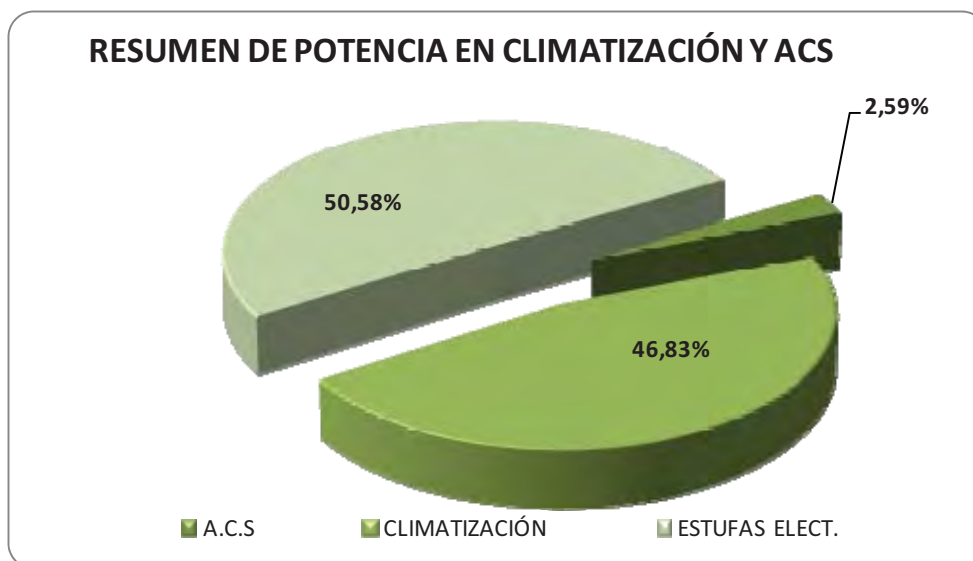
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del Colegio se da en las denominadas “zonas comunes” tales como Biblioteca, Sala de Profesores, secretaría, dirección, comedor y salón de actos mediante equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared de diversas marcas, detallados en la ficha inventario de la página anterior. La potencia total instalada para los equipos de climatización es de 18,6 kW.

También se contabilizaron numerosas estufas de resistencia eléctrica distribuidas por algunas salas (dirección, conserjería) y sobre todo, en las diversas aulas docentes detalladas también en la ficha inventario de la página anterior. La potencia total instalada para las estufas es de **19,50 kW**.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS por medio de un acumulador eléctrico de 50 litros y 1 kW de potencia. El consumo estimado del termo eléctrico es de **350 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 448 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 62 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 6 lámparas de halogenuros metálicos de 250 W + Balastos electromagnéticos
- 3 proyectores halógenos de 150 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 23,19 kW

4.58.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-058)

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 16,44 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 96,05 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro,

- que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **5.976,93 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **seguir con la tarifa 3.0A con 3P**, ya que el consumo que presenta el edificio es muy superior al que tiene contratado, y se encuentra fuera de la TUR, al tratarse de una potencia superior a 10 kW, por tanto se aconseja negociar el precio de la energía con una comercializadora dentro del mercado libre. Además en el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con máxímetro se producirán importantes recargos, haciéndose necesario la realización de un proyecto de ejecución.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **contratar una potencia cercana a la actualmente instalada aunque no se haya comunicado la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual se producirían importantes recargos debido a las lecturas del máxímetro. Como estimación inicial se recomienda 96 kW.
- **Discriminación horaria:** 3P, que ya posee actualmente.
- **Factor de potencia:** el coseno de phi es de 0,98 no haciendo falta la instalación de una batería de condensadores..
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del máxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de un reloj programador**. Con esta medida se consigue que el termo eléctrico no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así un ahorro estimado del 45% del consumo actual. Se ha estimado que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el funcionamiento de éste instalado en el termo consigue ahorrar 160,02 kWh, lo que supone un ahorro de 24,03 €/año amortizable en 0,2 años.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 23.192 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 224 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto cada dos lámparas). Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	224	5262,70	789,40	5877,76	7,446
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	31	299,31	44,90	813,44	-
Sustituir Halógeno 150 w por Halo.Metal. Comp. 70 W+ B. Electromagnéticos	3	0	4,29	0,64	91,65	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Electrón H.M 250 W	0	6	41,64	6,25	1050,00	-

En color naranja está resaltada la propuesta de mejora con periodo de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el Colegio “Maestro Genaro Rincón” se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 12 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia, la instalación de Split bombas de calor así como el mantenimiento de las bombas de calor existentes en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas docentes (24 aulas en total) presentes en el colegio, tanto las que tienen estufas de calefacción como las que no. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 700 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 24 split inverter, con 3.400 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en las 13 aulas ubicadas aquí.
- **Primera Planta**, un split bomba de calor en cada aula, siendo 11 en total, ubicadas en esta planta.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de **24.552 €**, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual, el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” en los Split ya instalados, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	3.648,67	547,30	24.552,00	-

4.58.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-058)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80009206000) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80009206000

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	35.859,00	4.914,43	-	-	-	-	-
Estado futuro	26.787,23	3.671,16	25.346,40	9.071,77	10,55	1.243,27	20,39

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 9.071,77 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 10,55 toneladas al año
- Un ahorro económico de 1.243,27 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹¹ de 25.346,4 euros amortizable en 20,39 años.

11 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.

4.59 SUMINISTRO Nº 80089188400. OFICINA MUNICIPAL Y CONSULTORIO (CÁJIZ)

4.59.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80089188400 (MME-059), situado en calle Majuelo proporciona la energía eléctrica a un pequeño edificio que engloba el consultorio y oficina municipal, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-059. Oficina Municipal y Consultorio

El edificio es una construcción de reducidas dimensiones con aproximadamente 80 m² construidos en una planta y engloba el consultorio médico y la oficina municipal de Cádiz (término municipal de Vélez-Málaga).

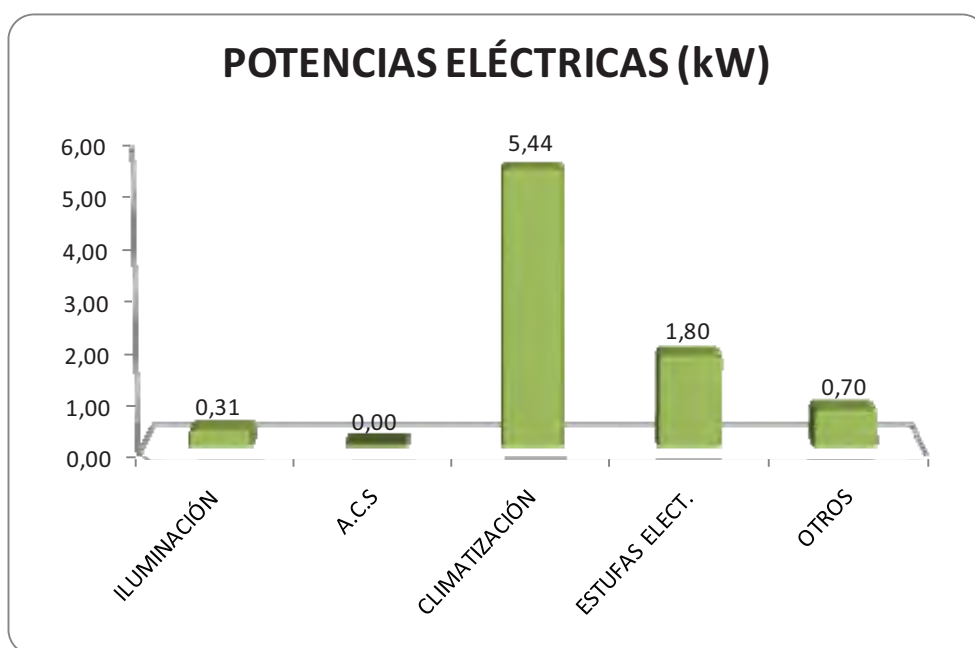
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 8 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **1.713 kWh**. El coste actual estimado es de **351,73 €**

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la climatización juega un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(7) Estado
Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	4	3.400	4	5,44	JAHO		ELECTRICIDAD			BIEN
Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,80			ELECTRICIDAD			BIEN

Observaciones
Pequeña casa de una planta, albergando la oficina municipal y el consultorio médico de la localidad.
Horario de 9-14 horas todos los días.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(11) Fie. energética aux.
1						
2						

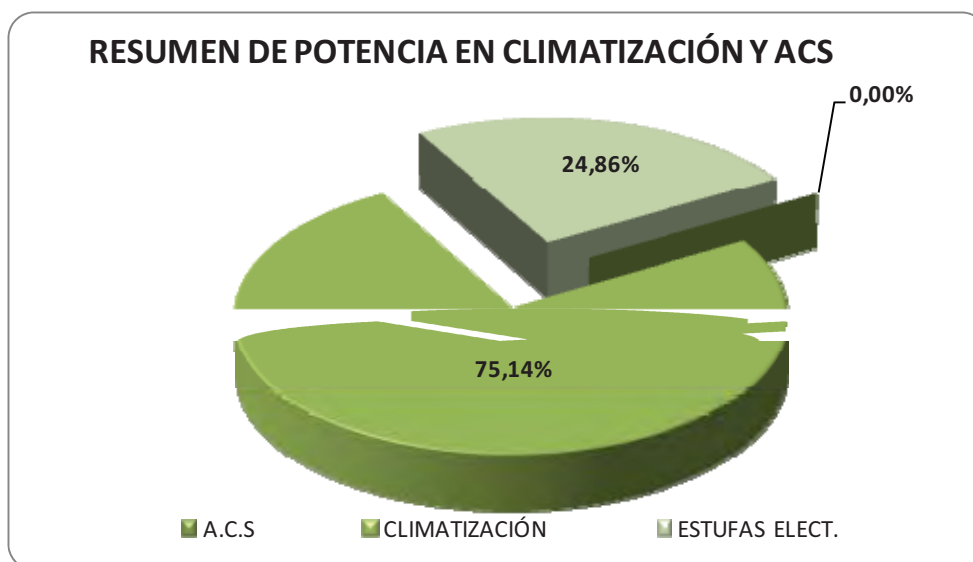
<p>(1) Albergani, hotel o similar</p> <p>(2) Centro de salud</p> <p>(3) Edificio de oficinas</p> <p>(4) Edificio de usos múltiples</p> <p>(5) Edificio educativo</p> <p>(6) Edificio histórico</p> <p>(7) Instalación deportiva</p> <p>(8) Albergado</p> <p>(9) Albergado o similar</p> <p>(10) Museo</p> <p>(11) Navío industrial</p> <p>(12) Teatro</p> <p>(13) Otro tipo de edificio</p>	<p>(1) Bombona 6 kg, butano</p> <p>(2) Bombona 12,5 kg, butano</p> <p>(3) Bombona 35 kg, propano</p> <p>(4) Litros</p> <p>(5) Nm³</p>	<p>(1) No</p> <p>(2) SI</p> <p>(3) No</p> <p>(4) En servicio</p> <p>(5) Fuera servicio</p> <p>(6) No</p> <p>(7) SI</p> <p>(8) No</p> <p>(9) En servicio</p> <p>(10) Fuera servicio</p> <p>(11) No</p> <p>(12) SI</p> <p>(13) No</p> <p>(14) SI</p> <p>(15) No</p> <p>(16) SI</p> <p>(17) No</p> <p>(18) SI</p> <p>(19) No</p> <p>(20) SI</p> <p>(21) No</p> <p>(22) SI</p> <p>(23) No</p> <p>(24) SI</p> <p>(25) No</p> <p>(26) SI</p> <p>(27) No</p> <p>(28) SI</p> <p>(29) No</p> <p>(30) SI</p> <p>(31) No</p> <p>(32) SI</p> <p>(33) No</p> <p>(34) SI</p> <p>(35) No</p> <p>(36) SI</p> <p>(37) No</p> <p>(38) SI</p> <p>(39) No</p> <p>(40) SI</p> <p>(41) No</p> <p>(42) SI</p> <p>(43) No</p> <p>(44) SI</p> <p>(45) No</p> <p>(46) SI</p> <p>(47) No</p> <p>(48) SI</p> <p>(49) No</p> <p>(50) SI</p> <p>(51) No</p> <p>(52) SI</p> <p>(53) No</p> <p>(54) SI</p> <p>(55) No</p> <p>(56) SI</p> <p>(57) No</p> <p>(58) SI</p> <p>(59) No</p> <p>(60) SI</p> <p>(61) No</p> <p>(62) SI</p> <p>(63) No</p> <p>(64) SI</p> <p>(65) No</p> <p>(66) SI</p> <p>(67) No</p> <p>(68) SI</p> <p>(69) No</p> <p>(70) SI</p> <p>(71) No</p> <p>(72) SI</p> <p>(73) No</p> <p>(74) SI</p> <p>(75) No</p> <p>(76) SI</p> <p>(77) No</p> <p>(78) SI</p> <p>(79) No</p> <p>(80) SI</p> <p>(81) No</p> <p>(82) SI</p> <p>(83) No</p> <p>(84) SI</p> <p>(85) No</p> <p>(86) SI</p> <p>(87) No</p> <p>(88) SI</p> <p>(89) No</p> <p>(90) SI</p> <p>(91) No</p> <p>(92) SI</p> <p>(93) No</p> <p>(94) SI</p> <p>(95) No</p> <p>(96) SI</p> <p>(97) No</p> <p>(98) SI</p> <p>(99) No</p> <p>(100) SI</p> <p>(101) No</p> <p>(102) SI</p> <p>(103) No</p> <p>(104) SI</p> <p>(105) No</p> <p>(106) SI</p> <p>(107) No</p> <p>(108) SI</p> <p>(109) No</p> <p>(110) SI</p> <p>(111) No</p> <p>(112) SI</p> <p>(113) No</p> <p>(114) SI</p> <p>(115) No</p> <p>(116) SI</p> <p>(117) No</p> <p>(118) SI</p> <p>(119) No</p> <p>(120) SI</p> <p>(121) No</p> <p>(122) SI</p> <p>(123) No</p> <p>(124) SI</p> <p>(125) No</p> <p>(126) SI</p> <p>(127) No</p> <p>(128) SI</p> <p>(129) No</p> <p>(130) SI</p> <p>(131) No</p> <p>(132) SI</p> <p>(133) No</p> <p>(134) SI</p> <p>(135) No</p> <p>(136) SI</p> <p>(137) No</p> <p>(138) SI</p> <p>(139) No</p> <p>(140) SI</p> <p>(141) No</p> <p>(142) SI</p> <p>(143) No</p> <p>(144) SI</p> <p>(145) No</p> <p>(146) SI</p> <p>(147) No</p> <p>(148) SI</p> <p>(149) No</p> <p>(150) SI</p> <p>(151) No</p> <p>(152) SI</p> <p>(153) No</p> <p>(154) SI</p> <p>(155) No</p> <p>(156) SI</p> <p>(157) No</p> <p>(158) SI</p> <p>(159) No</p> <p>(160) SI</p> <p>(161) No</p> <p>(162) SI</p> <p>(163) No</p> <p>(164) SI</p> <p>(165) No</p> <p>(166) SI</p> <p>(167) No</p> <p>(168) SI</p> <p>(169) No</p> <p>(170) SI</p> <p>(171) No</p> <p>(172) SI</p> <p>(173) No</p> <p>(174) SI</p> <p>(175) No</p> <p>(176) SI</p> <p>(177) No</p> <p>(178) SI</p> <p>(179) No</p> <p>(180) SI</p> <p>(181) No</p> <p>(182) SI</p> <p>(183) No</p> <p>(184) SI</p> <p>(185) No</p> <p>(186) SI</p> <p>(187) No</p> <p>(188) SI</p> <p>(189) No</p> <p>(190) SI</p> <p>(191) No</p> <p>(192) SI</p> <p>(193) No</p> <p>(194) SI</p> <p>(195) No</p> <p>(196) SI</p> <p>(197) No</p> <p>(198) SI</p> <p>(199) No</p> <p>(200) SI</p> <p>(201) No</p> <p>(202) SI</p> <p>(203) No</p> <p>(204) SI</p> <p>(205) No</p> <p>(206) SI</p> <p>(207) No</p> <p>(208) SI</p> <p>(209) No</p> <p>(210) SI</p> <p>(211) No</p> <p>(212) SI</p> <p>(213) No</p> <p>(214) SI</p> <p>(215) No</p> <p>(216) SI</p> <p>(217) No</p> <p>(218) SI</p> <p>(219) No</p> <p>(220) SI</p> <p>(221) No</p> <p>(222) SI</p> <p>(223) No</p> <p>(224) SI</p> <p>(225) No</p> <p>(226) SI</p> <p>(227) No</p> <p>(228) SI</p> <p>(229) No</p> <p>(230) SI</p> <p>(231) No</p> <p>(232) SI</p> <p>(233) No</p> <p>(234) SI</p> <p>(235) No</p> <p>(236) SI</p> <p>(237) No</p> <p>(238) SI</p> <p>(239) No</p> <p>(240) SI</p> <p>(241) No</p> <p>(242) SI</p> <p>(243) No</p> <p>(244) SI</p> <p>(245) No</p> <p>(246) SI</p> <p>(247) No</p> <p>(248) SI</p> <p>(249) No</p> <p>(250) SI</p> <p>(251) No</p> <p>(252) SI</p> <p>(253) No</p> <p>(254) SI</p> <p>(255) No</p> <p>(256) SI</p> <p>(257) No</p> <p>(258) SI</p> <p>(259) No</p> <p>(260) SI</p> <p>(261) No</p> <p>(262) SI</p> <p>(263) No</p> <p>(264) SI</p> <p>(265) No</p> <p>(266) SI</p> <p>(267) No</p> <p>(268) SI</p> <p>(269) No</p> <p>(270) SI</p> <p>(271) No</p> <p>(272) SI</p> <p>(273) No</p> <p>(274) SI</p> <p>(275) No</p> <p>(276) SI</p> <p>(277) No</p> <p>(278) SI</p> <p>(279) No</p> <p>(280) SI</p> <p>(281) No</p> <p>(282) SI</p> <p>(283) No</p> <p>(284) SI</p> <p>(285) No</p> <p>(286) SI</p> <p>(287) No</p> <p>(288) SI</p> <p>(289) No</p> <p>(290) SI</p> <p>(291) No</p> <p>(292) SI</p> <p>(293) No</p> <p>(294) SI</p> <p>(295) No</p> <p>(296) SI</p> <p>(297) No</p> <p>(298) SI</p> <p>(299) No</p> <p>(300) SI</p> <p>(301) No</p> <p>(302) SI</p> <p>(303) No</p> <p>(304) SI</p> <p>(305) No</p> <p>(306) SI</p> <p>(307) No</p> <p>(308) SI</p> <p>(309) No</p> <p>(310) SI</p> <p>(311) No</p> <p>(312) SI</p> <p>(313) No</p> <p>(314) SI</p> <p>(315) No</p> <p>(316) SI</p> <p>(317) No</p> <p>(318) SI</p> <p>(319) No</p> <p>(320) SI</p> <p>(321) No</p> <p>(322) SI</p> <p>(323) No</p> <p>(324) SI</p> <p>(325) No</p> <p>(326) SI</p> <p>(327) No</p> <p>(328) SI</p> <p>(329) No</p> <p>(330) SI</p> <p>(331) No</p> <p>(332) SI</p> <p>(333) No</p> <p>(334) SI</p> <p>(335) No</p> <p>(336) SI</p> <p>(337) No</p> <p>(338) SI</p> <p>(339) No</p> <p>(340) SI</p> <p>(341) No</p> <p>(342) SI</p> <p>(343) No</p> <p>(344) SI</p> <p>(345) No</p> <p>(346) SI</p> <p>(347) No</p> <p>(348) SI</p> <p>(349) No</p> <p>(350) SI</p> <p>(351) No</p> <p>(352) SI</p> <p>(353) No</p> <p>(354) SI</p> <p>(355) No</p> <p>(356) SI</p> <p>(357) No</p> <p>(358) SI</p> <p>(359) No</p> <p>(360) SI</p> <p>(361) No</p> <p>(362) SI</p> <p>(363) No</p> <p>(364) SI</p> <p>(365) No</p> <p>(366) SI</p> <p>(367) No</p> <p>(368) SI</p> <p>(369) No</p> <p>(370) SI</p> <p>(371) No</p> <p>(372) SI</p> <p>(373) No</p> <p>(374) SI</p> <p>(375) No</p> <p>(376) SI</p> <p>(377) No</p> <p>(378) SI</p> <p>(379) No</p> <p>(380) SI</p> <p>(381) No</p> <p>(382) SI</p> <p>(383) No</p> <p>(384) SI</p> <p>(385) No</p> <p>(386) SI</p> <p>(387) No</p> <p>(388) SI</p> <p>(389) No</p> <p>(390) SI</p> <p>(391) No</p> <p>(392) SI</p> <p>(393) No</p> <p>(394) SI</p> <p>(395) No</p> <p>(396) SI</p> <p>(397) No</p> <p>(398) SI</p> <p>(399) No</p> <p>(400) SI</p> <p>(401) No</p> <p>(402) SI</p> <p>(403) No</p> <p>(404) SI</p> <p>(405) No</p> <p>(406) SI</p> <p>(407) No</p> <p>(408) SI</p> <p>(409) No</p> <p>(410) SI</p> <p>(411) No</p> <p>(412) SI</p> <p>(413) No</p> <p>(414) SI</p> <p>(415) No</p> <p>(416) SI</p> <p>(417) No</p> <p>(418) SI</p> <p>(419) No</p> <p>(420) SI</p> <p>(421) No</p> <p>(422) SI</p> <p>(423) No</p> <p>(424) SI</p> <p>(425) No</p> <p>(426) SI</p> <p>(427) No</p> <p>(428) SI</p> <p>(429) No</p> <p>(430) SI</p> <p>(431) No</p> <p>(432) SI</p> <p>(433) No</p> <p>(434) SI</p> <p>(435) No</p> <p>(436) SI</p> <p>(437) No</p> <p>(438) SI</p> <p>(439) No</p> <p>(440) SI</p> <p>(441) No</p> <p>(442) SI</p> <p>(443) No</p> <p>(444) SI</p> <p>(445) No</p> <p>(446) SI</p> <p>(447) No</p> <p>(448) SI</p> <p>(449) No</p> <p>(450) SI</p> <p>(451) No</p> <p>(452) SI</p> <p>(453) No</p> <p>(454) SI</p> <p>(455) No</p> <p>(456) SI</p> <p>(457) No</p> <p>(458) SI</p> <p>(459) No</p> <p>(460) SI</p> <p>(461) No</p> <p>(462) SI</p> <p>(463) No</p> <p>(464) SI</p> <p>(465) No</p> <p>(466) SI</p> <p>(467) No</p> <p>(468) SI</p> <p>(469) No</p> <p>(470) SI</p> <p>(471) No</p> <p>(472) SI</p> <p>(473) No</p> <p>(474) SI</p> <p>(475) No</p> <p>(476) SI</p> <p>(477) No</p> <p>(478) SI</p> <p>(479) No</p> <p>(480) SI</p> <p>(481) No</p> <p>(482) SI</p> <p>(483) No</p> <p>(484) SI</p> <p>(485) No</p> <p>(486) SI</p> <p>(487) No</p> <p>(488) SI</p> <p>(489) No</p> <p>(490) SI</p> <p>(491) No</p> <p>(492) SI</p> <p>(493) No</p> <p>(494) SI</p> <p>(495) No</p> <p>(496) SI</p> <p>(497) No</p> <p>(498) SI</p> <p>(499) No</p> <p>(500) SI</p> <p>(501) No</p> <p>(502) SI</p> <p>(503) No</p> <p>(504) SI</p> <p>(505) No</p> <p>(506) SI</p> <p>(507) No</p> <p>(508) SI</p> <p>(509) No</p> <p>(510) SI</p> <p>(511) No</p> <p>(512) SI</p> <p>(513) No</p> <p>(514) SI</p> <p>(515) No</p> <p>(516) SI</p> <p>(517) No</p> <p>(518) SI</p> <p>(519) No</p> <p>(520) SI</p> <p>(521) No</p> <p>(522) SI</p> <p>(523) No</p> <p>(524) SI</p> <p>(525) No</p> <p>(526) SI</p> <p>(527) No</p> <p>(528) SI</p> <p>(529) No</p> <p>(530) SI</p> <p>(531) No</p> <p>(532) SI</p> <p>(533) No</p> <p>(534) SI</p> <p>(535) No</p> <p>(536) SI</p> <p>(537) No</p> <p>(538) SI</p> <p>(539) No</p> <p>(540) SI</p> <p>(541) No</p> <p>(542) SI</p> <p>(543) No</p> <p>(544) SI</p> <p>(545) No</p> <p>(546) SI</p> <p>(547) No</p> <p>(548) SI</p> <p>(549) No</p> <p>(550) SI</p> <p>(551) No</p> <p>(552) SI</p> <p>(553) No</p> <p>(554) SI</p> <p>(555) No</p> <p>(556) SI</p> <p>(557) No</p> <p>(558) SI</p> <p>(559) No</p> <p>(560) SI</p> <p>(561) No</p> <p>(562) SI</p> <p>(563) No</p> <p>(564) SI</p> <p>(565) No</p> <p>(566) SI</p> <p>(567) No</p> <p>(568) SI</p> <p>(569) No</p> <p>(570) SI</p> <p>(571) No</p> <p>(572) SI</p> <p>(573) No</p> <p>(574) SI</p> <p>(575) No</p> <p>(576) SI</p> <p>(577) No</p> <p>(578) SI</p> <p>(579) No</p> <p>(580) SI</p> <p>(581) No</p> <p>(582) SI</p> <p>(583) No</p> <p>(584) SI</p> <p>(585) No</p> <p>(586) SI</p> <p>(587) No</p> <p>(588) SI</p> <p>(589) No</p> <p>(590) SI</p> <p>(591) No</p> <p>(592) SI</p> <p>(593) No</p> <p>(594) SI</p> <p>(595) No</p> <p>(596) SI</p> <p>(597) No</p> <p>(598) SI</p> <p>(599) No</p> <p>(600) SI</p> <p>(601) No</p> <p>(602) SI</p> <p>(603) No</p> <p>(604) SI</p> <p>(605) No</p> <p>(606) SI</p> <p>(607) No</p> <p>(608) SI</p> <p>(609) No</p> <p>(610) SI</p> <p>(611) No</p> <p>(612) SI</p> <p>(613) No</p> <p>(614) SI</p> <p>(615) No</p> <p>(616) SI</p> <p>(617) No</p> <p>(618) SI</p> <p>(619) No</p> <p>(620) SI</p> <p>(621) No</p> <p>(622) SI</p> <p>(623) No</p> <p>(624) SI</p> <p>(625) No</p> <p>(626) SI</p> <p>(627) No</p> <p>(628) SI</p> <p>(629) No</p> <p>(630) SI</p> <p>(631) No</p> <p>(632) SI</p> <p>(633) No</p> <p>(634) SI</p> <p>(635) No</p> <p>(636) SI</p> <p>(637) No</p> <p>(638) SI</p> <p>(639) No</p> <p>(640) SI</p> <p>(641) No</p> <p>(642) SI</p> <p>(643) No</p> <p>(644) SI</p> <p>(645) No</p> <p>(646) SI</p> <p>(647) No</p> <p>(648) SI</p> <p>(649) No</p> <p>(650) SI</p> <p>(651) No</p> <p>(652) SI</p> <p>(653) No</p> <p>(654) SI</p> <p>(655) No</p> <p>(656) SI</p> <p>(657) No</p> <p>(658) SI</p> <p>(659) No</p> <p>(660) SI</p> <p>(661) No</p> <p>(662) SI</p> <p>(663) No</p> <p>(664) SI</p> <p>(665) No</p> <p>(666) SI</p> <p>(667) No</p> <p>(668) SI</p> <p>(669) No</p> <p>(670) SI</p> <p>(671) No</p> <p>(672) SI</p> <p>(673) No</p> <p>(674) SI</p> <p>(675) No</p> <p>(676) SI</p> <p>(677) No</p> <p>(678) SI</p> <p>(679) No</p> <p>(680) SI</p> <p>(681) No</p> <p>(682) SI</p> <p>(683) No</p> <p>(684) SI</p> <p>(685) No</p> <p>(686) SI</p> <p>(687) No</p> <p>(688) SI</p> <p>(689) No</p> <p>(690) SI</p> <p>(691) No</p> <p>(692) SI</p> <p>(693) No</p> <p>(694) SI</p> <p>(695) No</p> <p>(696) SI</p> <p>(697) No</p> <p>(698) SI</p> <p>(699) No</p> <p>(700) SI</p> <p>(701) No</p> <p>(702) SI</p> <p>(703) No</p> <p>(704) SI</p> <p>(705) No</p> <p>(706) SI</p> <p>(707) No</p> <p>(708) SI</p> <p>(709) No</p> <p>(710) SI</p> <p>(711) No</p> <p>(712) SI</p> <p>(713) No</p> <p>(714) SI</p> <p>(715) No</p> <p>(716) SI</p> <p>(717) No</p> <p>(718) SI</p> <p>(719) No</p> <p>(720) SI</p> <p>(721) No</p> <p>(722) SI</p> <p>(723) No</p> <p>(724) SI</p> <p>(725) No</p> <p>(726) SI</p> <p>(727) No</p> <p>(728) SI</p> <p>(729) No</p> <p>(730) SI</p> <p>(731) No</p> <p>(732) SI</p> <p>(733) No</p> <p>(734) SI</p> <p>(735) No</p> <p>(736) SI</p> <p>(737) No</p> <p>(738) SI</p> <p>(739) No</p> <p>(740) SI</p> <p>(741) No</p> <p>(742) SI</p> <p>(743) No</p> <p>(744) SI</p> <p>(745) No</p> <p>(746) SI</p> <p>(747) No</p> <p>(748) SI</p> <p>(749) No</p> <p>(750) SI</p> <p>(751) No</p> <p>(752) SI</p> <p>(753) No</p> <p>(754) SI</p> <p>(755) No</p> <p>(756) SI</p> <p>(757) No</p> <p>(758) SI</p> <p>(759) No</p> <p>(760) SI</p> <p>(761) No</p> <p>(762) SI</p> <p>(763) No</p> <p>(764) SI</p> <p>(765) No</p> <p>(766) SI</p> <p>(767) No</p> <p>(768) SI</p> <p>(769) No</p> <p>(770) SI</p> <p>(771) No</p> <p>(772) SI</p> <p>(773) No</p> <p>(774) SI</p> <p>(775) No</p> <p>(776) SI</p> <p>(777) No</p> <p>(778) SI</p> <p>(779) No</p> <p>(780) SI</p> <p>(781) No</p> <p>(782) SI</p> <p>(783) No</p> <p>(784) SI</p> <p>(785) No</p> <p>(786) SI</p> <p>(787) No</p> <p>(788) SI</p> <p>(789) No</p> <p>(790) SI</p> <p>(791) No</p> <p>(792) SI</p> <p>(793) No</p> <p>(794) SI</p> <p>(795) No</p> <p>(796) SI</p> <p>(797) No</p> <p>(798) SI</p> <p>(799) No</p> <p>(800) SI</p> <p>(801) No</p> <p>(802) SI</p> <p>(803) No</p> <p>(804) SI</p> <p>(805) No</p> <p>(806) SI</p> <p>(807) No</p> <p>(808) SI</p> <p>(809) No</p> <p>(810) SI</p> <p>(811) No</p> <p>(812) SI</p> <p>(813) No</p> <p>(814) SI</p> <p>(815) No</p> <p>(816) SI</p> <p>(817) No</p> <p>(818) SI</p> <p>(819) No</p> <p>(820) SI</p> <p>(821) No</p> <p>(822) SI</p> <p>(823) No</p> <p>(824) SI</p> <p>(825) No</p> <p>(826) SI</p> <p>(827) No</p> <p>(828) SI</p> <p>(829) No</p> <p>(830) SI</p> <p>(831) No</p> <p>(832) SI</p> <p>(833) No</p> <p>(834) SI</p> <p>(835) No</p> <p>(836) SI</p> <p>(837) No</p> <p>(838) SI</p> <p>(839) No</p> <p>(840) SI</p> <p>(841) No</p> <p>(842) SI</p> <p>(843) No</p> <p>(844) SI</p> <p>(845) No</p> <p>(846) SI</p> <p>(847) No</p> <p>(848) SI</p> <p>(849) No</p> <p>(850) SI</p> <p>(851) No</p> <p>(852) SI</p> <p>(853) No</p> <p>(854) SI</p> <p>(855) No</p> <p>(856) SI</p> <p>(857) No</p> <p>(858) SI</p> <p>(859) No</p> <p>(860) SI</p> <p>(861) No</p> <p>(862) SI</p> <p>(863) No</p> <p>(864) SI</p> <p>(865) No</p> <p>(866) SI</p> <p>(867) No</p> <p>(868) SI</p> <p>(869) No</p> <p>(870) SI</p> <p>(871) No</p> <p>(872) SI</p> <p>(873) No</p> <p>(874) SI</p> <p>(875) No</p> <p>(876) SI</p> <p>(877) No</p> <p>(878) SI</p> <p>(879) No</p> <p>(880) SI</p> <p>(881) No</p> <p>(882) SI</p> <p>(883) No</p> <p>(884) SI</p> <p>(885) No</p> <p>(886) SI</p> <p>(887) No</p> <p>(888) SI</p> <p>(889) No</p> <p>(890) SI</p> <p>(891) No</p> <p>(892) SI</p> <p>(893) No</p> <p>(894) SI</p> <p>(895) No</p> <p>(896) SI</p> <p>(897) No</p> <p>(898) SI</p> <p>(899) No</p> <p>(900) SI</p> <p>(901) No</p> <p>(902) SI</p> <p>(903) No</p> <p>(904) SI</p> <p>(905) No</p> <p>(906) SI</p> <p>(907) No</p> <p>(908) SI</p> <p>(909) No</p> <p>(910) SI</p> <p>(911) No</p> <p>(912) SI</p> <p>(913) No</p> <p>(914) SI</p> <p>(915) No</p> <p>(916) SI</p> <p>(917) No</p> <p>(918) SI</p> <p>(919) No</p> <p>(920) SI</p> <p>(921) No</p> <p>(922) SI</p> <p>(923) No</p> <p>(924) SI</p> <p>(925) No</p> <p>(926) SI</p> <p>(927) No</p> <p>(928) SI</p> <p>(929) No</p> <p>(930) SI</p> <p>(931) No</p> <p>(932) SI</p>
---	--	---

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización del edificio se realiza mediante tres equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared, de 3.400 W de potencia frigorífica y potencia calorífica de 3.900 W. También se contabilizó una estufa de resistencia eléctrica de 1.800 W, en una de las consultas. La potencia eléctrica total instalada para los equipos de climatización es de 5,44 kW.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 8 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 1 tubo fluorescente de 18 W + Balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 0,31 kW

4.59.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-059)

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 5,75 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 8,25 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.3),

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual**, en principio, y cuando conecten el maxímetro se debería contratar 8 kW.
- ➔ **Discriminación horaria:** Seguir sin discriminación horaria, que representa la mejor opción con el funcionamiento del centro actualmente.
- ➔ **Factor de potencia:** no resulta necesario la instalación de batería de condensadores.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 311 W. Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	4	29,83	4,47	104,96	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 1x18 w	0	1	0,24	0,04	24,11	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las únicas propuestas de mejora aplicable a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual las lámparas conforme éstas dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en este centro se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de la única estufa de resistencia eléctrica presente en una de las consultas médicas y el mantenimiento de las bombas de calor existentes en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	405,14	60,77	0,00	0,00

4.59.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-059)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80089188400) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80089188400

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	1.713,00	351,73	-	-	-	-	-
Estado futuro	1.307,82	268,53	-	405,18	0,47	83,20	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 405,18 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,47 toneladas al año
- Un ahorro económico de 83,20 euros al año.

Y no sería necesaria ninguna inversión.

4.60 SUMINISTRO Nº 4292366400. CENTRO CÍVICO (CHILCHES)

4.60.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 4292366400 (MME-060), situado en Plaza de la Constitución S/N, proporciona la energía eléctrica al edificio que engloba el centro cívico, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-060. Centro Cívico

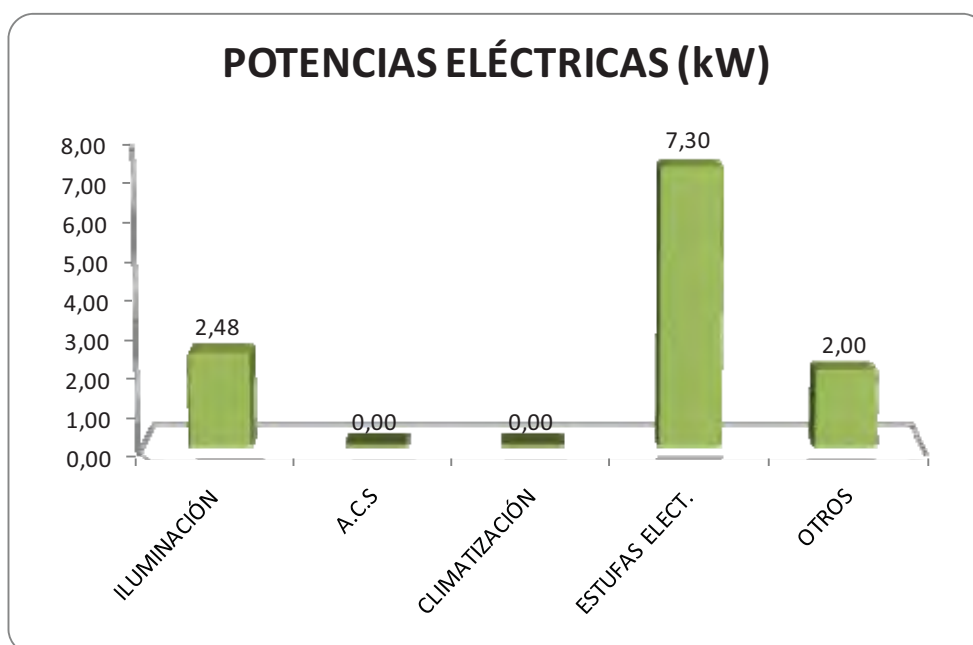
El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 120 m² construidos en dos plantas, siendo la planta baja el consultorio médico y la biblioteca, y en la parte superior se ubica correos y una sala de reuniones.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 15 personas y su horario de funcionamiento es variable según la dependencia, abriendo normalmente por las mañanas hasta las 14 horas, y también algunas tardes hasta las 20 horas (especialmente la biblioteca). El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **5.367 kWh**. El coste actual estimado es de **952,17 €**

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las estufas eléctricas repartidas por las dependencias juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(8) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	Calefactor individual resistencia eléctrica	NO	2			4,00			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calefactor individual resistencia eléctrica	NO	1			1,80			ELECTRICIDAD			BIEN
3	Calefactor individual resistencia eléctrica	NO	1			1,50			ELECTRICIDAD			BIEN
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones
 Edificio de dos plantas que alberga: Biblioteca, Consultorio, Correos y un Salón de Reuniones. Horarios diversos. Correos todos los días de 13:15-14:00 horas/ Biblioteca, martes y jueves de 17-20 horas y el Consultorio, todos los días de 8:30-10 horas, junto con alguna tarde entre semana.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO	(11) Fte. energética aux.
Instalación Nº	Nº Captadores	Vol. Acumulad. (l/acum.)
1		
2		

<p>(15) Albergue, hotel o similar</p> <p>Centro de día</p> <p>Centro de salud</p> <p>Edificio de oficinas</p> <p>Edificio de usos múltiples</p> <p>Edificio educativo</p> <p>Edificio histórico</p> <p>Edificio con piscina</p> <p>Guarda o similar</p> <p>Mercado o similar</p> <p>Museo</p> <p>Nave industrial</p> <p>Teatro</p> <p>Otro tipo de edificio</p>	<p>(16) Bombona 8 kg. butano</p> <p>Bombona 11 kg. propano</p> <p>Bombona 12,5 kg. butano</p> <p>Bombona 35 kg. propano</p> <p>Kg</p> <p>Nm³</p>	<p>(17) Incandescente</p> <p>Halógena</p> <p>Bajo consumo</p> <p>Fluorescente</p> <p>Luz mezcla</p> <p>Vapor mercurio</p> <p>Halog. metálico</p> <p>Y. de baja presión</p> <p>Y. de alta presión</p> <p>Inducción</p> <p>SI</p> <p>NO</p>	<p>(18) Autónomo sólo tipo condensado por aire</p> <p>Autónomo bomba de calor condensado por aire</p> <p>Autónomo sólo tipo condensado por agua</p> <p>Autónomo bomba de calor condensado por agua</p> <p>Planta enfriadora condensada por aire</p> <p>Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire</p> <p>Planta enfriadora condensada por agua</p> <p>Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua</p> <p>Calentador eléctrico por resistencia eléctrica</p> <p>Calentador centralizado por resistencia eléctrica</p> <p>Caldera</p> <p>Acumulador eléctrico</p> <p>Calentador de gas al paso</p> <p>Calentador eléctrico instantáneo</p> <p>Otro</p>	<p>(19) Bombas</p> <p>Butano</p> <p>Eléctricidad</p> <p>Fuelóleo</p> <p>Gas natural</p> <p>Propano</p> <p>Otro</p>	<p>(20) BE</p> <p>EM</p> <p>No</p>
---	---	---	---	--	------------------------------------

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

En lo que respecta a la calefacción, se contabilizaron dos radiadores de 2.000 W (uno en la biblioteca y otro en el consultorio), una estufa de resistencia eléctrica de 1.800 W y finalmente un calefactor de 1.500 W (ambos equipos ubicados en el consultorio). La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 7,30 kW.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 42 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 12 lámparas incandescentes de 40 W cada uno
- 6 lámparas de bajo consumo de 26 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 2,48 kW

4.60.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-060)

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 9,86 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 11,78 kW,
 - que no tiene maxímetro,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.3),
 - se estiman unos recargos de 566,33 € anuales
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual**, la cual resulta suficiente para la demanda energética del centro. Cuando instalen el maxímetro habría que contratar en un principio 12 kW
- **Discriminación horaria:** : Se observa que la mejor opción en función de la matriz de carga de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la actualmente contratada** ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.
- **Proyecto de instalación:** Habría que realizar un nuevo proyecto de instalación para las dependencia cuando se quiera contratar 12 kW, el coste del proyecto estaría en torno a 1.500 € siendo la inversión necesaria de 6.000 € aproximadamente. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 2.476 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 21 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto por cada dos tubos fluorescentes). Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	21	578,90	86,84	551,04	6,346
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	12	0	48,78	7,32	127,32	-

En color naranja está resaltada la propuesta de mejora con periodo de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas y radiadores de resistencia eléctrica instaladas en el centro cívico, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 4 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y la instalación de las bombas de calor, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en los siguientes lugares: Biblioteca y consultorio médico.

- **Primera Planta**, dos Split bomba de calor en la sala de reuniones.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de **3.852 €**, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual, el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones finales en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” (una vez instalados los Split), que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	1.401,35	210,20	3.852,00	-

4.60.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-060)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4292366400) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 4292366400

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	5.367,00	952,17	-	-	-	-	-
Estado futuro	3.386,75	600,85	4.403,04	1.980,25	2,30	351,32	12,53

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.980,25 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,30 toneladas al año
- Un ahorro económico de 351,32 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹² de 4.403,04 euros amortizable en 12,53 años.

12 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.

4.61 SUMINISTRO Nº 4007356600. COLEGIO PÚBLICO RURAL TORREJARAL (CHILCHES)

4.61.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 4007356600 (MME-061), situado en la carretera Chilches S/N, proporciona la energía eléctrica a un pequeño colegio rural, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-061. CPR Torrejaral

El edificio es una construcción de reducidas dimensiones, con un patio central, y cuenta con aproximadamente 150m² construidos en una planta, ubicado en Chilches (término municipal de Vélez-Málaga).

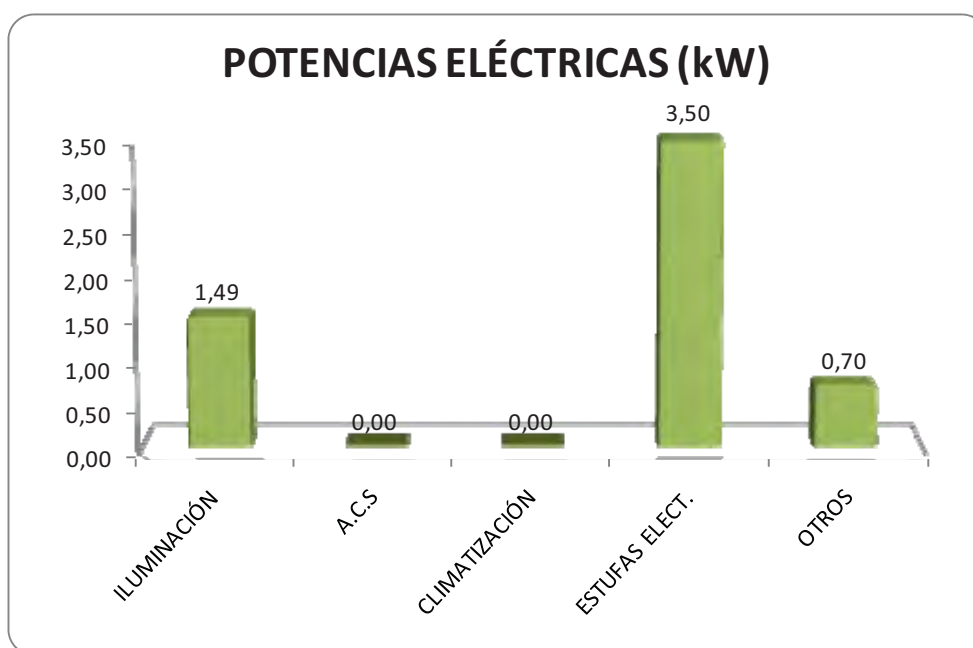
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 15 personas y su horario de funcionamiento es de 9:15 a 14:15 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **836 kWh**. El coste actual estimado es de **193,24 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las estufas eléctricas repartidas por la dependencia juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(7) Estado
Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			2,00			ELECTRICIDAD			BIEN
Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,50			ELECTRICIDAD			BIEN

Observaciones
 Edificio pequeño de una sola planta, con dos aulas de 40 metros cuadrados.
 Páatio interior descubierta.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(11) Fie. energética aux.
1						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Bar
- (3) Centro de salud
- (4) Edificio de oficinas
- (5) Edificio de usos múltiples
- (6) Edificio educativo
- (7) Edificio histórico
- (8) Instalación deportiva
- (9) Juzgado
- (10) Museo o similar
- (11) Museo
- (12) Nave industrial
- (13) Teatro
- (14) Otro tipo de edificio

- (15) Bombona 6 kg. butano
- (16) Bombona 12 kg. butano
- (17) Bombona 35 kg. propano
- (18) Litros
- (19) Nm³
- (20) ACS
- (21) Calefacción
- (22) Cocina
- (23) Lavandería
- (24) Refrigeración
- (25) Otro

- (26) Incandescente
- (27) Bajo consumo
- (28) Fluorescente
- (29) Luz mezcla
- (30) Vapor mercurio
- (31) Halog. metálico
- (32) V. sodio alta presión
- (33) Instalación
- (34) SI
- (35) No
- (36) En servicio
- (37) Fuera servicio
- (38) Fijas
- (39) Conectada a red
- (40) Refrigeración
- (41) Calefacción
- (42) Refrig. y Calefacción
- (43) Calefacción y ACS
- (44) Refrig., Calefac. y ACS
- (45) Otro

- (46) Autonomo sólo frío condensado por aire
- (47) Autonomo sólo frío condensado por agua
- (48) Autonomo bomba de calor condensado por agua
- (49) Planta enfriadora condensada por aire
- (50) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- (51) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (52) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (53) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (54) Caldera
- (55) Acumulador eléctrico
- (56) Calestador de gas al paso
- (57) Calestador eléctrico instantáneo
- (58) Otro
- (59) Biomasa
- (60) Electricidad
- (61) Fuego
- (62) Gas natural
- (63) Gasóleo
- (64) Propano
- (65) Otro

- (66) Equipos compactos
- (67) Instalación Centralizada
- (68) Refrigeración
- (69) ACS
- (70) Refrig. y Calefacción
- (71) Calefacción y ACS
- (72) Refrig., Calefac. y ACS
- (73) Otro
- (74) BE
- (75) BM
- (76) No

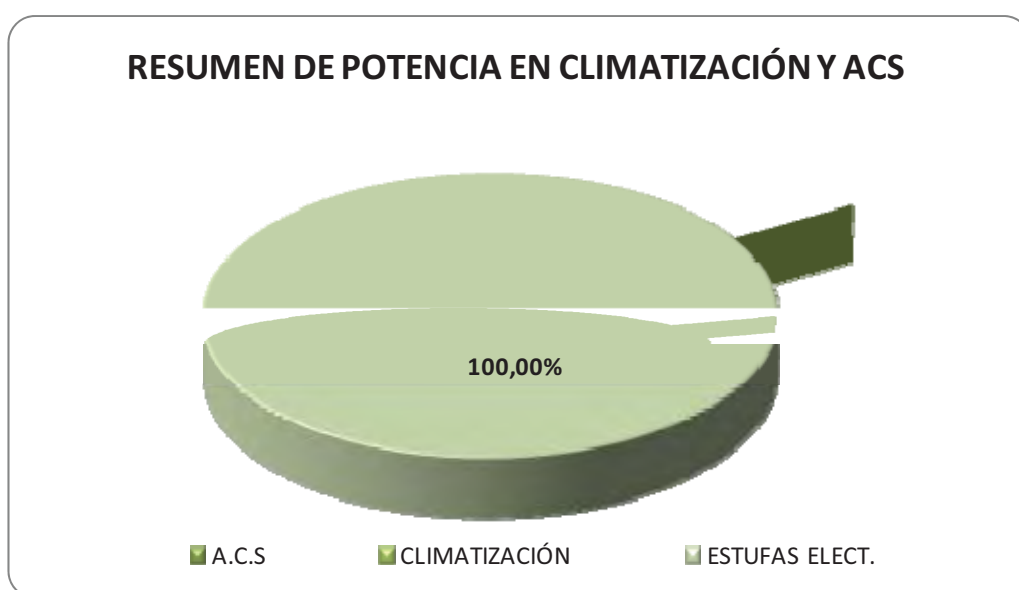
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

Se contabilizaron dos estufas de resistencia eléctrica de 1.500 W y 2.000 W respectivamente, en las dos aulas que componen este centro educativo.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.



B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 25 tubos fluorescentes de 40 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 6 lámparas incandescentes de 40 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 1,49 kW

4.61.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-061)

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 3,30 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 5,69 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro,
 - ➔ que no presenta discriminación horaria,
 - ➔ que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.2),
 - ➔ al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **172,36 €** anuales.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable incrementar la potencia hasta **5,6 kW**
- **Discriminación horaria:** Seguir sin discriminación horaria, atendiendo al horario que posee el centro.
- **Factor de potencia:** no se requiere batería de condensadores.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 1.490 W. Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Fluorescente T12 40 w por Fluorescente T8 36 w. Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	25	13	138,24	20,74	499,00	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	6	0	5,77	0,87	63,66	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las únicas propuestas de mejora aplicables a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual las lámparas conforme éstas dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica instaladas en el Colegio Rural se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las dos estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y la instalación de bombas de calor, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera: un Split inverter bomba de calor de 2.700 W de potencia calorífica en cada una de las aulas, de un total de dos.

En lo que respecta a la inversión inicial, alrededor de 1.926 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” una vez instalados los split, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	129,34	19,40	1.926,00	-

4.61.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-061)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4007356600) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 4007356600

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	836,00	193,24	-	-	-	-	-
Estado futuro	706,66	163,34	1.926,40	129,34	0,15	29,90	64,44

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 129,34 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,15 toneladas al año
- Un ahorro económico de 29,90 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹³ de 1.926,40 euros amortizable en 64,44 años.

13 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.

4.62 SUMINISTRO Nº 80007240900. TENENCIA ALCALDIA (CHILCHES)

4.62.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80007240900 (MME-062), situado en calle Trasierra proporciona la energía eléctrica al edificio de la tenencia de alcaldía, utilizado para el alumbrado principalmente.



MME-062. Tenencia Alcaldía

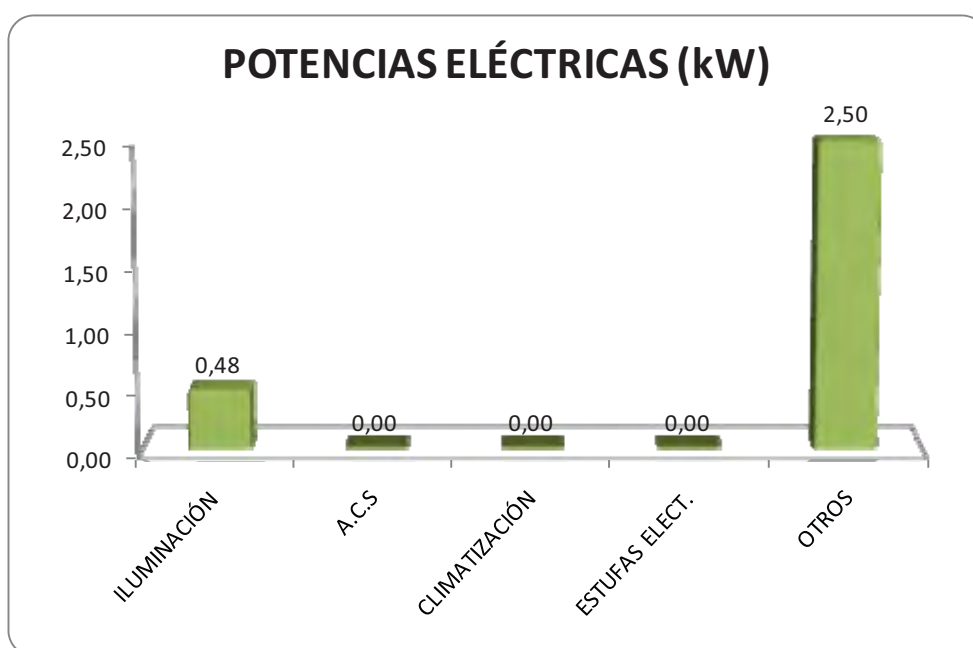
El edificio es una casa típica con aproximadamente 90 m² construidos en dos plantas, siendo la planta baja la propia tenencia y en la parte superior se ubica el Guadalinfo, ubicado en Chilches (término municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 10 personas y su horario de funcionamiento es lunes, miércoles y viernes de 9:00 a 14:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de máxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **541 kWh**. El coste actual estimado es de **139,92 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que realmente no existe ningún tipo de infraestructura energética reseñable en este suministro ya que no se contabilizó estufas, bombas de calor, elementos todos ellos, que suelen llevar implícitos una gran potencia eléctrica.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones
 Edificio de dos plantas que engloba tanto a la tenencia de alcaldía como un pequeño Guadalinfo en la parte superior.
 Horario: lunes, martes y miércoles de 9-14 horas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO	(11) Fie. energética aux.
Instalación Nº	Nº Captadores	Vol. Acumulad. (l/acum.)
1		
2		

<p>(1) Albergue, hotel o similar</p> <p>(2) Centro de salud</p> <p>(3) Edificio de oficinas</p> <p>(4) Edificio de usos múltiples</p> <p>(5) Edificio histórico</p> <p>(6) Instalación deportiva</p> <p>(7) Albergue o similar</p> <p>(8) Museo</p> <p>(9) Nave industrial</p> <p>(10) Teatro</p> <p>Otro tipo de edificio</p>	<p>(1) Bombona 6 kg. butano</p> <p>(2) Calefacción</p> <p>(3) Bombona 12,5 kg. butano</p> <p>(4) Bombona 35 kg. propano</p> <p>(5) Litros</p> <p>(6) Nm³</p>	<p>(1) No</p> <p>(2) Sí</p> <p>(3) En servicio</p> <p>(4) Fuera servicio</p> <p>(5) Conectada a red</p> <p>(6) Refrigeración</p> <p>(7) Calefacción</p> <p>(8) Refrig. y Calefacción</p> <p>(9) Calefacción y ACS</p> <p>(10) Refrig., Calefac. y ACS</p> <p>Otro</p>	<p>(1) Bombona</p> <p>(2) Butano</p> <p>(3) Gas natural</p> <p>(4) Gasóleo</p> <p>(5) Propano</p> <p>Otro</p>	<p>(1) ACS</p> <p>(2) Calefacción</p> <p>(3) Lavandería</p> <p>(4) Cocina</p> <p>(5) Calefacción</p> <p>(6) Refrigeración</p> <p>Otro</p>	<p>(1) Bomba</p> <p>(2) Bomba</p> <p>(3) Bomba</p> <p>(4) Bomba</p> <p>(5) Bomba</p> <p>(6) Bomba</p> <p>(7) Bomba</p> <p>(8) Bomba</p> <p>(9) Bomba</p> <p>(10) Bomba</p> <p>(11) Bomba</p> <p>(12) Bomba</p> <p>(13) Bomba</p> <p>(14) Bomba</p> <p>(15) Bomba</p> <p>(16) Bomba</p> <p>(17) Bomba</p> <p>(18) Bomba</p> <p>(19) Bomba</p> <p>(20) Bomba</p> <p>(21) Bomba</p> <p>(22) Bomba</p> <p>(23) Bomba</p> <p>(24) Bomba</p> <p>(25) Bomba</p> <p>(26) Bomba</p> <p>(27) Bomba</p> <p>(28) Bomba</p> <p>(29) Bomba</p> <p>(30) Bomba</p> <p>(31) Bomba</p> <p>(32) Bomba</p> <p>(33) Bomba</p> <p>(34) Bomba</p> <p>(35) Bomba</p> <p>(36) Bomba</p> <p>(37) Bomba</p> <p>(38) Bomba</p> <p>(39) Bomba</p> <p>(40) Bomba</p> <p>(41) Bomba</p> <p>(42) Bomba</p> <p>(43) Bomba</p> <p>(44) Bomba</p> <p>(45) Bomba</p> <p>(46) Bomba</p> <p>(47) Bomba</p> <p>(48) Bomba</p> <p>(49) Bomba</p> <p>(50) Bomba</p> <p>(51) Bomba</p> <p>(52) Bomba</p> <p>(53) Bomba</p> <p>(54) Bomba</p> <p>(55) Bomba</p> <p>(56) Bomba</p> <p>(57) Bomba</p> <p>(58) Bomba</p> <p>(59) Bomba</p> <p>(60) Bomba</p> <p>(61) Bomba</p> <p>(62) Bomba</p> <p>(63) Bomba</p> <p>(64) Bomba</p> <p>(65) Bomba</p> <p>(66) Bomba</p> <p>(67) Bomba</p> <p>(68) Bomba</p> <p>(69) Bomba</p> <p>(70) Bomba</p> <p>(71) Bomba</p> <p>(72) Bomba</p> <p>(73) Bomba</p> <p>(74) Bomba</p> <p>(75) Bomba</p> <p>(76) Bomba</p> <p>(77) Bomba</p> <p>(78) Bomba</p> <p>(79) Bomba</p> <p>(80) Bomba</p> <p>(81) Bomba</p> <p>(82) Bomba</p> <p>(83) Bomba</p> <p>(84) Bomba</p> <p>(85) Bomba</p> <p>(86) Bomba</p> <p>(87) Bomba</p> <p>(88) Bomba</p> <p>(89) Bomba</p> <p>(90) Bomba</p> <p>(91) Bomba</p> <p>(92) Bomba</p> <p>(93) Bomba</p> <p>(94) Bomba</p> <p>(95) Bomba</p> <p>(96) Bomba</p> <p>(97) Bomba</p> <p>(98) Bomba</p> <p>(99) Bomba</p> <p>(100) Bomba</p>	<p>(1) Autonomo solo tipo condensado por aire</p> <p>(2) Autonomo solo tipo condensado por agua</p> <p>(3) Autonomo bomba de calor condensado por agua</p> <p>(4) Planta enfriadora condensada por aire</p> <p>(5) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire</p> <p>(6) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua</p> <p>(7) Calefacción individual por resistencia eléctrica</p> <p>(8) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica</p> <p>(9) Caldera</p> <p>(10) Acumulador eléctrico</p> <p>(11) Calefador de gas al paso</p> <p>(12) Calefador eléctrico instantáneo</p> <p>Otro</p>	<p>(1) Equipos compactos</p> <p>(2) Instalación Centralizada</p> <p>(3) Refrigeración</p> <p>(4) ACS</p> <p>(5) Refrig. y Calefacción</p> <p>(6) Calefacción y ACS</p> <p>(7) Refrig., Calefac. y ACS</p> <p>Otro</p>	<p>(1) BE</p> <p>(2) BM</p> <p>(3) No</p>
--	---	---	---	---	---	--	---	---

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No existe ningún sistema de climatización ni calefacción en esta dependencia.

Por otro lado, tampoco existe en el centro producción de ACS.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 10 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 1 lámpara incandescente de 40 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 0,48 kW

4.62.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-062)

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 3,30 kW,
 - que la potencia demandada por la instalación es de 2,98 kW,
 - que no tiene maxímetro,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.1),
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual**, más que suficiente para cubrir la demanda energética de este centro educativo.
- **Discriminación horaria:** Seguir sin discriminación horaria, atendiendo al horario que posee el centro.
- **Factor de potencia:** no se requiere batería de condensadores.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 478 W. Se propone:

Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	5	34,03	5,10	131,20	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	1	0	0,49	0,07	10,61	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las únicas propuestas de mejora aplicables a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual las lámparas conforme éstas dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

Dado que no existe ningún sistema de climatización ni calefacción previamente establecido, no se considera conveniente la climatización de este centro municipal.

4.62.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-062)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80007240900) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80007240900

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	541,00	139,92	-	-	-	-	-
Estado futuro	541,00	139,92	-	-	-	-	-

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.

4.63 SUMINISTRO MME-063. COMPLEJO DEPORTIVO (CHILCHES)

4.63.1 ESTADO ACTUAL

El suministro MME-063, situado en Chilches, proporciona la energía eléctrica a un nuevo complejo deportivo, utilizado sobre todo para el alumbrado.



MME-063. Complejo Deportivo de Chilches

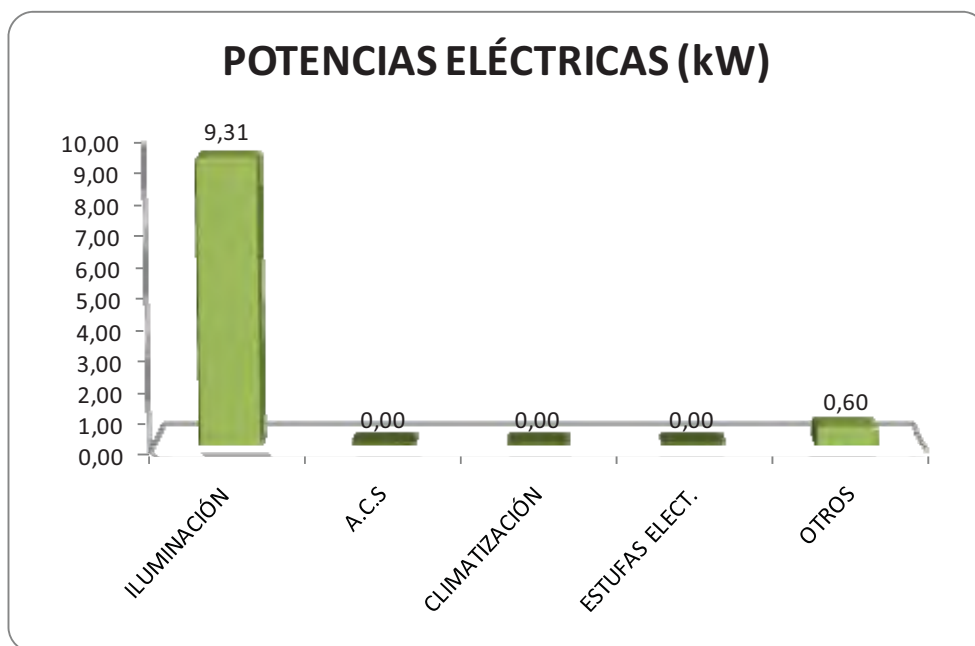
El edificio es una construcción muy reciente con aproximadamente 110 m² construidos en una planta longitudinal y se ubica en Chilches (dentro del término municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 20 personas y su horario de funcionamiento es de 10:00 a 14:00 horas, y de 17:00 a 21:00 horas. Es importante reseñar que el centro estaba recién finalizado en el momento de la realización de las labores de inventario, y la instalación no estaba todavía recepcionada, no teniendo aún dado de alta contador propio.

Por este motivo, no se considera conveniente realizar ningún tipo de optimización o propuesta de mejora sobre una situación provisional como la que se da en estas dependencias, aún sin uso ni

consumo y tan sólo se plasmará en el documento los elementos físicos que se inventarió durante la visita al municipio.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que la iluminación juega un papel importante dentro del global de potencias eléctricas, algo lógico si tenemos en cuenta el tipo de dependencia que se trata.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fe. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones

Dependencia recién construida. Aún no tiene contador y aún no se ha hecho la recepción de la obra por parte de Ayto. Hay dos termos de gas para las duchas, que actualmente no funcionan. Consta de una pista polideportiva y otra de Pádel.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO
Instalación Nº	Nº Captadores
1	
2	

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Centro de salud
- (3) Edificio de oficinas
- (4) Edificio de usos múltiples
- (5) Edificio educativo
- (6) Edificio histórico
- (7) Instalación deportiva
- (8) Albergue
- (9) Albergue o similar
- (10) Museo
- (11) Nave industrial
- (12) Teatro
- (13) Otro tipo de edificio

- (14) Bombona 6 kg. butano
- (15) Bombona 12 kg. butano
- (16) Bombona 35 kg. propano
- (17) Litros
- (18) Nm³

- (19) No
- (20) SI
- (21) En servicio
- (22) Fuera servicio
- (23) No
- (24) SI
- (25) En servicio
- (26) Fuera servicio
- (27) Conectada a red
- (28) No
- (29) SI
- (30) No
- (31) En servicio
- (32) Fuera servicio
- (33) Conectada a red
- (34) No
- (35) SI
- (36) No
- (37) En servicio
- (38) Fuera servicio
- (39) Conectada a red
- (40) No
- (41) SI
- (42) No
- (43) En servicio
- (44) Fuera servicio
- (45) Conectada a red
- (46) No
- (47) SI
- (48) No
- (49) En servicio
- (50) Fuera servicio
- (51) Conectada a red
- (52) No
- (53) SI
- (54) No
- (55) En servicio
- (56) Fuera servicio
- (57) Conectada a red
- (58) No
- (59) SI
- (60) No
- (61) En servicio
- (62) Fuera servicio
- (63) Conectada a red
- (64) No
- (65) SI
- (66) No
- (67) En servicio
- (68) Fuera servicio
- (69) Conectada a red
- (70) No
- (71) SI
- (72) No
- (73) En servicio
- (74) Fuera servicio
- (75) Conectada a red
- (76) No
- (77) SI
- (78) No
- (79) En servicio
- (80) Fuera servicio
- (81) Conectada a red
- (82) No
- (83) SI
- (84) No
- (85) En servicio
- (86) Fuera servicio
- (87) Conectada a red
- (88) No
- (89) SI
- (90) No
- (91) En servicio
- (92) Fuera servicio
- (93) Conectada a red
- (94) No
- (95) SI
- (96) No
- (97) En servicio
- (98) Fuera servicio
- (99) Conectada a red
- (100) No

- (1) Bombona 6 kg. butano
- (2) Bombona 12 kg. butano
- (3) Bombona 35 kg. propano
- (4) Litros
- (5) Nm³

- (1) Autógeno sólo frío condensado por aire
- (2) Autógeno sólo frío condensado por agua
- (3) Autógeno sólo frío condensado por agua
- (4) Autógeno bomba de calor condensado por agua
- (5) Planta enfriadora condensada por aire
- (6) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- (7) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (8) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (9) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (10) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (11) Caldera
- (12) Acumulador eléctrico
- (13) Calefador de gas al paso
- (14) Calefador eléctrico instantáneo
- (15) Otro

- (1) Equipos compactos
- (2) Instalación centralizada
- (3) Refrigeración
- (4) Calefacción
- (5) ACS
- (6) Refrig. y Calefacción
- (7) Calefacción y ACS
- (8) Refrig., Calefac. y ACS
- (9) Otro

- (1) SI
- (2) No
- (3) En servicio
- (4) Fuera servicio
- (5) Conectada a red
- (6) No
- (7) SI
- (8) No
- (9) En servicio
- (10) Fuera servicio
- (11) Conectada a red
- (12) No
- (13) SI
- (14) No
- (15) En servicio
- (16) Fuera servicio
- (17) Conectada a red
- (18) No
- (19) SI
- (20) No
- (21) En servicio
- (22) Fuera servicio
- (23) Conectada a red
- (24) No
- (25) SI
- (26) No
- (27) En servicio
- (28) Fuera servicio
- (29) Conectada a red
- (30) No
- (31) SI
- (32) No
- (33) En servicio
- (34) Fuera servicio
- (35) Conectada a red
- (36) No
- (37) SI
- (38) No
- (39) En servicio
- (40) Fuera servicio
- (41) Conectada a red
- (42) No
- (43) SI
- (44) No
- (45) En servicio
- (46) Fuera servicio
- (47) Conectada a red
- (48) No
- (49) SI
- (50) No
- (51) En servicio
- (52) Fuera servicio
- (53) Conectada a red
- (54) No
- (55) SI
- (56) No
- (57) En servicio
- (58) Fuera servicio
- (59) Conectada a red
- (60) No
- (61) SI
- (62) No
- (63) En servicio
- (64) Fuera servicio
- (65) Conectada a red
- (66) No
- (67) SI
- (68) No
- (69) En servicio
- (70) Fuera servicio
- (71) Conectada a red
- (72) No
- (73) SI
- (74) No
- (75) En servicio
- (76) Fuera servicio
- (77) Conectada a red
- (78) No
- (79) SI
- (80) No
- (81) En servicio
- (82) Fuera servicio
- (83) Conectada a red
- (84) No
- (85) SI
- (86) No
- (87) En servicio
- (88) Fuera servicio
- (89) Conectada a red
- (90) No
- (91) SI
- (92) No
- (93) En servicio
- (94) Fuera servicio
- (95) Conectada a red
- (96) No
- (97) SI
- (98) No
- (99) En servicio
- (100) Fuera servicio
- (101) Conectada a red
- (102) No
- (103) SI
- (104) No
- (105) En servicio
- (106) Fuera servicio
- (107) Conectada a red
- (108) No
- (109) SI
- (110) No
- (111) En servicio
- (112) Fuera servicio
- (113) Conectada a red
- (114) No
- (115) SI
- (116) No
- (117) En servicio
- (118) Fuera servicio
- (119) Conectada a red
- (120) No
- (121) SI
- (122) No
- (123) En servicio
- (124) Fuera servicio
- (125) Conectada a red
- (126) No
- (127) SI
- (128) No
- (129) En servicio
- (130) Fuera servicio
- (131) Conectada a red
- (132) No
- (133) SI
- (134) No
- (135) En servicio
- (136) Fuera servicio
- (137) Conectada a red
- (138) No
- (139) SI
- (140) No
- (141) En servicio
- (142) Fuera servicio
- (143) Conectada a red
- (144) No
- (145) SI
- (146) No
- (147) En servicio
- (148) Fuera servicio
- (149) Conectada a red
- (150) No
- (151) SI
- (152) No
- (153) En servicio
- (154) Fuera servicio
- (155) Conectada a red
- (156) No
- (157) SI
- (158) No
- (159) En servicio
- (160) Fuera servicio
- (161) Conectada a red
- (162) No
- (163) SI
- (164) No
- (165) En servicio
- (166) Fuera servicio
- (167) Conectada a red
- (168) No
- (169) SI
- (170) No
- (171) En servicio
- (172) Fuera servicio
- (173) Conectada a red
- (174) No
- (175) SI
- (176) No
- (177) En servicio
- (178) Fuera servicio
- (179) Conectada a red
- (180) No
- (181) SI
- (182) No
- (183) En servicio
- (184) Fuera servicio
- (185) Conectada a red
- (186) No
- (187) SI
- (188) No
- (189) En servicio
- (190) Fuera servicio
- (191) Conectada a red
- (192) No
- (193) SI
- (194) No
- (195) En servicio
- (196) Fuera servicio
- (197) Conectada a red
- (198) No
- (199) SI
- (200) No
- (201) En servicio
- (202) Fuera servicio
- (203) Conectada a red
- (204) No
- (205) SI
- (206) No
- (207) En servicio
- (208) Fuera servicio
- (209) Conectada a red
- (210) No
- (211) SI
- (212) No
- (213) En servicio
- (214) Fuera servicio
- (215) Conectada a red
- (216) No
- (217) SI
- (218) No
- (219) En servicio
- (220) Fuera servicio
- (221) Conectada a red
- (222) No
- (223) SI
- (224) No
- (225) En servicio
- (226) Fuera servicio
- (227) Conectada a red
- (228) No
- (229) SI
- (230) No
- (231) En servicio
- (232) Fuera servicio
- (233) Conectada a red
- (234) No
- (235) SI
- (236) No
- (237) En servicio
- (238) Fuera servicio
- (239) Conectada a red
- (240) No
- (241) SI
- (242) No
- (243) En servicio
- (244) Fuera servicio
- (245) Conectada a red
- (246) No
- (247) SI
- (248) No
- (249) En servicio
- (250) Fuera servicio
- (251) Conectada a red
- (252) No
- (253) SI
- (254) No
- (255) En servicio
- (256) Fuera servicio
- (257) Conectada a red
- (258) No
- (259) SI
- (260) No
- (261) En servicio
- (262) Fuera servicio
- (263) Conectada a red
- (264) No
- (265) SI
- (266) No
- (267) En servicio
- (268) Fuera servicio
- (269) Conectada a red
- (270) No
- (271) SI
- (272) No
- (273) En servicio
- (274) Fuera servicio
- (275) Conectada a red
- (276) No
- (277) SI
- (278) No
- (279) En servicio
- (280) Fuera servicio
- (281) Conectada a red
- (282) No
- (283) SI
- (284) No
- (285) En servicio
- (286) Fuera servicio
- (287) Conectada a red
- (288) No
- (289) SI
- (290) No
- (291) En servicio
- (292) Fuera servicio
- (293) Conectada a red
- (294) No
- (295) SI
- (296) No
- (297) En servicio
- (298) Fuera servicio
- (299) Conectada a red
- (300) No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No existe, al menos de momento, ningún sistema de climatización o acondicionamiento térmico.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS, por medio de dos termos de gas propano (que no funcionaban en ese momento) para abastecer a 12 duchas.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 24 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 72 lámparas de bajo consumo de 26 W
- 24 proyectores halogenuros metálicos de 250 W + Balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 9.312 kW

4.63.2 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-063)

No se obtienen ahorros en este suministro, ya que la dependencia aun no ha tenido ningún uso.

4.64 SUMINISTRO Nº 80062293000. CENTRO CÍVICO (BENAJARAFE)

4.64.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80062293000 (MME-064), situado en el camino de la Iglesia S/N proporciona la energía eléctrica al centro cívico, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.

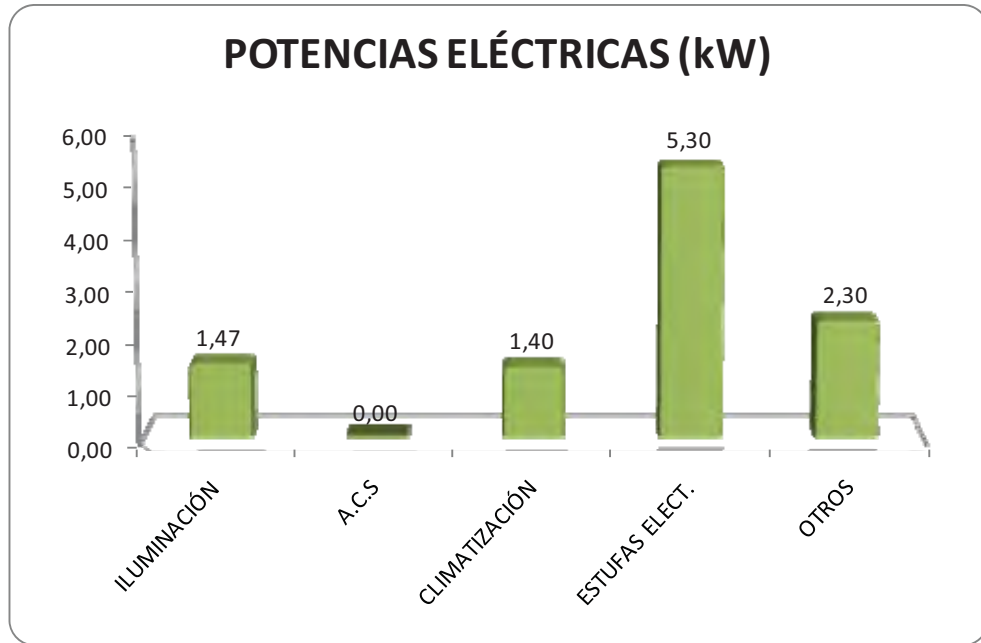
El edificio es una construcción de reducidas dimensiones con aproximadamente 220 m² construidos en una planta, englobando las siguientes dependencias: Biblioteca, Correos, Tenencia Alcaldía y Asociación de Mujeres “Benamujer”.

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 15 personas y su horario de funcionamiento es variable según la dependencia de la que se trate. De este modo, la tenencia tiene un horario de 9:00 a 14:00 horas. La biblioteca, lunes y miércoles de 17:00 a 20:00 horas, correos de lunes a viernes de 12:30 a 1400 horas, y los sábados de 10:00 a 11:00 horas. Finalmente, la asociación de mujeres abre algunas tardes entre semana de 16:00 a 20:00 horas.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de máxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **8.328 kWh**. El coste actual estimado es de **898,90 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: *Elaboración propia*

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,50			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			2,00			ELECTRICIDAD			BIEN
3	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,80			ELECTRICIDAD			BIEN
4	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	1	3.500	4	1,40	Saunier Duval		ELECTRICIDAD			BIEN
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

Observaciones

Dependencia que engloba Biblioteca+Correos+Tenencia+Asociación Mujeres "Benamujer".
Biblioteca: luners y miércoles de 17-20 horas.
Asociación Mujeres: Tardes de 16-20 horas / Correos: lunes a sábado de 12:30-14 horas.
Tenencia Alcaldía: todos los días de 9-14 horas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(11) Fie. energética aux.
1						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Bar
- (3) Centro de salud
- (4) Edificio de oficinas
- (5) Edificio de usos múltiples
- (6) Edificio educativo
- (7) Edificio histórico
- (8) Instalación deportiva
- (9) Juzgado
- (10) Museo o similar
- (11) Museo
- (12) Nave industrial
- (13) Teatro
- (14) Otro tipo de edificio

- (1) Bombona 6 kg. butano
- (2) Bombona 12,5 kg. butano
- (3) Bombona 35 kg. propano
- (4) Litros
- (5) Nm³

- (1) Inadecuante
- (2) Bajo consumo
- (3) Fluorescente
- (4) Luz mezcla
- (5) Vapor mercurio
- (6) Halog. metálico
- (7) V. sodio alta presión
- (8) V. sodio baja presión
- (9) Instalación

- (1) Autónomo sólo frío condensado por aire
- (2) Autónomo sólo frío condensado por agua
- (3) Autónomo sólo frío condensado por agua
- (4) Placa enfriadora condensada por agua
- (5) Placa enfriadora condensada por aire
- (6) Placa enfriadora condensada por agua
- (7) Placa enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (8) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (9) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (10) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (11) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (12) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (13) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (14) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (15) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (16) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (17) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (18) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (19) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (20) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (21) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (22) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (23) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (24) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (25) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (26) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (27) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (28) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (29) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (30) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (31) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (32) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (33) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (34) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (35) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (36) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (37) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (38) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (39) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (40) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (41) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (42) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (43) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (44) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (45) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (46) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (47) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (48) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (49) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (50) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (51) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (52) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (53) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (54) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (55) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (56) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (57) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (58) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (59) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (60) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (61) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (62) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (63) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (64) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (65) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (66) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (67) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (68) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (69) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (70) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (71) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (72) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (73) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (74) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (75) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (76) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (77) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (78) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (79) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (80) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (81) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (82) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (83) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (84) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (85) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (86) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (87) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (88) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (89) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (90) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (91) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (92) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (93) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (94) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (95) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (96) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (97) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (98) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (99) Calef. centralizada por resistencia eléctrica
- (100) Calef. centralizada por resistencia eléctrica

- (1) Equipos compactos
- (2) Instalación centralizada
- (3) Calefacción
- (4) ACS
- (5) Refrigeración
- (6) Refrigeración
- (7) Refrigeración
- (8) Refrigeración
- (9) Refrigeración
- (10) Refrigeración
- (11) Refrigeración
- (12) Refrigeración
- (13) Refrigeración
- (14) Refrigeración
- (15) Refrigeración
- (16) Refrigeración
- (17) Refrigeración
- (18) Refrigeración
- (19) Refrigeración
- (20) Refrigeración
- (21) Refrigeración
- (22) Refrigeración
- (23) Refrigeración
- (24) Refrigeración
- (25) Refrigeración
- (26) Refrigeración
- (27) Refrigeración
- (28) Refrigeración
- (29) Refrigeración
- (30) Refrigeración
- (31) Refrigeración
- (32) Refrigeración
- (33) Refrigeración
- (34) Refrigeración
- (35) Refrigeración
- (36) Refrigeración
- (37) Refrigeración
- (38) Refrigeración
- (39) Refrigeración
- (40) Refrigeración
- (41) Refrigeración
- (42) Refrigeración
- (43) Refrigeración
- (44) Refrigeración
- (45) Refrigeración
- (46) Refrigeración
- (47) Refrigeración
- (48) Refrigeración
- (49) Refrigeración
- (50) Refrigeración
- (51) Refrigeración
- (52) Refrigeración
- (53) Refrigeración
- (54) Refrigeración
- (55) Refrigeración
- (56) Refrigeración
- (57) Refrigeración
- (58) Refrigeración
- (59) Refrigeración
- (60) Refrigeración
- (61) Refrigeración
- (62) Refrigeración
- (63) Refrigeración
- (64) Refrigeración
- (65) Refrigeración
- (66) Refrigeración
- (67) Refrigeración
- (68) Refrigeración
- (69) Refrigeración
- (70) Refrigeración
- (71) Refrigeración
- (72) Refrigeración
- (73) Refrigeración
- (74) Refrigeración
- (75) Refrigeración
- (76) Refrigeración
- (77) Refrigeración
- (78) Refrigeración
- (79) Refrigeración
- (80) Refrigeración
- (81) Refrigeración
- (82) Refrigeración
- (83) Refrigeración
- (84) Refrigeración
- (85) Refrigeración
- (86) Refrigeración
- (87) Refrigeración
- (88) Refrigeración
- (89) Refrigeración
- (90) Refrigeración
- (91) Refrigeración
- (92) Refrigeración
- (93) Refrigeración
- (94) Refrigeración
- (95) Refrigeración
- (96) Refrigeración
- (97) Refrigeración
- (98) Refrigeración
- (99) Refrigeración
- (100) Refrigeración

- (1) SI
- (2) No
- (3) En servicio
- (4) Fuera servicio
- (5) Instalada
- (6) Conectada a red
- (7) Refrigeración
- (8) Calefacción
- (9) Refrigeración
- (10) Refrigeración
- (11) Refrigeración
- (12) Refrigeración
- (13) Refrigeración
- (14) Refrigeración
- (15) Refrigeración
- (16) Refrigeración
- (17) Refrigeración
- (18) Refrigeración
- (19) Refrigeración
- (20) Refrigeración
- (21) Refrigeración
- (22) Refrigeración
- (23) Refrigeración
- (24) Refrigeración
- (25) Refrigeración
- (26) Refrigeración
- (27) Refrigeración
- (28) Refrigeración
- (29) Refrigeración
- (30) Refrigeración
- (31) Refrigeración
- (32) Refrigeración
- (33) Refrigeración
- (34) Refrigeración
- (35) Refrigeración
- (36) Refrigeración
- (37) Refrigeración
- (38) Refrigeración
- (39) Refrigeración
- (40) Refrigeración
- (41) Refrigeración
- (42) Refrigeración
- (43) Refrigeración
- (44) Refrigeración
- (45) Refrigeración
- (46) Refrigeración
- (47) Refrigeración
- (48) Refrigeración
- (49) Refrigeración
- (50) Refrigeración
- (51) Refrigeración
- (52) Refrigeración
- (53) Refrigeración
- (54) Refrigeración
- (55) Refrigeración
- (56) Refrigeración
- (57) Refrigeración
- (58) Refrigeración
- (59) Refrigeración
- (60) Refrigeración
- (61) Refrigeración
- (62) Refrigeración
- (63) Refrigeración
- (64) Refrigeración
- (65) Refrigeración
- (66) Refrigeración
- (67) Refrigeración
- (68) Refrigeración
- (69) Refrigeración
- (70) Refrigeración
- (71) Refrigeración
- (72) Refrigeración
- (73) Refrigeración
- (74) Refrigeración
- (75) Refrigeración
- (76) Refrigeración
- (77) Refrigeración
- (78) Refrigeración
- (79) Refrigeración
- (80) Refrigeración
- (81) Refrigeración
- (82) Refrigeración
- (83) Refrigeración
- (84) Refrigeración
- (85) Refrigeración
- (86) Refrigeración
- (87) Refrigeración
- (88) Refrigeración
- (89) Refrigeración
- (90) Refrigeración
- (91) Refrigeración
- (92) Refrigeración
- (93) Refrigeración
- (94) Refrigeración
- (95) Refrigeración
- (96) Refrigeración
- (97) Refrigeración
- (98) Refrigeración
- (99) Refrigeración
- (100) Refrigeración

- (1) Biomasa
- (2) Biomasa
- (3) Biomasa
- (4) Biomasa
- (5) Biomasa
- (6) Biomasa
- (7) Biomasa
- (8) Biomasa
- (9) Biomasa
- (10) Biomasa
- (11) Biomasa
- (12) Biomasa
- (13) Biomasa
- (14) Biomasa
- (15) Biomasa
- (16) Biomasa
- (17) Biomasa
- (18) Biomasa
- (19) Biomasa
- (20) Biomasa
- (21) Biomasa
- (22) Biomasa
- (23) Biomasa
- (24) Biomasa
- (25) Biomasa
- (26) Biomasa
- (27) Biomasa
- (28) Biomasa
- (29) Biomasa
- (30) Biomasa
- (31) Biomasa
- (32) Biomasa
- (33) Biomasa
- (34) Biomasa
- (35) Biomasa
- (36) Biomasa
- (37) Biomasa
- (38) Biomasa
- (39) Biomasa
- (40) Biomasa
- (41) Biomasa
- (42) Biomasa
- (43) Biomasa
- (44) Biomasa
- (45) Biomasa
- (46) Biomasa
- (47) Biomasa
- (48) Biomasa
- (49) Biomasa
- (50) Biomasa
- (51) Biomasa
- (52) Biomasa
- (53) Biomasa
- (54) Biomasa
- (55) Biomasa
- (56) Biomasa
- (57) Biomasa
- (58) Biomasa
- (59) Biomasa
- (60) Biomasa
- (61) Biomasa
- (62) Biomasa
- (63) Biomasa
- (64) Biomasa
- (65) Biomasa
- (66) Biomasa
- (67) Biomasa
- (68) Biomasa
- (69) Biomasa
- (70) Biomasa
- (71) Biomasa
- (72) Biomasa
- (73) Biomasa
- (74) Biomasa
- (75) Biomasa
- (76) Biomasa
- (77) Biomasa
- (78) Biomasa
- (79) Biomasa
- (80) Biomasa
- (81) Biomasa
- (82) Biomasa
- (83) Biomasa
- (84) Biomasa
- (85) Biomasa
- (86) Biomasa
- (87) Biomasa
- (88) Biomasa
- (89) Biomasa
- (90) Biomasa
- (91) Biomasa
- (92) Biomasa
- (93) Biomasa
- (94) Biomasa
- (95) Biomasa
- (96) Biomasa
- (97) Biomasa
- (98) Biomasa
- (99) Biomasa
- (100) Biomasa

- (1) BE
- (2) BM
- (3) No
- (4) No
- (5) No
- (6) No
- (7) No
- (8) No
- (9) No
- (10) No
- (11) No
- (12) No
- (13) No
- (14) No
- (15) No
- (16) No
- (17) No
- (18) No
- (19) No
- (20) No
- (21) No
- (22) No
- (23) No
- (24) No
- (25) No
- (26) No
- (27) No
- (28) No
- (29) No
- (30) No
- (31) No
- (32) No
- (33) No
- (34) No
- (35) No
- (36) No
- (37) No
- (38) No
- (39) No
- (40) No
- (41) No
- (42) No
- (43) No
- (44) No
- (45) No
- (46) No
- (47) No
- (48) No
- (49) No
- (50) No
- (51) No
- (52) No
- (53) No
- (54) No
- (55) No
- (56) No
- (57) No
- (58) No
- (59) No
- (60) No
- (61) No
- (62) No
- (63) No
- (64) No
- (65) No
- (66) No
- (67) No
- (68) No
- (69) No
- (70) No
- (71) No
- (72) No
- (73) No
- (74) No
- (75) No
- (76) No
- (77) No
- (78) No
- (79) No
- (80) No
- (81) No
- (82) No
- (83) No
- (84) No
- (85) No
- (86) No
- (87) No
- (88) No
- (89) No
- (90) No
- (91) No
- (92) No
- (93) No
- (94) No
- (95) No
- (96) No
- (97) No
- (98) No
- (99) No
- (100) No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

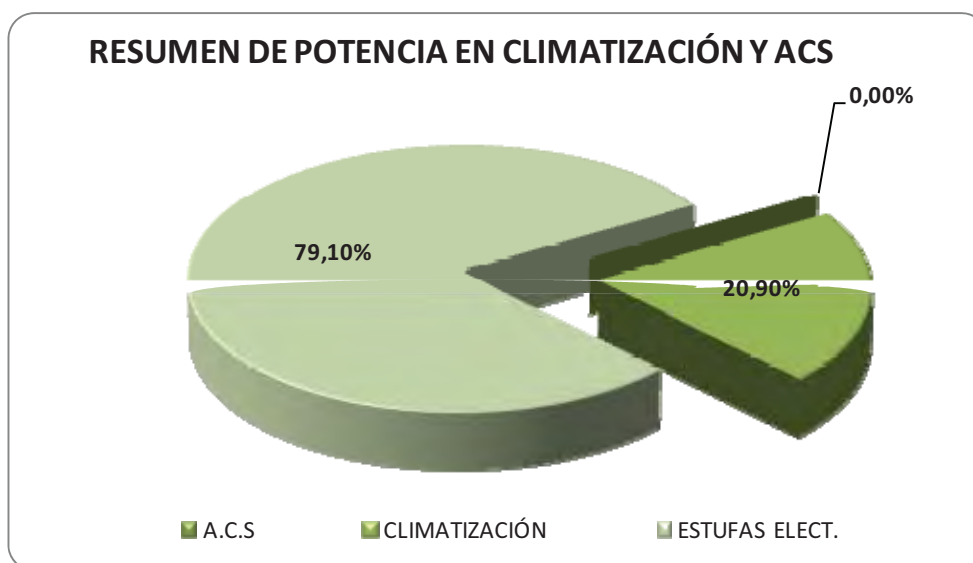
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización de la sección de correos se realiza mediante un equipo de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared (marca Saunier-Duval), de 3.500 W de potencia frigorífica y potencia calorífica de 4.200 W. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 1,40 kW

Además se contabilizaron: una estufa de resistencia eléctrica de 1.500 W (tenencia), una placa-radiador de 2.000 W (biblioteca) y una estufa de aceite de 1.800 W (asociación de mujeres).

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 15 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 32 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 8 lámparas de bajo consumo de 11 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 1,47 kW

4.64.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-064)

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 instalación es de 10,47 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que presenta discriminación horaria,

- que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **522 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable incrementar la potencia hasta 10 kW, que se ajusta más a la demanda energética de estas dependencias agrupadas. No obstante es recomendable revisar las lecturas del máxímetro y contratar la realmente demandada.
- **Discriminación horaria:** seguir con el tipo Con DH.
- **Factor de potencia:** no precisa de la instalación de batería de condensadores.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del máxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 1.465 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 8 balastos electrónicos para todas las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto cada dos lámparas). Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	8	403,05	60,46	196,80	3,255
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	16	161,96	24,29	419,84	-

En color naranja está resaltada la propuesta de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en estas dependencias, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 3 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia, su sustitución por split y el mantenimiento de la bomba de calor existente en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- Un Split bomba de calor inverter de 2.700 W de potencia calorífica en cada una de las siguientes dependencias: tenencia alcaldía, biblioteca y asociación de mujeres.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de 2.889 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	1.827,17	274,08	2.889,00	-

4.64.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-064)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80062293000) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80062293000

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	8.328,00	898,90	-	-	-	-	-
Estado futuro	6.097,78	658,18	3.085,80	2.230,22	2,59	240,72	12,82

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.230,22 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,59 toneladas al año
- Un ahorro económico de 240,72 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁴ de 3.085,80 euros amortizable en 12,82 años.

14 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.

4.65 SUMINISTRO MME-065. CENTRO CÍVICO (ALMAYATE)

4.65.1 ESTADO ACTUAL

El suministro MME-065, situado en calle Rodríguez de la Fuente proporciona la energía eléctrica al edificio de usos múltiples, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



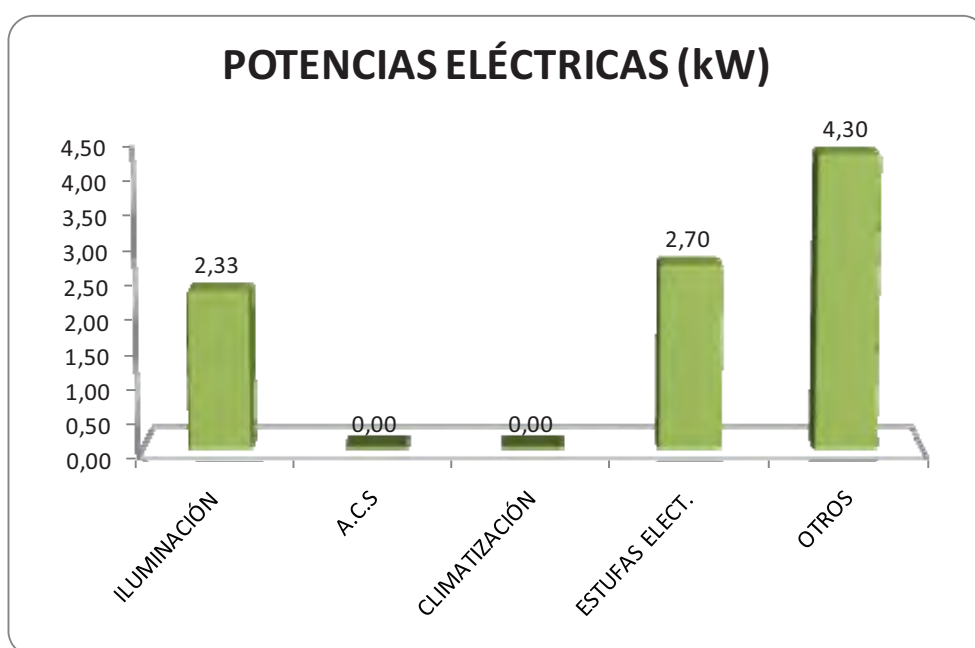
MME-065. Centro Cívico

El edificio es una construcción con aproximadamente 220 m² construidos en dos plantas, siendo la planta baja un salón de actos y en la parte superior se ubican diversas dependencias tales como biblioteca, correos, asociación de mujeres y ofical municipal, de Almayate (dentro del término municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 20 personas y su horario de funcionamiento varía según el tipo de dependencia de la que estemos hablando. De este modo, el salón de actos suele estar abierto casi todo el día, Correos de lunes a viernes de 8:00 a 11:30, Asociación de Mujeres ADEMUR algunas tardes de 17:00 a 20 horas, la oficina municipal de 9:00 a 13:00 horas y finalmente la Biblioteca por las tardes de 17:00 a 20:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Es importante destacar que no se pudo acceder al contador de este suministro, con lo que se desconoce la facturación eléctrica. Por este motivo, Tal como se ha comentado,, los consumos y el coste se han estimado en base a las horas de funcionamiento así como la potencia de la diversa infraestructura energética presente en este centro. De este modo, este suministro presenta un consumo medio en los últimos años de **4.934 kWh**. El coste actual estimado es de **740,1 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Marca	Modelo	(11) Fuente energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	NO	1		1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calentador individual resistencia eléctrica	NO	1		1,50			ELECTRICIDAD			BIEN
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Observaciones
 Engloba Correos, Asociación Mujeres (ADEMUR), Oficina municipal, Biblioteca y un Salón de Actos-reuniones.
 Horarios diversos según la dependencia de que se trate.
 Contador fuera de servicio durante las labores de inventariado.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar.	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(11) Fuente energética aux.
1					
2					

(1) Albergue, hotel o similar
 Centro de día
 Edificio de oficinas
 Edificio de usos múltiples
 Edificio educativo
 Edificio histórico
 Instalación deportiva
 Juzgado
 Mercado o similar
 Museo
 Nave industrial
 Teatro
 Otro tipo de edificio

(2) Bombona 6 kg, butano
 Bombona 11 kg, propano
 Bombona 25 kg, butano
 Bombona 35 kg, propano
 Litros
 Nm³

(3) ACS
 Calefacción
 Calent. Piscina
 Gas natural
 Lavandería
 Refrigeración
 Otro

(4) Incandescente
 Halógena
 Fluorescente
 Luz mezcla
 Vapor mercurio
 Halog. metálico
 V. sodio alta presión
 V. sodio baja presión
 Inducción

(5) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(6) En servicio
 Fuera servicio

(7) Conectada a red

(8) Refrigeración
 ACS
 Calent. y Calefacción Centralizada ACS
 Refrig., Calefac. y ACS
 Otro

(9) Autógeno sólo frío condensado por aire
 Autógeno bomba de calor condensado por aire
 Autógeno bomba de calor condensado por agua
 Autógeno bomba de calor condensado por aire
 Planta enfriadora condensada por aire
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
 Planta enfriadora condensada por agua
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Calefacción individual por resistencia eléctrica
 Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
 Otro

(10) Equipos computados
 Instalación centralizada

(11) Refrigeración
 Calefacción
 ACS
 Refrig. y Calefacción
 Calefacción y ACS
 Refrig., Calefac. y ACS
 Otro

(12) SI
 NO

(13) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(14) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(15) SI
 NO

(16) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No se encontró ningún sistema de climatización en las dependencias presentes. Sin embargo se contabilizaron una estufa de resistencia eléctrica de 1.200 W (oficina municipal) y una estufa de aceite de 1.500 W en la asociación de mujeres. El total de estufas disponen de una potencia instalada total de 2,7 kW

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 50 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 2 lámparas incandescentes de 25 W
- 8 lámparas de bajo consumo de 11 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 2,33 kW

4.65.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-065)

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 instalación es de 9,33 kW,
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Aunque se desconoce la potencia contratada, el suministro con total seguridad tendrá contratada una tarifa comprendida entre los 10 kW, recomendándose seguir con la contrato TUR.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable incrementar la potencia hasta 9,33 kW, acorde con la instalada.
- ➔ **Discriminación horaria:** Se observa que la mejor opción en función de los horarios de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la actualmente contratada** ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.

- **Factor de potencia:** no se precisa de la instalación de una batería de condensadores.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 2.328 W. Se propone:

Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	25	455,61	68,34	656,00	-
Sustituir Incandescente 25 w por Fluor. Compacta 5 w.	2	0	3,12	0,47	21,22	-

En estas dependencias en particular, se da el caso de que las únicas propuestas de mejora aplicable a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 2 estufas de resistencia eléctrica repartidas por las dependencias y su sustitución por split, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además algo de ahorro energético y económico anual.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- Un split bomba de calor de 2.700 W de potencia calorífica en los siguientes lugares: oficina municipal y asociación de mujeres “ADEMUR”.

En lo que respecta a la inversión inicial, alrededor de 1.926 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” una vez que se instalen esos split, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	728,15	109,22	1.926,00	-

4.65.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-065)

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 módulos de medida, 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	4.934,00	740,10	-	-	-	-	-
Estado futuro	4.205,85	630,88	1.926,00	728,15	0,85	109,22	17,63

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 728,15 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,85 toneladas al año
- Un ahorro económico de 109,22 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁵ de 1.926 euros amortizable en 17,63 años.

15 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.

4.66 SUMINISTRO Nº 97035112024. TENENCIA ALCALDÍA (ALMAYATE)

4.66.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 97035112024 (MME-066), situado en calle Rodríguez de la Fuente proporciona la energía eléctrica al edificio de la tenencia alcaldía, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-066. Tenencia Alcaldía

El edificio es una construcción muy reciente con aproximadamente 150 m² construidos en una sola planta longitudinal, que alberga diversos despachos y la oficina municipal de Almayate (dentro del término municipal de Vélez-Málaga).

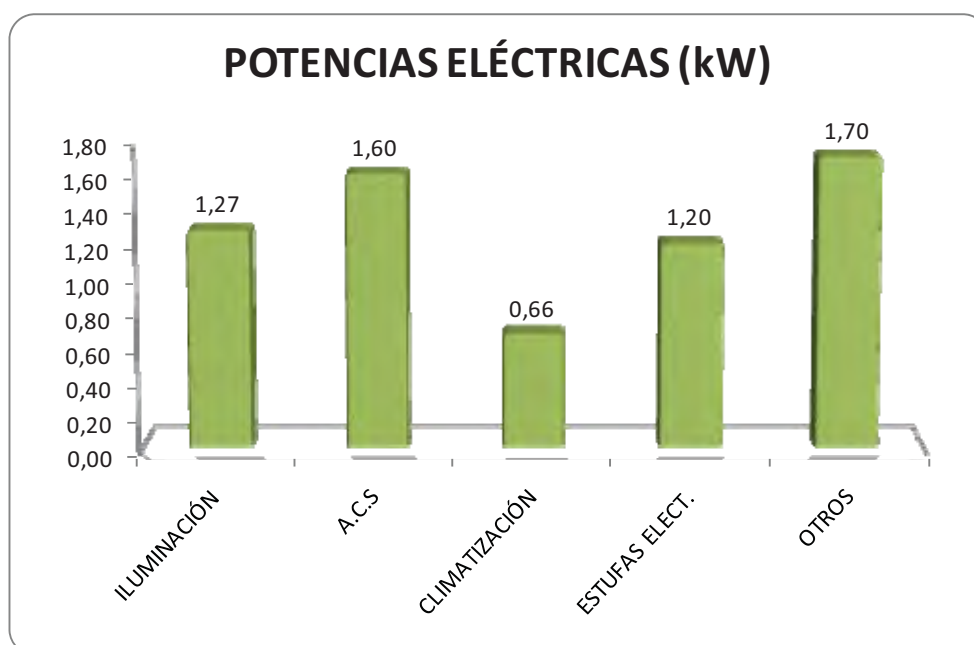
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 10 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador aunque es de tipo digital, no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, cumpliendo con 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 en los últimos años de **5.027 kWh**. El coste actual estimado es de **790,21 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que realmente no existe ningún tipo de infraestructura energética reseñable en este suministro estando todas las líneas energéticas muy equilibradas (ninguna sobrepasa los 2 kW de potencia instalada).



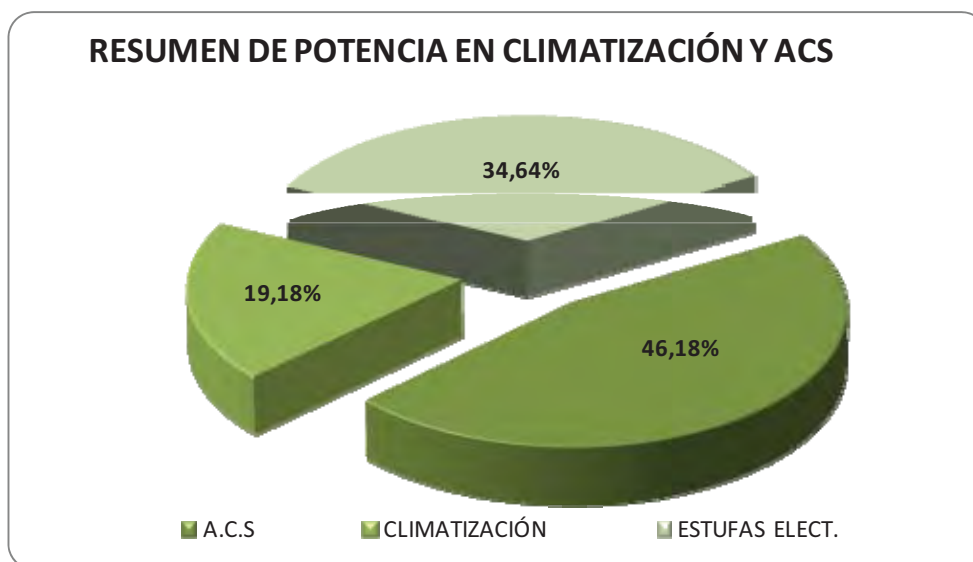
Fuente: Elaboración propia

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización de parte del edificio se realiza mediante un equipo de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared (marca McQuay), de 1.661 W de potencia frigorífica. También se contabilizó una estufa de resistencia eléctrica de 1.200 W. La potencia eléctrica total destinada a climatización es de 0,66 kW

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS por medio de un termo marca Fagor de 75 litros y 1,6 kW de potencia eléctrica. El consumo estimado del termo eléctrico es de **1.461 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 16 tubos fluorescentes de 36 W cada uno.
- 22 lámparas de bajo consumo de 26 W.
- 16 balastos electromagnéticos.

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 1,27 kW

4.66.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-066)

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 5,75 kW,
 - que la potencia demandada por las instalaciones es de 6,44 kW,
 - que no tiene maxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,

- que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.3),
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual**, más que suficiente para cubrir la demanda energética del centro, aunque se recomendaría 6,44 kW. No obstante es recomendable observar las lecturas del maxímetro, cuando se instale, y contratar la realmente demandada.
- **Discriminación horaria:** Seguir sin discriminación horaria resulta ser la mejor opción en vista de las horas de funcionamiento de la tenencia alcaldía.
- **Factor de potencia:** no precisa batería de condensadores.

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de un reloj programador**. Con esta medida se consigue que el termo eléctrico no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así un ahorro estimado del 45% del consumo actual. Se ha estimado que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el funcionamiento de éste instalado en el termo consigue ahorrar 657,45 kWh, lo que supone un ahorro de 98,61 €/año amortizable en 0,05 años. Siendo el consumo de ACS 1.461 kWh año.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 1.273 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 8 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W (a razón de un balasto cada dos lámparas).

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	8	320,18	48,03	209,92	4,371

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en la tenencia de alcaldía, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de la estufa de resistencia eléctrica presente en la recepción de entrada al centro y el mantenimiento de las bombas de calor, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” en el Split ya instalado, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos sin ningún tipo de inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	635,90	95,39	0,00	0,00

4.66.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-066)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97035112024) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97035112024

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	5.027,00	790,21	-	-	-	-	-
Estado futuro	3.413,47	536,57	214,92	1.613,53	1,88	253,64	0,85

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.613,53 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,88 toneladas al año
- Un ahorro económico de 253,64 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁶ de 214,92 euros amortizable en 0,85 años.

16 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.

4.67 SUMINISTRO Nº 80009276100. C.E.I.P SAN FAUSTINO (BENAJARAFE)

4.67.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80009276100 (MME-067), situado en Campo de la Iglesia S/N, proporciona la energía eléctrica al Colegio Público de San Faustino, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-067. CEIP San Faustino

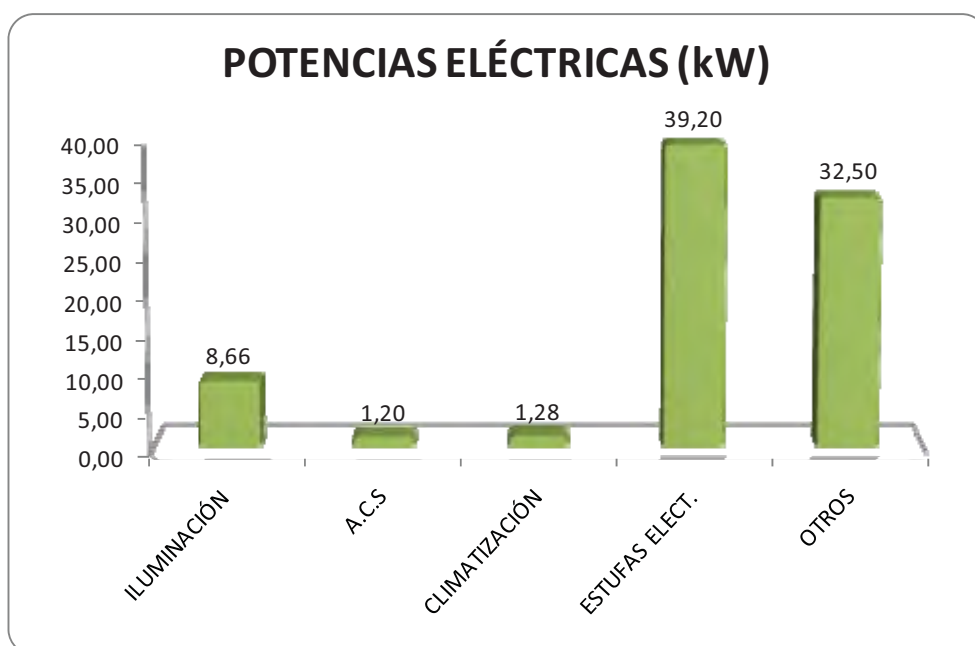
El suministro engloba dos edificios, uno grande longitudinal de dos plantas donde están principalmente las aulas de primaria y las salas comunes, y otro anexo a cierta distancia, más pequeño (de dos plantas también), con aulas de educación infantil. El edificio principal posee aproximadamente 600 m² y el más pequeño, unos 200 m².

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 450 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas, y por las tardes, de 15:30 a 20:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 3.0A; el contador es nuevo de tipo digital cumpliendo ya con 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 en los últimos años de **939 kWh**. El coste actual estimado es de **607,28 €**. Dado que por alguna razón que se desconoce, el consumo es anormalmente bajo para un centro de estas características, se ha considerado conveniente realizar las propuestas de mejora en base a los consumos y horas de funcionamiento estimados. En este caso no se ha estimado representativo el consumo mostrado para la dependencia, por lo que se ha utilizado un consumo estimado según la ingeniería redactora siendo el siguiente: **37.443 kWh/año** el consumo y el coste sería de **5.616,45 €/año**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Figorif. (kW)	Pot. Calif. (kW)	Marca	Modelo	(11) Fte. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	6					ELECTRICIDAD			BIEN
2 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	15					ELECTRICIDAD			BIEN
3 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1					ELECTRICIDAD			BIEN
4 Calefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1					ELECTRICIDAD			BIEN
5 Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	1	3,200	4			ELECTRICIDAD			BIEN
6 Acumulador Eléctrico	ACS	NO	1			Conifra		ELECTRICIDAD	1	50	BIEN
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Observaciones

Colegio con dos edificios independientes: Uno grande clásico de forma rectangular y otro más pequeño para infantil. El edificio de educación infantil se encontraba de reformas durante la realización del inventario. Edificio principal del colegio con dos plantas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?

Instalación Nº	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar.	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(11) Fte. energética aux.
1						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
Centro de día
Centro de salud
Edificio de oficinas
Edificio de usos múltiples
Edificio educativo
Edificio histórico
Edificio residencial
Luz pública
Luz verde o similar
Mercado o similar
Museo
Navío industrial
Teatro
Otro tipo de edificio

- (2) Bombona
Burrano
Fuelóleo
Gas natural
Gasóleo
Propano
Otro

- (3) Bombona 8 kg. butano
Bombona 11 kg. propano
Bombona 12,5 kg. butano
Bombona 35 kg. propano
kg.
litros
Nº

- (4) ACS
Calentador
Calent. Píctona
Cocina
Lavandería
Refrigeración
Otro

- (5) Incandescente
Halógena
Bajo consumo
Fluorescente
Luz mezcla
Vapor mercurio
Halog. metálico
Vapor de sodio
V. sodio baja presión
Inducción

- (6) SI
NO

- (7) En servicio
Fuera servicio

- (8) Aislada
Conectada a red

- (9) Refrigeración
Calentación
ACS
Refrig. y Calefacción
Calefacción y ACS
Refrig., Calef. y ACS
Otro

- (10) Autónomo sólo tipo condensado por aire
Autónomo bomba de calor condensado por aire
Autónomo sólo tipo condensado por agua
Autónomo bomba de calor condensado por agua
Planta enfriadora condensada por aire
Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
Planta enfriadora condensada por agua
Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
Calefacción por radiadores
Calefacción individual por resistencia eléctrica
Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
Caldera
Acumulador eléctrico
Calentador de gas al paso
Calentador eléctrico instantáneo
Otro

- (11) Bombas
Burrano
Electricidad
Fuelóleo
Gas natural
Gasóleo
Propano
Otro

- (12) Equipos compactos
Instalación centralizada
Calefacción
ACS
Refrig. y Calefacción
Refrig., Calef. y ACS
Otro

- (13) BE
EM
No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

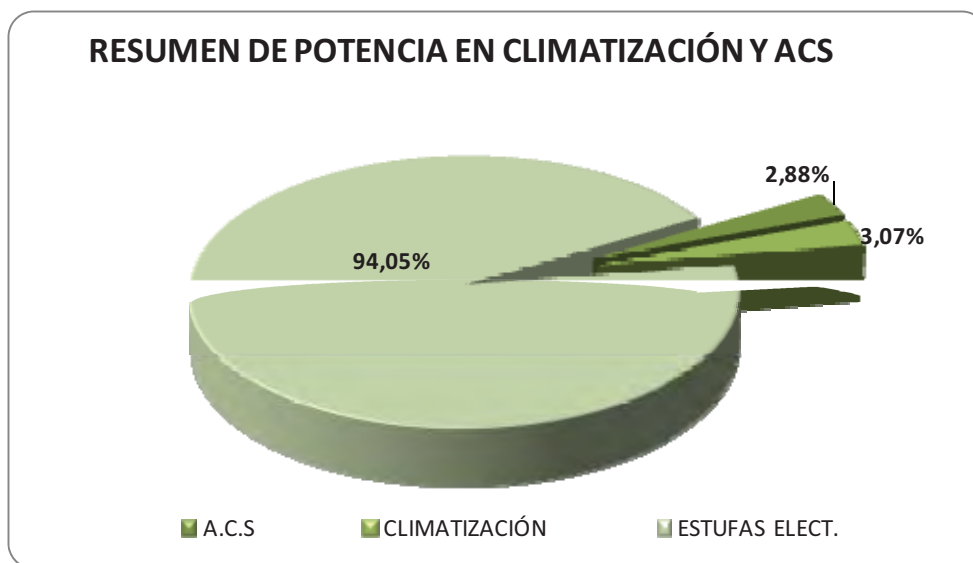
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

Tan sólo se contabilizó en climatización un equipo de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared, de 3.200 W de potencia frigorífica y potencia calorífica de 3.800 W presente en la sala de tutorías.

Por otro lado, existen un gran número de estufas de resistencia eléctrica, un total de 23 con potencias eléctricas variables, repartidas por las aulas docentes y salas comunes y que aparecen detalladas en la tabla inventario superior.

Finalmente, existe en el centro producción de ACS por medio de un termo eléctrico ubicado en la cocina-comedor del centro, de 50 litros y 1.200 W de potencia eléctrica. El consumo estimado del termo eléctrico es de **991 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

Edificio Principal:

- 179 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 3 lámparas incandescentes de 40 W cada uno

Edificio Educación Infantil:

- 16 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 16 balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 8,66 kW

4.67.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-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:
 - tiene una potencia contratada de 16,44 kW,
 - que la potencia demandada por la instalación es de 82,84 kW,
 - que no tiene máxímetro ,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 3.0A (que viene sustituyendo a la 3.0.2),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **4.978,28 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Seguir con la tarifa contratada actualmente, pues el suministro sobrepasa claramente los 10 kW de potencia y contratar la energía en el mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Debido a que ya se está en una tarifa fuera de la TUR, con contador digital instalado, la mejor opción en este caso es observar las lecturas del máxímetro durante algunos meses al objeto de ajustar de manera más realista la potencia a contratar. Como estimación inicial se recomienda aproximadamente a **83 kW**, teniendo en cuenta la máxima instalada.
- **Discriminación horaria:** Tipo **3P** actual, para suministros superiores a 15 kW.
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- **Ejecución Proyectos:** Debido a que la potencia instalada es superior en más de un 50% a la contratada, será necesario la realización de un proyecto de ejecución cuyo coste rondará aproximadamente los 1.500 € entre visado y realización de proyecto, y 15.000 € de adaptación del suministro a la nueva potencia de la dependencia. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio principal demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de un reloj programador**. Con esta medida se consigue que el termo eléctrico no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así un ahorro estimado del 45% del consumo actual. Considerando que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el mismo consigue ahorrar 393,12 kWh lo que supone un ahorro de 59 €/año amortizable en 0,08 años. Siendo en consumo eléctrico producido por el agua caliente sanitaria de 911 kWh año.

C) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Debido a la creciente demanda de energías renovables en sustitución de las energías fósiles tradicionales para la producción de electricidad y ACS, y gracias al gran interés que ha demostrado la diputación de Málaga para la concienciación y formación ambiental de la población actual y futura de los municipios sujetos a los POE's, se propone la instalación en el **Colegio de Educación Infantil y Primaria "San Faustino"** de Benajárfes de una instalación solar fotovoltaica, descrita a continuación:

■ Introducción

La Comunidad Internacional, en la Conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Río de Janeiro en 1992 reconoció que el actual sistema energético, sustentado en los combustibles fósiles, es el responsable de algunos de los problemas medioambientales actuales más relevantes como son el incremento de la concentración de CO₂ en la atmósfera y la lluvia ácida. Con la idea de aminorar el impacto resultante, algunos gobiernos e instituciones están promocionando una serie de actuaciones encaminadas principalmente al ahorro energético y a la utilización de "energías limpias o renovables" como una alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

Sin embargo, y a pesar de que las ventajas de la utilización de estas tecnologías son evidentes, su implantación en nuestro entorno cercano es aún escasa, especialmente si atendemos al potencial ofrecido por las condiciones climáticas existentes. En este sentido, uno de los sectores con mayor potencial lo constituye el suministro energético para el acondicionamiento climático de viviendas y recintos públicos, que supone para la Unión Europea aproximadamente un tercio del consumo general de energía de la misma. Este alto porcentaje está determinado por varios motivos, entre los que cabe destacar una mayor facilidad para la integración estructural y funcional de dispositivos y sistemas que cumplan estos cometidos, frente al caso, por ejemplo, del suministro energético para

actividades industriales específicas, donde los condicionantes de producción o configuración son más restrictivos.

■ Objetivos

Se pretende realizar una instalación fotovoltaica conectada a red de 5 kW en la cubierta del **Colegio de Educación Infantil y Primaria "San Faustino"**, al objeto de proceder a la venta de la energía generada a la compañía distribuidora local, en régimen especial, pudiendo de esta forma ser partícipe de las tarifas indicadas en el reciente **RD 1578/2008**, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

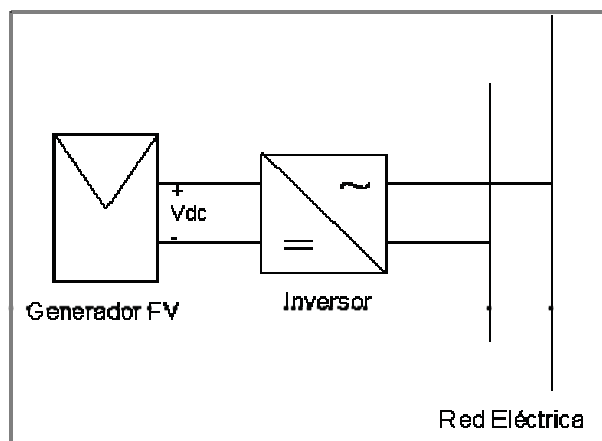
■ Descripción de la instalación

La instalación fotovoltaica que se propone es un sistema fotovoltaico de conexión a red. Este sistema aprovecha la energía del sol para transformarla en energía eléctrica que se inyecta en su totalidad a la red de distribución de electricidad.

Se supone la disposición por el Ayuntamiento de una cubierta libre de obstáculos en la orientación sur que puedan ocasionar sombras sobre la misma. Esta circunstancia permite plantear la posibilidad de instalar módulos fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica.

Con el fin de obtener la mayor producción anual posible con la instalación fotovoltaica, la posición de los módulos fotovoltaicos será con orientación Sur y una inclinación sobre la horizontal de 35º.

La configuración básica de la instalación fotovoltaica conectada a la red es la siguiente:



Configuración básica de una instalación fotovoltaica conectada a red

- ➔ **Características técnicas de la planta FV:** Para este caso en concreto, las características de los equipos componentes de la instalación serán los siguientes:

Generador Fotovoltaico	
Potencia Total	5,6 kWp
Número total de módulos	72
Orientación	Sur
Inclinación del campo	35°
Inversor	
Potencia nominal	5 kW
Tensión de red	400 V
Distorsión	< 5%
Número de inversores	1 unidad

Características de la instalación fotovoltaica

- ➔ **Estructura soporte:** Serán las encargadas de asegurar el anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles a la cubierta, a la vez que proporcionan el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación. La perfilaría soporte estará fabricada en hierro galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie.
- ➔ **Producción de la planta FV:** A continuación se muestra la producción mes a mes de la planta FV de conexión a red con las características descritas:

Meses año	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D
Energía (kWh)	428	521	685	714	863	854	985	935	833	696	495	437

- ➔ **Sistemas de protección, control y medida de toda la instalación:** El Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) contiene todos los elementos de protección, control y medida según la normativa a cumplir para el correcto funcionamiento de la instalación. En la Caja General de Protección llevará al menos un interruptor frontera, interruptores de bloqueo, relés de mínima y máxima tensión. También se incluye dos contadores de energía activa para medir la energía consumida y generada. La conexión a tierra de la instalación se realizará sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
- ➔ **Conexión y cableado de la instalación:** El proyecto contiene la conexión y cableado de la red a instalar, necesaria para conectar el sistema generador con la instalación de transformación y

sistemas de protección, control, regulación y medida hasta el punto de conexión a red. El cableado de una instalación fotovoltaica cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT). Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

■ Aspectos económicos de la instalación fotovoltaica

La inversión que hay que afrontar, admitiendo un coste unitario aproximado de 6,96 €/kWp, alcanza los **39.000 €**.

La producción total anual de la planta será de 2.387 €.

A partir de estos datos se puede elaborar un análisis de inversión, con un horizonte de la misma a 25 años, donde se tendrá en cuenta los mismos parámetros:

CONCEPTO	CANTIDAD
Coste anual de mantenimiento	100 €/año
Inflación	3,8 %
Variación del coste de la electricidad	3,3 %
Tipo de interés	6 %

Se tendrá en cuenta en la inversión neta a realizar, el descuento del 6% del IRPF deducible de impuesto, de forma, que la inversión neta a realizar será de 39.000 € - 2.340 = **36.660 €**.

Con estas consideraciones **se obtiene un periodo de amortización de la instalación de unos 15,3 años**, siendo la vida útil de la instalación superior a este periodo (alrededor de 20-25 años).

D) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 8.661 W. Se propone:

Parte Edificio Principal

Se propone:

- Incorporación de 90 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W, a razón de un balasto cada dos lámparas.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
<i>Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w</i>	0	90	2293,04	343,96	2348,48	6,828
<i>Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.</i>	3	0	21,76	3,26	31,83	-

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

Edificio Educación Infantil:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
<i>Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w</i>	0	8	145,75	21,86	209,92	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que la única propuesta de mejora aplicable a la dependencia no entra dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar.

E) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el **Colegio San Faustino**, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, se trataría de sustituir las numerosas estufas de resistencia eléctrica instaladas en aulas y salas comunes por Split bomba de calor inverter, con lo cual se conseguiría climatizar adecuadamente el centro y se obtendría además significativos ahorros energéticos y económicos respecto a la situación actual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas y salas comunes de docentes presentes en el colegio. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 645 m² para climatizar, se recomienda la instalación de **21 split inverter**, con 2.700 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en los siguientes lugares: dirección, secretaría, sala de profesores, sala de usos múltiples, 2 aulas TIC y un aula matinal.
- **Primera Planta**, un split bomba de calor en cada aula, siendo 4 en total, un aula aparte de pedagogía terapéutica y la biblioteca del colegio.
- **Edificio de Educación Infantil**, un Split inverter en cada una de las 4 aulas existentes.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de 16.371 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera levemente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	12.845,51	1.926,83	16.371,00	9,64

4.67.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-067)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80009276100) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80009276100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	37.443,00	5.616,45	-	-	-	-	-
Estado futuro	22.271,33	3.340,70	57.724,48	15.171,67	17,64	2.275,75	25,37

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 15.171,87 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 17,64 toneladas al año
- Un ahorro económico de 2.275,75 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁷ de 57.724,78 euros amortizable en 25,37 años. Anteriormente se incluye la inversión destinada a la solar fotovoltaica para la que sería necesaria una inversión de 39.000 €.

17 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 80069513900. C.E.I.P. JUAN PANIAGUA

4.68.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80069513900 (MME-068), situado en carretera Almayate-Cájiz S/N proporciona la energía eléctrica al edificio que alberga un colegio público, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización-calefacción.



MME-068 CEIP Juan Paniagua

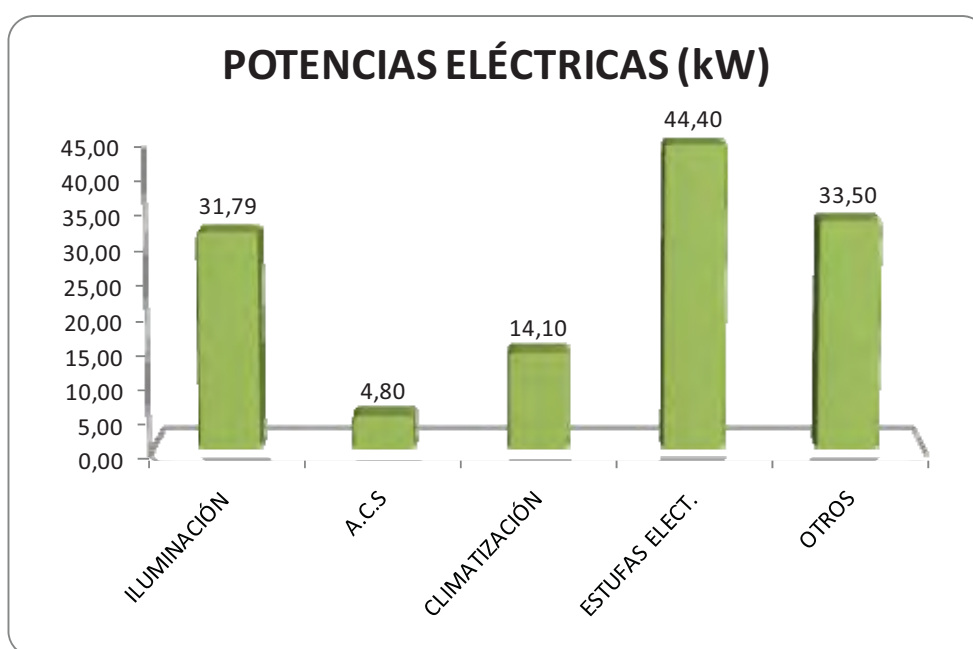
El edificio es una construcción bastante amplia con aproximadamente 800 m² construidos en dos plantas, estando en la planta baja las salas comunes y la mayoría de aulas de educación infantil, y en la planta alta, sobre todo las aulas de primaria. Este centro se ubica en Almayate (termino municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 400 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas, y de 15:30 a 20:00. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 3.0A; el contador no dispone de máxímetro, pero si dispone de reloj de DH, 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 en los últimos años de **48.558 kWh**. El coste actual estimado es de **7.711,66 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas. A pesar de que estas dos líneas de energía son las más importantes, otras como la iluminación también tienen una amplia potencia instalada, estando ante un centro con una notable infraestructura eléctrica global.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

	(6) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(9) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(7) Estado
1	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	19			34,20			ELECTRICIDAD			BIEN
2	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	6			9,00			ELECTRICIDAD			BIEN
3	Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
4	Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	2			13,20	General	ABG24UBBJ	ELECTRICIDAD			BIEN
5	Aire Acondicionado	ACS	NO	1	2,250		0,900	Fujitsu		ELECTRICIDAD			BIEN
6	Acumulador Eléctrico	ACS	NO	3			1,600	Combra		ELECTRICIDAD	3	100	BIEN
7	Acumulador Eléctrico	ACS	NO				2,000			ELECTRICIDAD	1	200	BIEN
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

Observaciones
 Existe un ascensor para 8 personas, aunque con poco uso.
 Colegio relativamente nuevo y de gran amplitud, distribuido en dos plantas.
 Los termos del gimnasio no consumen electricidad debido a que las duchas no se usan desde hace tiempo.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(11) Fie. energética aux.
1						
2						

- (1) Albergue, hotel o similar
- (2) Centro de salud
- (3) Centro de ocio
- (4) Edificio de oficinas
- (5) Edificio de usos múltiples
- (6) Edificio educativo
- (7) Edificio histórico
- (8) Instalación deportiva
- (9) Juzgado
- (10) Otro tipo de edificio o similar
- (11) Museo
- (12) Nave industrial
- (13) Teatro
- (14) Otro tipo de edificio

- (1) Bombona 6 kg. butano
- (2) Bombona 12 kg. butano
- (3) Bombona 35 kg. propano
- (4) Litros
- (5) Nm³
- (6) ACS
- (7) Calefacción
- (8) Gas natural
- (9) Gasóleo
- (10) Lavandería
- (11) Refrigeración
- (12) Otro

- (1) Inadecuante
- (2) Bajo consumo
- (3) Fluorescente
- (4) Luz mezcla
- (5) Vapor mercurio
- (6) Halog. metálico
- (7) V. sodio alta presión
- (8) V. sodio baja presión
- (9) Incandesc.
- (10) SI
- (11) No
- (12) En servicio
- (13) Fuera servicio
- (14) SI/NO
- (15) Conectada a red
- (16) Refrigeración
- (17) Calefacción
- (18) Refrig. y Calefacción
- (19) Calefacción y ACS
- (20) Refrig., Calefac. y ACS
- (21) Otro

- (1) Autonomo solo frío condensado por aire
- (2) Autonomo solo frío condensado por agua
- (3) Autonomo bomba de calor condensado por agua
- (4) Planta enfriadora condensada por aire
- (5) Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
- (6) Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
- (7) Calefacción individual por resistencia eléctrica
- (8) Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
- (9) Caldera
- (10) Acumulador eléctrico
- (11) Calefador de gas al paso
- (12) Calefador eléctrico instantáneo
- (13) Otro
- (14) Biomasa
- (15) Electricidad
- (16) Fuego/leo
- (17) Gas natural
- (18) Gasóleo
- (19) Propano
- (20) Otro

- (1) Equipos compatibles
- (2) Instalación centralizada
- (3) Refrigeración
- (4) Calefacción
- (5) ACS
- (6) Refrig. y Calefacción
- (7) Calefacción y ACS
- (8) Refrig., Calefac. y ACS
- (9) Otro
- (10) SI
- (11) BE
- (12) BM
- (13) No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

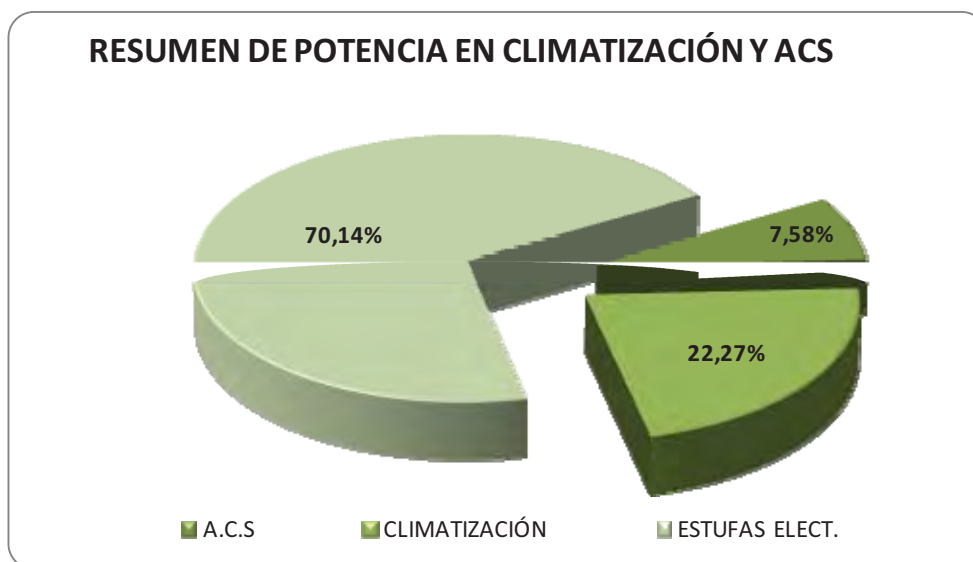
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización de parte edificio del ayuntamiento se realiza mediante dos equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared (marca General), con una potencia eléctrica de 3,3 kW cada uno, ubicados en la sala comedor. Siendo la potencia total de la climatización de 14,10 kW.

En lo que respecta a calefacción, se contabilizaron numerosas estufas y calefactores de resistencia eléctrica por el total de aulas y salas comunes como secretaría o sala de profesores, de 1800 W, 1500 W y 1200 W, estando detallado en la tabla inventario de la página superior.

Por otro lado, existe en el centro producción de ACS por medio de 3 termos de 1600 W y 100 litros de capacidad cada uno que se encuentran en la cocina, un almacén de limpieza y otro en el gimnasio. Complementariamente, existe un cuarto termo de 2000 W y 200 litros también ubicados en el gimnasio pero que actualmente se encuentra fuera de servicio. Y es que es conveniente reseñar que, tal como se nos indicó, las duchas del gimnasio no se usan en la actualidad.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 523 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 32 tubos fluorescentes de 18 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 117 tubos fluorescentes de 40 W + Balastos electromagnéticos
- 24 lámparas incandescentes de 40 W
- 9 focos halógenos de 150 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 31,79 kW

4.68.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-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 41,42 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por la instalación es de 128,59 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro ,
 - ➔ que no presenta discriminación horaria,
 - ➔ que la tarifa actual es 3.0A,
 - ➔ al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **6.485,50 €** anuales.-

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda permanecer con **la actual tarifa 3.0A con 3P** que ya se tiene contratada pues la potencia que demanda el centro es netamente superior a los 10 kW, aunque deberá hacerse dentro del mercado libre.
- ➔ **Potencia óptima a contratar:** Teniendo en cuenta que aún se cuenta con un contador analógico tanto para activa como reactiva y que la potencia contratada ya es importante (42 kW) se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro.
- ➔ **Discriminación horaria:** Al tener una potencia superior a 15 kW, tiene que seguir con el tipo 3P.
- ➔ **Factor de potencia:** No es necesario la instalación de una batería de condensadores al contar con un coseno phi superior a 0,9.
- ➔ **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del maxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales).

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, el colegio demanda agua caliente sanitaria en la parte del comedor, y aunque tal como se reseñó anteriormente, las duchas del gimnasio se encuentran fuera de uso, se considera conveniente la instalación de una pequeña instalación de energía solar térmica de 300 litros.

■ Objeto del informe

El objeto del presente informe es la realización de un estudio técnico-económico, para determinar las características de una instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante el empleo de la energía solar térmica a baja temperatura para el CEIP Juan Paniagua.

■ Caracterización del consumo

La instalación se dimensionará para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria del centro educativo con un número aproximado de 10 usuarios a razón de 30 litros al día para cada uno. En este punto, se hace necesario destacar que el consumo actual de ACS va destinado a la cocina del comedor y a labores de limpieza (con dos termos eléctricos de 100 litros cada uno); los restantes termos citados en el inventario, pertenecen a las duchas del gimnasio, y aunque éstas actualmente están fuera de uso, se ha preferido sobredimensionar algo más la instalación en previsión de un futuro uso de estas duchas.

En este estudio se seguirán las “Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de Instalaciones Solares Térmicas de la Junta de Andalucía”, con objeto de aprovechar la experiencia que, sobre estos sistemas se tiene en nuestra Comunidad, y simultáneamente poder acceder a las posibles subvenciones y ayudas existentes.

Para determinar la carga de consumo (volumen medio diario) de agua caliente se toma como dato de partida un consumo de 10 litros por usuario / día; por lo que, para el dimensionado de esta dependencia, el consumo diario se estima en 300 litros al día. Este consumo se realizará según la I.T.I.C. a una temperatura de 45º C.

A continuación, se resumen los datos de partida y se especifica el estudio de dimensionado básico de un equipo de 300 litros:

■ Diseño Básico

Según las necesidades a cubrir, las especificaciones de proyecto y cumpliendo la Normativa vigente al respecto, se propone ejecutar la instalación solar de acuerdo al diseño que se expone a continuación: la instalación estará formada por un equipo solar doméstico compacto termosifónico, de circuito indirecto, homologados, con un volumen de acumulación de 300 litros y un área de captación total de la instalación de 3,74 m².

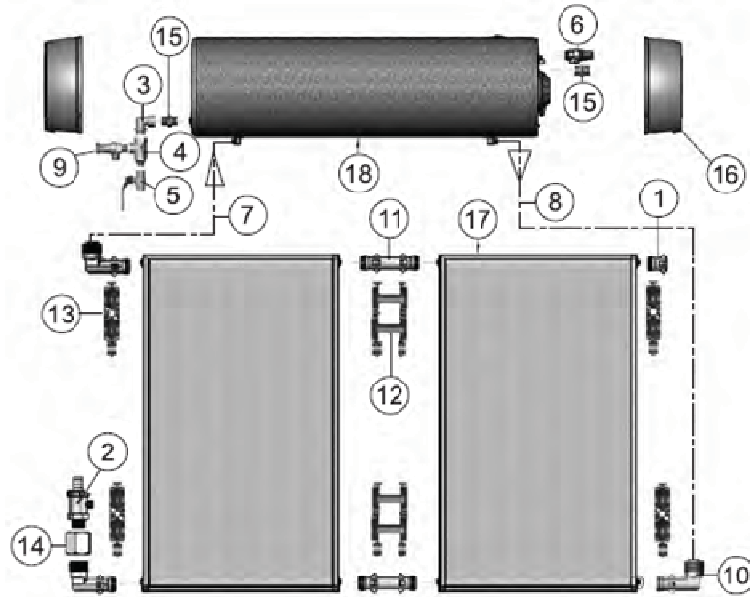
■ Características de la instalación

El sistema de captación se orientará al Sur, y la inclinación respecto al plano horizontal será de 45º.

Todas las conducciones se ejecutaran en tuberías de cobre rígido, de 18 mm instalando manguitos electrolíticos y latiguillos de 200 mm de longitud entre los puntos de unión de materiales distintos para evitar corrosión. Estas conducciones irán vistas y grapadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal. Los tramos de agua caliente irán aislados con coquilla de caucho e irán protegidos con pintura al clorocaucho.

Para una eventual sustitución de elementos de los circuitos, se montarán llaves de corte de tipo esfera, de forma que puedan anular totalmente el paso del fluido en el montaje o desmontaje de dichos elementos.

En la siguiente tabla se especifican los componentes necesarios para la instalación de un equipo compacto:



Detalle del despiece

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Tapón de bronce de conexión rápida	1
2	Válvula de llenado/vaciado manual	1
3	Codo 3/4 " 90º M/H	1
4	Válvula antirretorno 1/2 " - 3/4 " M/H	1
5	Válvula de esfera de 1/2"	1
6	Válvula de seguridad de 1/2 " a 3 atm	1
7	Conducto acero corrugado (L = 80 cm)	1
8	Conducto acero (L = 2000 cm)	1
9	Válvula de seguridad de 1/2 " a 8 atm	1
10	Codo de bronce. Conexión rápida - 3/4	3
11	Racord de conexión rápida recto	2
12	Sujeción conexión rápida doble	2
13	Sujeción conexión rápida simple	4
14	Reducción de bronce 3/4 " - 1/2 "	1
15	Machón de acero 3/4 " - 3/4 "	2
16	Cubierta embellecedora	2
17	Captador CR 12	2
18	Acumulador 300 litros	1

Tabla de componentes

■ Sistema energético auxiliar

Asegurará en todo momento el suministro de A.C.S. y estará constituido por el sistema actual existente para el calentamiento de agua, conectándose en serie con by-pass con el termo acumulador eléctrico. Este sistema ha de mantenerse obligatoriamente para poder acogerse a las Ayudas Públicas de la Junta de Andalucía.

■ Garantía

La instalación debe quedar garantizada por la empresa de montaje por un periodo de tres años con las operaciones de mantenimiento exigidas por La Agencia Andaluza de la Energía, asegurándose un perfecto funcionamiento de la instalación. El fabricante garantizará sus equipos por seis años como mínimo, tanto los colectores solares como el acumulador de agua.

A continuación se detalla el presupuesto orientativo para el equipo solar compacto de 300 L:

PRESUPUESTO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA (COMPACTOS 300 L)	
UNIDADES:	1
CONCEPTO:	EQUIPO TERMOSIFÓNICO CHROMAGEN 300 CA
COSTE UNIDAD (€):	2.200
COSTE TOTAL (€):	2.200
IVA 16% (€):	1.056
TOTAL (€):	3.256
INCLUYE	
Instalación con preinstalación de fontanería ya hecha	
8 metros lineales de cobre (4m fría + 4 m caliente). Si sobrepasa: 7 €/metro fría y 10 €/metro caliente	
NO INCLUYE	
Albañilería, grúa, transporte de equipo (cuando lo requiera la instalación)	
Debido a las fluctuaciones del precio en materiales de cobre, valvulería, etc. los precios son orientativos.	

Presupuesto orientativo de la instalación

La ayuda pública en este caso puede rondar el 37%, que será restado del coste total.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 31.787 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 262 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W, a razón de un balasto cada dos lámparas. Estos balastos, también conocidos como de Alta Frecuencia ayudan a reducir significativamente el consumo eléctrico contando con las siguientes ventajas:
 - ➔ Incremento de eficacia luminosa de la lámpara al circular por ella corriente de alta frecuencia (30khz), lo que permite conseguir la misma iluminación con un 25 % menos de corriente.
 - ➔ Pérdidas por inducción mínimas, lo que se traduce en bajas pérdidas por efecto Joule. El ahorro energético total respecto a los sistemas convencionales puede alcanzar hasta un 40%.
 - ➔ Encendido instantáneo y sin relámpagos.
 - ➔ No es necesaria la instalación, junto con el balasto, de cebadores, condensadores, ni otros dispositivos.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	262	6249,31	937,40	6861,76	7,320
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	16	31,43	4,71	419,84	-
Sustituir Fluorescente T12 40 w por Fluorescente T8 36 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	117	59	363,87	54,58	2335,32	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	24	0	45,10	6,77	254,64	-
Sustituir Halógeno 150 w por Halo.Metal. Comp. 70 W+ B. Electromagnéticos.	9	0	58,93	8,84	274,95	-

En color naranja está resaltada la propuesta de mejora con periodo de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el colegio Juan Paniagua se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, se trataría de sustituir las numerosas estufas de resistencia eléctrica instaladas en aulas y salas comunes por Split bomba de calor inverter, con lo cual se conseguiría climatizar adecuadamente el centro y se obtendría además significativos ahorros energéticos y económicos respecto a la situación actual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas y salas comunes de docentes presentes en el colegio. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 750 m² para climatizar, se recomienda la instalación de **26 split inverter**, con 2.700 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- **Planta Baja**, un split bomba de calor en los siguientes lugares: Biblioteca, secretaría, sala de profesores, jefe de estudios, dirección y 6 aulas de educación infantil.
- **Primera Planta**, un split bomba de calor en cada aula, siendo 14 en total, ubicadas en esta planta y una sala pequeña de la asociación de padres.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de **25.038 €**, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” en los Split ya instalados (y en los futuros), que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u

oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	11.099,97	1.664,99	25.038,00	-

4.68.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-068)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80069513900) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80069513900

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	48.558,00	7.711,66	-	-	-	-	-
Estado futuro	19.831,22	3.149,46	35.155,76	28.726,78	33,40	4.562,20	7,71

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 28.726,78 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 33,40 toneladas al año
- Un ahorro económico de 4.562,20 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁸ de 35.155,76 euros amortizable en 7,71 años.

¹⁸ 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 4022125500. COLEGIO PÚBLICO RURAL TORREJARAL (VALLENIZA)

4.69.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 4022125500 (MME-069), situado en la Urbanización Vallemar, proporciona la energía eléctrica al edificio que alberga un colegio rural, utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización.



MME-069. Colegio Público Rural Torrejaral (Valleñiza)

El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 500 m². Consta de varios edificios anexos, siendo dos de ellos de una sola planta, y otro de dos plantas (aunque no muy grande). Este colegio rural se ubica en Valleñiza (dentro del término municipal de Vélez-Málaga).

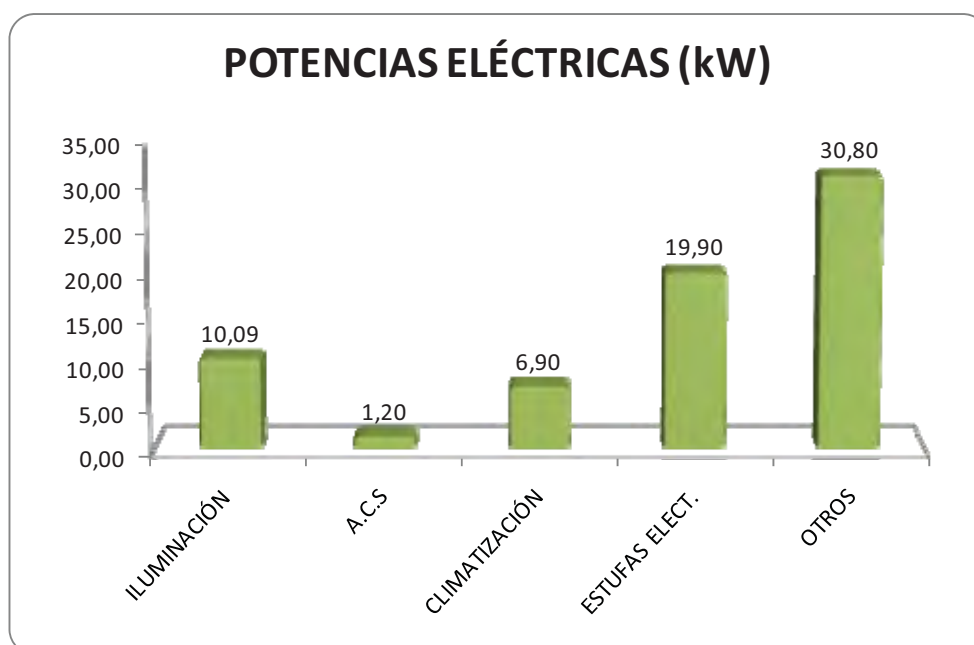
El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 150 personas y su horario de funcionamiento es de 9:30 a 14:30 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.1A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **21.032 kWh**. El coste actual estimado es de **3.606,31 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que los denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) así como las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Caloríf. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(7) Estado
Caldefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	5			10,00			ELECTRICIDAD			BIEN
Caldefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	4			7,20			ELECTRICIDAD			BIEN
Caldefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,50			ELECTRICIDAD			BIEN
Caldefactor individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
Acumulador Eléctrico	ACS	NO	1			1,200			ELECTRICIDAD	1	50	BIEN
Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	4	3,250	4		General		ELECTRICIDAD			BIEN
Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	1	4,250	5		General		ELECTRICIDAD			BIEN

Observaciones
 Colegio Rural con varios edificios, uno de dos plantas y un anexo de aulas prefabricadas de educación infantil.
 Engloba Infantil u primaria.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(11) Fie. energética aux.
1						
2						

(1) Albergue, hotel o similar
 Centro de salud
 Centro de ocio
 Edificio de oficinas
 Edificio de usos múltiples
 Edificio histórico
 Instalación deportiva
 Albergue
 Albergue o similar
 Museo
 Nave industrial
 Teatro
 Otro tipo de edificio

(2) Bombona 6 kg, butano
 Bombona 12,5 kg, butano
 Bombona 35 kg, propano
 Litros
 Nm³

(3) Inadecuante
 Bajo consumo
 Fluorescente
 Luz mezcla
 Vapor mercurio
 Halog. metálico
 V. sodio alta presión
 V. sodio baja presión
 Incandesc.

(4) SI
 No

(5) En servicio
 Fuera servicio

(6) TUBOS
 Conectada a red

(7) Refrigeración
 Calefacción
 Refrig. y Calefacción
 Calefacción y ACS
 Refrig., Calefac. y ACS
 Otro

(8) Autómata sólo frío condensado por aire
 Autómata sólo frío condensado por agua
 Autómata sólo frío condensado por agua
 Autómata bomba de calor condensado por agua
 Planta enfriadora condensada por aire
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
 Calefacción individual por resistencia eléctrica
 Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
 Caldera
 Acumulador eléctrico
 Calefador de gas al paso
 Calefador eléctrico instantáneo
 Otro

(9) Biomasa
 Butano
 Gas natural
 Gasóleo
 Propano
 Otro

(10) ACS
 Calefacción
 Calef. y piscina
 Cocina
 Lavandería
 Refrigeración
 Otro

(11) Equipos compactos
 Instalación centralizada
 Calefacción
 ACS
 Refrig. y Calefacción
 Calefacción y ACS
 Refrig., Calefac. y ACS
 Otro

(12) BE
 BM
 No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

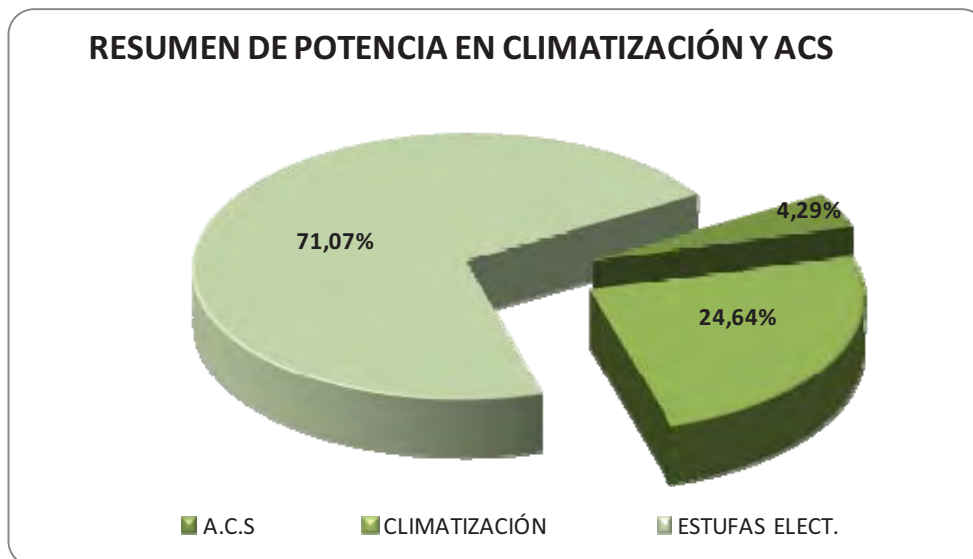
A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización está presente en algunas partes edificio del colegio. Así, las aulas de infantil prefabricadas existen 4 split tipo bomba de calor de pared, de 3.250 W de potencia frigorífica y potencia calorífica de 3.950 W. Complementariamente, hay otro Split con 4.250 W de potencia frigorífica y 4.800 W de calorífica en la sala del AMPA. Siendo la potencia total instalada de la climatización de 6,9 kW.

En lo que respecta a calefacción, se contabilizaron cinco radiadores de 2.000 W, cuatro estufas de resistencia eléctrica de 1.800 W y dos convectores de 1.500 W y 1.200 W respectivamente situados en las diversas aulas y zonas comunes como dirección o sala de profesores.

Finalmente, existe en el centro producción de ACS por medio de un acumulador eléctrico de 50 litros y 1,2 kW. El consumo estimado del termo eléctrico es de **450 kWh/año**.



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 224 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 7 lámparas incandescentes de 40 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 10,09 kW

4.69.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-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 13,15 kW,
 - ➔ que la potencia demandada por las instalación es de 68,89 kW,
 - ➔ que no tiene maxímetro,
 - ➔ que no presenta discriminación horaria,
 - ➔ que la tarifa actual es 2.1A (que viene sustituyendo a la 3.0.1),

- al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **4.180,70 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **contratar como nueva tarifa la 3.0A con 3P**, ya que el consumo que presenta el colegio es muy superior a la que tiene contratada, y se encuentra fuera de la TUR, al tratarse de una potencia superior a 10 kW, por tanto se aconseja negociar el precio de la energía con una comercializadora dentro del mercado libre. Además en el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con máxímetro se producirán importantes recargos, haciéndose necesario la realización de un proyecto de ejecución.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **contratar la potencia cercana a la actualmente instalada aunque no se haya comunicado la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual se producirían importantes recargos debido a las lecturas del máxímetro. Como estimación inicial se recomienda 69 kW, siendo este valor el máximo de la potencia instalada.
- **Discriminación horaria:** Tipo 3P, correspondiente a potencias superiores a 15 kW.
- **Factor de potencia:** en este caso puede llegar a haber **recargos por energía reactiva en el suministro cuando se instale un contador digital**, ya que con la tarifa **3.0 A** suelen darse este tipo de situaciones cuando el factor de potencia está por debajo de 0,95. Si esto llegara a suceder sería conveniente la instalación de una batería de condensadores, quedando la ingeniería redactora del proyecto a la entera disposición del ayuntamiento.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del máxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En nuestro caso, pese a que el edificio demanda agua caliente sanitaria, no se justifica la inversión necesaria para implementar energía solar térmica.

En cambio, si es viable la **colocación de un reloj programador**. Con esta medida se consigue que el termo eléctrico no funcione en periodos nocturnos, consiguiendo así un ahorro estimado del 45% del consumo actual. Se ha estimado que el precio de un reloj programador está en torno a los 5 € y el mismo consigue ahorrar 294,84 kWh lo que supone un ahorro de 44,22 €/año amortizable en 0,11 años. El consumo anual estimado para el agua caliente sanitaria es de 450 kWh/año.

C) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 10.091 W. Se propone:

Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Elecmg. por B. Elect. 2x36 w	0	112	1402,00	210,30	2938,88	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	7	0	36,18	5,43	74,27	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que las dos únicas propuestas de mejora aplicables a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar.

D) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el Colegio Rural Torrejara, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 11 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia, la instalación de Split bombas de calor así como el mantenimiento de las bombas de calor existentes en la dependencia, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas y salas comunes de docentes presentes en el colegio, tanto las que tienen instaladas placas eléctricas de calefacción como las que no. De este modo,

teniendo como punto de partida un área total de 400 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 11 split inverter, con 2.700 W de potencia calorífica.

Dichos split bomba de calor se distribuirían de la siguiente manera:

- **Edificio de una sola planta**, un split bomba de calor en los siguientes lugares: biblioteca, dirección, sala de profesores, AMPA, 3 aulas de educación infantil y 2 de primaria.
- **Primera Planta del otro edificio**, un split bomba de calor en cada aula, siendo 2 en total, ubicadas en esta planta.

En lo que respecta a la fuerte inversión inicial, alrededor de 10.593 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera ampliamente los 8 años tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las estancias y aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” en los Split ya instalados, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	2.850,55	427,58	10.593,00	-

4.69.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-069)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4022125500) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 4022125500

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	21.032,00	3.606,31	-	-	-	-	-
Estado futuro	17.886,61	3.066,98	10.598,00	3.145,39	3,66	539,33	19,65

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.145,39 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,66 toneladas al año
- Un ahorro económico de 539,33 euros al año.

Y sería necesaria una inversión¹⁹ de 10.598 euros amortizable en 19,65años.

19 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 80009136500. COLEGIO PÚBLICO RURAL TORREJARAL (CÁJIZ)

4.70.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 80009136500 (MME-070), situado en carretera Cádiz S/N, proporciona la energía eléctrica al edificio del Colegio Público Rural Torrejaral, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción



MME-070.Colegio Público Torrejaral (Cádiz)

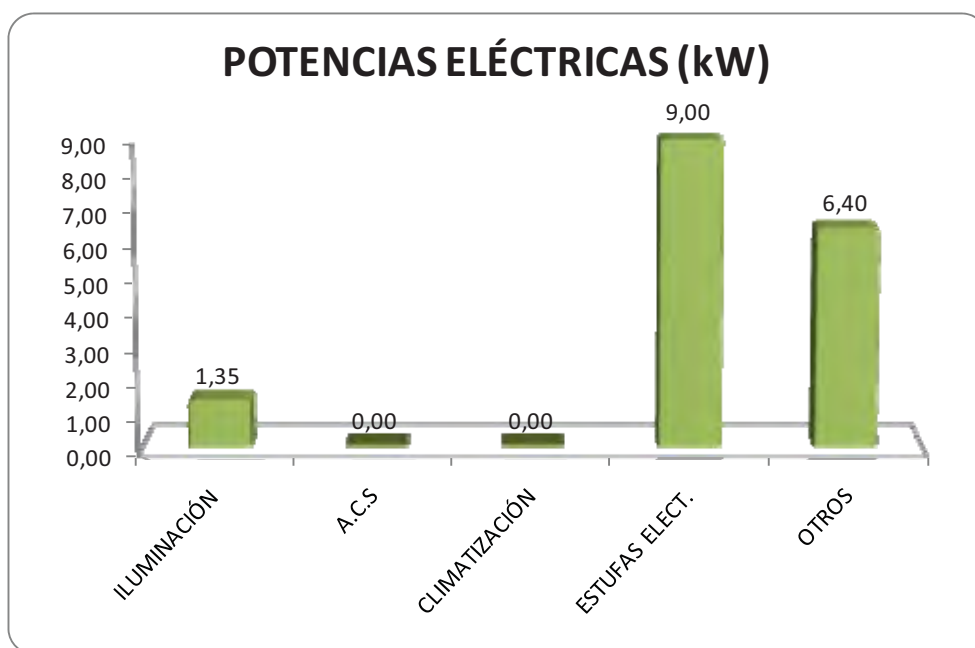
El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 420 m² construidos en dos plantas en Cádiz (termino municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 60 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **15.035 kWh**. El coste actual estimado es de **2.432,09 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las numerosas estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(9) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(6) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Frigorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Marca	Modelo	(11) Fre energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	CALEFACCIÓN	NO	3		6,00			ELECTRICIDAD			BIEN
2	CALEFACCIÓN	NO	1		1,80			ELECTRICIDAD			BIEN
3	CALEFACCIÓN	NO	1		1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Observaciones
Edificio de dos plantas y cuatro aulas.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS? NO

Instalación Nº	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m²)	Nº Acumulad. Solar.	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(11) Fre energética aux.
1						
2						

(1) Albergue, hotel o similar
Centro de día
Callejón
Edificio de oficinas
Edificio de usos múltiples
Edificio educativo
Edificio histórico
Instalación deportiva
Juzgado
Museo o similar
Museo
Teatro
Otro tipo de edificio

(2) Biomasa
Briquete
Paja
Gasífero
Propano
Otro

(3) Bombona 6 kg, butano
Bombona 12 kg, propano
Bombona 15 kg, butano
Bombona 35 kg, propano
Kg
Litros
Nm³

(4) ACS
Calentador
Calentador
Calefacción
Lavandería
Refrigeración
Otro

(5) Incandescente
Bipolar
Baterías
Fluorescente
Luz mezcla
Vapor mercurio
Halógeno metálico
V. sodio alta presión
V. sodio baja presión
Inducción

(6) SI
NO

(7) En servicio
Fuera servicio

(8) ACS
Conectada a red

(9) Refrigeración
ACS
Calentador y ACS
Refrig., Calefacc. y ACS
Otro

(10) Autonomo solo fre condensado por aire
Autonomo solo fre condensado por agua
Autonomo bomba de calor condensado por agua
Planta enfriadora condensada por aire
Planta enfriadora bomba de calor condensada por aire
Planta enfriadora condensada por agua
Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
Calefacción individual por resistencia eléctrica
Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
Calef. de gas al paso
Calef. eléctrico instantáneo
Otro

(11) Biomasa
Calefacción
Calef. de gas al paso
Calef. eléctrica instantánea
Calef. eléctrica
Gas natural
Gasóleo
Propano
Otro

(12) Equipos compactos
Instalación centralizada

(13) Refrigeración
ACS
Refrig. y Calefacción
Calefacción y ACS
Refrig., Calefacc. y ACS
Otro

(14) BIEN
EM
No

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

Se contabilizaron tres estufas de resistencia eléctrica de 2.000 W, otra de 1.800 W y finalmente otra más pequeña de 1.200 W. La potencia total instalada en cuestión de estufas eléctricas es de 9,00 kW.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 16 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 9 tubos fluorescentes de 40 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 5 lámparas incandescentes de 40 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 1,35 kW

4.70.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-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 la instalación es de 16,75 kW,
 - que no tiene maxímetro,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.3),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **753,03 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual. En el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro las recomendaciones irán encaminadas a contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia, siendo en este caso una tarifa 2.1A, fuera de la TUR y negociar un precio por la energía con una comercializadora, con el fin de evitar los importantes recargos producidos por la lectura del maxímetro, además de tener que realizar un proyectos de ejecución.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro. Como estimación inicial se recomienda **16 kW** contando toda la infraestructura energética del suministro.
- **Discriminación horaria:** Se observa que la mejor opción en función de la matriz de carga de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la actualmente contratada** ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.
- **Factor de potencia:** en este caso no es necesario la instalación de una batería de condensadores.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del maxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales).

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 1.351 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 8 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W, a razón de un balasto cada dos lámparas.
- Sustitución por lámparas de 36 W, así como sus correspondientes balastos electrónicos, las 9 lámparas fluorescentes de 40 W.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	8	482,74	72,41	209,92	2,899
Sustituir Fluorescente T12 40 w por Fluorescente T8 36 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	9	5	279,21	41,88	179,64	4,289
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	5	0	37,96	5,69	53,05	-

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica instaladas en el colegio rural, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 5 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y la instalación de bombas de calor, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un significativo ahorro energético y económico anual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas presentes en el colegio. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 185 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 5 split inverter, con 2.700 W de potencia calorífica.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” una vez se instalen, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	5.002,82	750,42	4.815,00	6,42

4.70.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-070)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 80009136500) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 80009136500

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	15.035,00	2.432,09	-	-	-	-	-
Estado futuro	9.270,23	1.499,57	5.204,56	5.764,77	6,70	932,52	5,58

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 5.764,77 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 6,70 toneladas al año
- Un ahorro económico de 932,52 euros al año.

Y sería necesaria una inversión²⁰ de 5.204,56 euros amortizable en 5,58 años.

20 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 2359845100. C.E.I.P. JUAN PORRAS (TRIANA)

4.71.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 2359845100 (MME-071), situado en carretera Benamargosa 2, proporciona la energía eléctrica al edificio del colegio público Juan Porras, utilizado tanto para el alumbrado como para la calefacción.



MME-071. CEIP Juan Porras

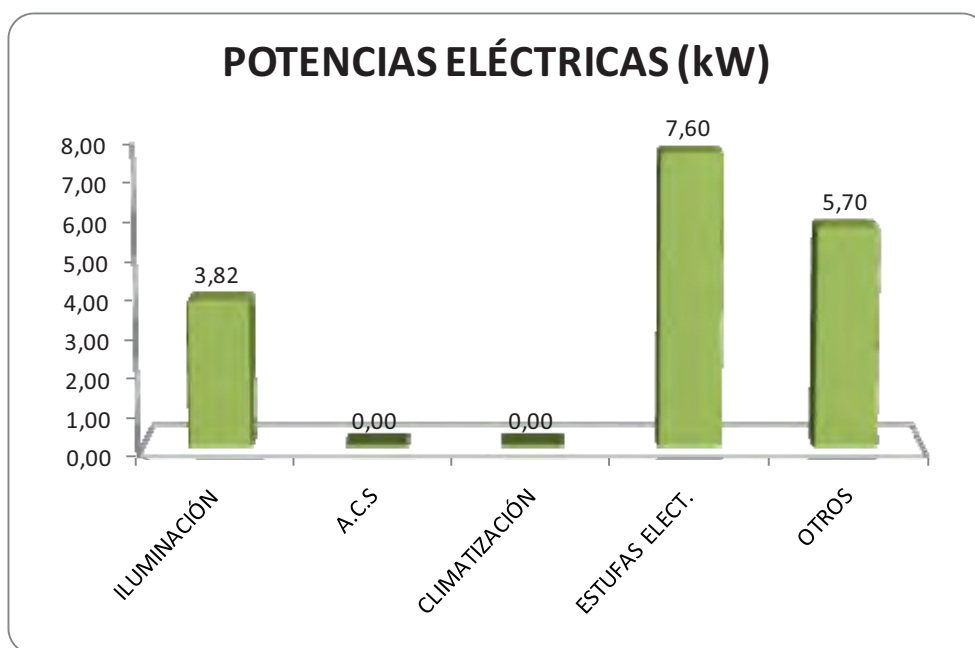
El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 350 m² construidos en dos plantas y se ubica en Triana (término municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 50 personas y su horario de funcionamiento es de 9:00 a 14:00 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 en los últimos años de **3.476 kWh**. El coste actual estimado es de **490,94 €**.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que las estufas eléctricas repartidas por las dependencias, así como las denominados “otros” en referencia a distintas infraestructuras energéticas (ordenadores, impresoras, etc.) juegan un papel importante dentro del global de potencias eléctricas.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(6) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(9) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(7) Estado
1	CALEFACCIÓN	NO	2			4,00			ELECTRICIDAD			BIEN
2	CALEFACCIÓN	NO	2			3,60			ELECTRICIDAD			BIEN
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones
 Conjunto de varios edificios, uno de ellos de dos plantas.
 En la primera planta habrá una futura aula TIC.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	(12) Instalación solar térmica ACS	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/acum.)	(11) Fie. energética aux.
1						
2						

(1) Albergue, hotel o similar

(2) Centro de salud

(3) Edificio de oficinas

(4) Edificio de usos múltiples

(5) Edificio educativo

(6) Edificio histórico

(7) Instalación deportiva

(8) Albergue o similar

(9) Museo

(10) Nave industrial

(11) Teatro

(12) Otro tipo de edificio

(13) Bombona 6 kg. butano

(14) Bombona 12,5 kg. butano

(15) Bombona 35 kg. propano

(16) Litros

(17) Nm³

(18) ACS

(19) Calefacción

(20) Gas natural

(21) Gasóleo

(22) Propano

(23) Otro

(24) Bombas

(25) Calefacción

(26) Gas natural

(27) Gasóleo

(28) Propano

(29) Otro

(30) ACS

(31) Calefacción

(32) Gas natural

(33) Gasóleo

(34) Propano

(35) Otro

(36) Bombas

(37) Calefacción

(38) Gas natural

(39) Gasóleo

(40) Propano

(41) Otro

(42) Bombas

(43) Calefacción

(44) Gas natural

(45) Gasóleo

(46) Propano

(47) Otro

(48) Bombas

(49) Calefacción

(50) Gas natural

(51) Gasóleo

(52) Propano

(53) Otro

(54) Bombas

(55) Calefacción

(56) Gas natural

(57) Gasóleo

(58) Propano

(59) Otro

(60) Bombas

(61) Calefacción

(62) Gas natural

(63) Gasóleo

(64) Propano

(65) Otro

(66) Bombas

(67) Calefacción

(68) Gas natural

(69) Gasóleo

(70) Propano

(71) Otro

(72) Bombas

(73) Calefacción

(74) Gas natural

(75) Gasóleo

(76) Propano

(77) Otro

(78) Bombas

(79) Calefacción

(80) Gas natural

(81) Gasóleo

(82) Propano

(83) Otro

(84) Bombas

(85) Calefacción

(86) Gas natural

(87) Gasóleo

(88) Propano

(89) Otro

(90) Bombas

(91) Calefacción

(92) Gas natural

(93) Gasóleo

(94) Propano

(95) Otro

(96) Bombas

(97) Calefacción

(98) Gas natural

(99) Gasóleo

(100) Propano

(101) Otro

(102) Bombas

(103) Calefacción

(104) Gas natural

(105) Gasóleo

(106) Propano

(107) Otro

(108) Bombas

(109) Calefacción

(110) Gas natural

(111) Gasóleo

(112) Propano

(113) Otro

(114) Bombas

(115) Calefacción

(116) Gas natural

(117) Gasóleo

(118) Propano

(119) Otro

(120) Bombas

(121) Calefacción

(122) Gas natural

(123) Gasóleo

(124) Propano

(125) Otro

(126) Bombas

(127) Calefacción

(128) Gas natural

(129) Gasóleo

(130) Propano

(131) Otro

(132) Bombas

(133) Calefacción

(134) Gas natural

(135) Gasóleo

(136) Propano

(137) Otro

(138) Bombas

(139) Calefacción

(140) Gas natural

(141) Gasóleo

(142) Propano

(143) Otro

(144) Bombas

(145) Calefacción

(146) Gas natural

(147) Gasóleo

(148) Propano

(149) Otro

(150) Bombas

(151) Calefacción

(152) Gas natural

(153) Gasóleo

(154) Propano

(155) Otro

(156) Bombas

(157) Calefacción

(158) Gas natural

(159) Gasóleo

(160) Propano

(161) Otro

(162) Bombas

(163) Calefacción

(164) Gas natural

(165) Gasóleo

(166) Propano

(167) Otro

(168) Bombas

(169) Calefacción

(170) Gas natural

(171) Gasóleo

(172) Propano

(173) Otro

(174) Bombas

(175) Calefacción

(176) Gas natural

(177) Gasóleo

(178) Propano

(179) Otro

(180) Bombas

(181) Calefacción

(182) Gas natural

(183) Gasóleo

(184) Propano

(185) Otro

(186) Bombas

(187) Calefacción

(188) Gas natural

(189) Gasóleo

(190) Propano

(191) Otro

(192) Bombas

(193) Calefacción

(194) Gas natural

(195) Gasóleo

(196) Propano

(197) Otro

(198) Bombas

(199) Calefacción

(200) Gas natural

(201) Gasóleo

(202) Propano

(203) Otro

(204) Bombas

(205) Calefacción

(206) Gas natural

(207) Gasóleo

(208) Propano

(209) Otro

(210) Bombas

(211) Calefacción

(212) Gas natural

(213) Gasóleo

(214) Propano

(215) Otro

(216) Bombas

(217) Calefacción

(218) Gas natural

(219) Gasóleo

(220) Propano

(221) Otro

(222) Bombas

(223) Calefacción

(224) Gas natural

(225) Gasóleo

(226) Propano

(227) Otro

(228) Bombas

(229) Calefacción

(230) Gas natural

(231) Gasóleo

(232) Propano

(233) Otro

(234) Bombas

(235) Calefacción

(236) Gas natural

(237) Gasóleo

(238) Propano

(239) Otro

(240) Bombas

(241) Calefacción

(242) Gas natural

(243) Gasóleo

(244) Propano

(245) Otro

(246) Bombas

(247) Calefacción

(248) Gas natural

(249) Gasóleo

(250) Propano

(251) Otro

(252) Bombas

(253) Calefacción

(254) Gas natural

(255) Gasóleo

(256) Propano

(257) Otro

(258) Bombas

(259) Calefacción

(260) Gas natural

(261) Gasóleo

(262) Propano

(263) Otro

(264) Bombas

(265) Calefacción

(266) Gas natural

(267) Gasóleo

(268) Propano

(269) Otro

(270) Bombas

(271) Calefacción

(272) Gas natural

(273) Gasóleo

(274) Propano

(275) Otro

(276) Bombas

(277) Calefacción

(278) Gas natural

(279) Gasóleo

(280) Propano

(281) Otro

(282) Bombas

(283) Calefacción

(284) Gas natural

(285) Gasóleo

(286) Propano

(287) Otro

(288) Bombas

(289) Calefacción

(290) Gas natural

(291) Gasóleo

(292) Propano

(293) Otro

(294) Bombas

(295) Calefacción

(296) Gas natural

(297) Gasóleo

(298) Propano

(299) Otro

(300) Bombas

(301) Calefacción

(302) Gas natural

(303) Gasóleo

(304) Propano

(305) Otro

(306) Bombas

(307) Calefacción

(308) Gas natural

(309) Gasóleo

(310) Propano

(311) Otro

(312) Bombas

(313) Calefacción

(314) Gas natural

(315) Gasóleo

(316) Propano

(317) Otro

(318) Bombas

(319) Calefacción

(320) Gas natural

(321) Gasóleo

(322) Propano

(323) Otro

(324) Bombas

(325) Calefacción

(326) Gas natural

(327) Gasóleo

(328) Propano

(329) Otro

(330) Bombas

(331) Calefacción

(332) Gas natural

(333) Gasóleo

(334) Propano

(335) Otro

(336) Bombas

(337) Calefacción

(338) Gas natural

(339) Gasóleo

(340) Propano

(341) Otro

(342) Bombas

(343) Calefacción

(344) Gas natural

(345) Gasóleo

(346) Propano

(347) Otro

(348) Bombas

(349) Calefacción

(350) Gas natural

(351) Gasóleo

(352) Propano

(353) Otro

(354) Bombas

(355) Calefacción

(356) Gas natural

(357) Gasóleo

(358) Propano

(359) Otro

(360) Bombas

(361) Calefacción

(362) Gas natural

(363) Gasóleo

(364) Propano

(365) Otro

(366) Bombas

(367) Calefacción

(368) Gas natural

(369) Gasóleo

(370) Propano

(371) Otro

(372) Bombas

(373) Calefacción

(374) Gas natural

(375) Gasóleo

(376) Propano

(377) Otro

(378) Bombas

(379) Calefacción

(380) Gas natural

(381) Gasóleo

(382) Propano

(383) Otro

(384) Bombas

(385) Calefacción

(386) Gas natural

(387) Gasóleo

(388) Propano

(389) Otro

(390) Bombas

(391) Calefacción

(392) Gas natural

(393) Gasóleo

(394) Propano

(395) Otro

(396) Bombas

(397) Calefacción

(398) Gas natural

(399) Gasóleo

(400) Propano

(401) Otro

(402) Bombas

(403) Calefacción

(404) Gas natural

(405) Gasóleo

(406) Propano

(407) Otro

(408) Bombas

(409) Calefacción

(410) Gas natural

(411) Gasóleo

(412) Propano

(413) Otro

(414) Bombas

(415) Calefacción

(416) Gas natural

(417) Gasóleo

(418) Propano

(419) Otro

(420) Bombas

(421) Calefacción

(422) Gas natural

(423) Gasóleo

(424) Propano

(425) Otro

(426) Bombas

(427) Calefacción

(428) Gas natural

(429) Gasóleo

(430) Propano

(431) Otro

(432) Bombas

(433) Calefacción

(434) Gas natural

(435) Gasóleo

(436) Propano

(437) Otro

(438) Bombas

(439) Calefacción

(440) Gas natural

(441) Gasóleo

(442) Propano

(443) Otro

(444) Bombas

(445) Calefacción

(446) Gas natural

(447) Gasóleo

(448) Propano

(449) Otro

(450) Bombas

(451) Calefacción

(452) Gas natural

(453) Gasóleo

(454) Propano

(455) Otro

(456) Bombas

(457) Calefacción

(458) Gas natural

(459) Gasóleo

(460) Propano

(461) Otro

(462) Bombas

(463) Calefacción

(464) Gas natural

(465) Gasóleo

(466) Propano

(467) Otro

(468) Bombas

(469) Calefacción

(470) Gas natural

(471) Gasóleo

(472) Propano

(473) Otro

(474) Bombas

(475) Calefacción

(476) Gas natural

(477) Gasóleo

(478) Propano

(479) Otro

(480) Bombas

(481) Calefacción

(482) Gas natural

(483) Gasóleo

(484) Propano

(485) Otro

(486) Bombas

(487) Calefacción

(488) Gas natural

(489) Gasóleo

(490) Propano

(491) Otro

(492) Bombas

(493) Calefacción

(494) Gas natural

(495) Gasóleo

(496) Propano

(497) Otro

(498) Bombas

(499) Calefacción

(500) Gas natural

(501) Gasóleo

(502) Propano

(503) Otro

(504) Bombas

(505) Calefacción

(506) Gas natural

(507) Gasóleo

(508) Propano

(509) Otro

(510) Bombas

(511) Calefacción

(512) Gas natural

(513) Gasóleo

(514) Propano

(515) Otro

(516) Bombas

(517) Calefacción

(518) Gas natural

(519) Gasóleo

(520) Propano

(521) Otro

(522) Bombas

(523) Calefacción

(524) Gas natural

(525) Gasóleo

(526) Propano

(527) Otro

(528) Bombas

(529) Calefacción

(530) Gas natural

(531) Gasóleo

(532) Propano

(533) Otro

(534) Bombas

(535) Calefacción

(536) Gas natural

(537) Gasóleo

(538) Propano

(539) Otro

(540) Bombas

(541) Calefacción

(542) Gas natural

(543) Gasóleo

(544) Propano

(545) Otro

(546) Bombas

(547) Calefacción

(548) Gas natural

(549) Gasóleo

(550) Propano

(551) Otro

(552) Bombas

(553) Calefacción

(554) Gas natural

(555) Gasóleo

(556) Propano

(557) Otro

(558) Bombas

(559) Calefacción

(560) Gas natural

(561) Gasóleo

(562) Propano

(563) Otro

(564) Bombas

(565) Calefacción

(566) Gas natural

(567) Gasóleo

(568) Propano

(569) Otro

(570) Bombas

(571) Calefacción

(572) Gas natural

(573) Gasóleo

(574) Propano

(575) Otro

(576) Bombas

(577) Calefacción

(578) Gas natural

(579) Gasóleo

(580) Propano

(581) Otro

(582) Bombas

(583) Calefacción

(584) Gas natural

(585) Gasóleo

(586) Propano

(587) Otro

(588) Bombas

(589) Calefacción

(590) Gas natural

(591) Gasóleo

(592) Propano

(593) Otro

(594) Bombas

(595) Calefacción

(596) Gas natural

(597) Gasóleo

(598) Propano

(599) Otro

(600) Bombas

(601) Calefacción

(602) Gas natural

(603) Gasóleo

(604) Propano

(605) Otro

(606) Bombas

(607) Calefacción

(608) Gas natural

(609) Gasóleo

(610) Propano

(611) Otro

(612) Bombas

(613) Calefacción

(614) Gas natural

(615) Gasóleo

(616) Propano

(617) Otro

(618) Bombas

(619) Calefacción

(620) Gas natural

(621) Gasóleo

(622) Propano

(623) Otro

(624) Bombas

(625) Calefacción

(626) Gas natural

(627) Gasóleo

(628) Propano

(629) Otro

(630) Bombas

(631) Calefacción

(632) Gas natural

(633) Gasóleo

(634) Propano

(635) Otro

(636) Bombas

(637) Calefacción

(638) Gas natural

(639) Gasóleo

(640) Propano

(641) Otro

(642) Bombas

(643) Calefacción

(644) Gas natural

(645) Gasóleo

(646) Propano

(647) Otro

(648) Bombas

(649) Calefacción

(650) Gas natural

(651) Gasóleo

(652) Propano

(653) Otro

(654) Bombas

(655) Calefacción

(656) Gas natural

(657) Gasóleo

(658) Propano

(659) Otro

(660) Bombas

(661) Calefacción

(662) Gas natural

(663) Gasóleo

(664) Propano

(665) Otro

(666) Bombas

(667) Calefacción

(668) Gas natural

(669) Gasóleo

(670) Propano

(671) Otro

(672) Bombas

(673) Calefacción

(674) Gas natural

(675) Gasóleo

(676) Propano

(677) Otro

(678) Bombas

(679) Calefacción

(680) Gas natural

(681) Gasóleo

(682) Propano

(683) Otro

(684) Bombas

(685) Calefacción

(686) Gas natural

(687) Gasóleo

(688) Propano

(689) Otro

(690) Bombas

(691) Calefacción

(692) Gas natural

(693) Gasóleo

(694) Propano

(695) Otro

(696) Bombas

(697) Calefacción

(698) Gas natural

(699) Gasóleo

(700) Propano

(701) Otro

(702) Bombas

(703) Calefacción

(704) Gas natural

(705) Gasóleo

(706) Propano

(707) Otro

(708) Bombas

(709) Calefacción

(710) Gas natural

(711) Gasóleo

(712) Propano

(713) Otro

(714) Bombas

(715) Calefacción

(716) Gas natural

(717) Gasóleo

(718) Propano

(719) Otro

(720) Bombas

(721) Calefacción

(722) Gas natural

(723) Gasóleo

(724) Propano

(725) Otro

(726) Bombas

(727) Calefacción

(728) Gas natural

(729) Gasóleo

(730) Propano

(731) Otro

(732) Bombas

(733) Calefacción

(734) Gas natural

(735) Gasóleo

(736) Propano

(737) Otro

(738) Bombas

(739) Calefacción

(740) Gas natural

(741) Gasóleo

(742) Propano

(743) Otro

(744) Bombas

(745) Calefacción

(746) Gas natural

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

No existe ningún tipo de climatización en este colegio.

Por el contrario, se contabilizaron en cuanto a calefacción dos radiadores de 1.200 W y dos estufas de resistencia eléctrica de 1.800 W. El total de la potencia instalada para las estufas es de 7,6 kW.

Por otro lado, no existe en el centro producción de ACS.

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 56 tubos fluorescentes de 36 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 24 tubos fluorescentes de 18 W cada uno + Balastos electromagnéticos
- 10 lámparas incandescentes de 40 W
- 1 foco halogenuro metálico de 400 W + Balastos electromagnéticos

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 3,82 kW

4.71.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-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 1,91 kW,
 - que la potencia demandada por las instalación es de 17,12 kW,
 - que no tiene máxímetro,
 - que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **1.145,03 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual. En el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con máxímetro las recomendaciones irán encaminadas a contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia, siendo en este caso una tarifa 2.1A, fuera de la TUR y negociar un precio por la energía con una comercializadora, con el fin de evitar los importantes recargos producidos por la lectura del máxímetro, además de tener que realizar un proyecto de ejecución.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable contrata una potencia acorde con la demandada según la lectura del máxímetro. Como estimación inicial se recomienda 17,12 kW teniendo en cuenta el total de la infraestructura del suministro.
- **Discriminación horaria:** Se observa que la mejor opción en función de la matriz de carga de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la**

actualmente contratada ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.

- **Factor de potencia:** En este caso no es necesario la instalación de una batería de condensadores.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del máxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos. (Explicación detallada en Anexo II: Guía de Legalización en Edificios Municipales)

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 3.823 W. Se propone:

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x18 w	0	12	38,64	5,80	314,88	-
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	28	365,65	54,85	734,72	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	10	0	5,48	0,82	106,10	-

En esta dependencia en particular, se da el caso de que todas las propuestas de mejora aplicable a la dependencia no entran dentro de los 8 años de periodo de retorno tomado como criterio para este estudio. Por ello, la recomendación sería el ir sustituyendo de manera gradual los balastos asociados a las lámparas (a razón de un balasto cada dos lámparas), conforme éstos dejen de funcionar. Lo mismo aplicable, a las lámparas, en el caso de las incandescentes.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas/radiadores de resistencia eléctrica presentes en el Colegio Juan Porras, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de las 4 estufas de resistencia eléctrica repartidas por la dependencia y la instalación de bombas de calor, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además algo de ahorro energético y económico anual.

Siguiendo el criterio de eficiencia energética que rige la realización de los Planes de Optimización Energética, se va a climatizar el total de aulas docentes presentes en el colegio. De este modo, teniendo como punto de partida un área total de 90 m² para climatizar, se recomienda la instalación de 2 split inverter, con 2.700 W de potencia calorífica.

En lo que respecta a la inversión inicial, alrededor de 1.926 €, es conveniente tener en cuenta que esta mejora hay que verla desde la perspectiva de la eficiencia energética. Aunque no se producen importantes ahorros económicos con respecto a la situación actual y el periodo de retorno supera ampliamente por no mucho los 8 años, tomado como criterio en el proyecto. En este sentido, lo más recomendable es afrontar la inversión de manera gradual o en varias fases, climatizando las aulas progresivamente.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort” en esos futuros split, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreando alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	Ahorro Energético (kWh)	Ahorro Económico (€)	Inversión (€)	P.R.S.
	999,57	149,94	1.926,00	-

4.71.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-071)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2359845100) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2359845100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	3.476,00	490,94	-	-	-	-	-
Estado futuro	2.476,43	349,76	1.926,00	999,57	1,16	141,18	13,64

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 999,57 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,16 toneladas al año
- Un ahorro económico de 141,18 euros al año.

Y sería necesaria una inversión²¹ de 1.926 euros amortizable en 13,64 años.

21 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.

4.72 SUMINISTRO Nº 4296606100. CENTRO CIVICO Y ALUMBRADO PÚBLICO (TRIANA)

4.72.1 ESTADO ACTUAL

El suministro 4296606100 (MME-072), situado en calle Estudiantes proporciona la energía eléctrica al edificio que engloba el centro cívico (consultorio, biblioteca, tenencia, salón de actos) utilizado tanto para el alumbrado como para la climatización. Es necesario destacar que a esta dependencia se encuentra también cogido parte del alumbrado público de esta localidad.



MME-072. Centro Cívico

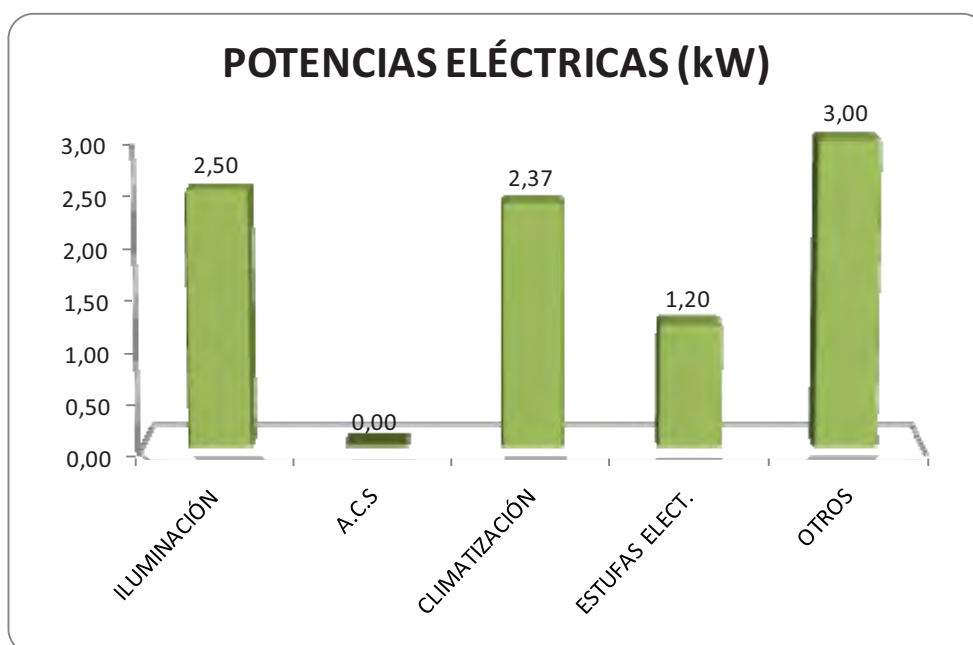
El edificio es una construcción reciente con aproximadamente 450 m² construidos en dos plantas, estando en la planta baja el consultorio médico, la biblioteca municipal y en la parte superior se ubica la tenencia con varios despachos y un salón de reuniones. Todo ello en Triana (dentro del término municipal de Vélez-Málaga).

El complejo tiene una ocupación máxima diaria de unas 15 personas y su horario de funcionamiento es variable según la dependencia: la biblioteca abre lunes, miércoles y viernes de 17-20 horas. El consultorio los lunes, miércoles de 12-14 horas y los viernes de 8-10 horas. Finalmente, la tenencia funciona en horario de martes y jueves, de 10-14 horas. El centro funciona exclusivamente en días laborables.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, 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 total medio (englobando la dependencia y el alumbrado público) en los últimos años de **18.029 kWh**. El coste actual estimado es de **2.787,15 €**, siendo el estimado para la dependencia municipal de 4.570 kWh/año.

Del análisis de la potencia demandada en cada línea de energía, se observa que todas las líneas (iluminación, climatización, otros) están bien repartidas no existiendo una que sobresalga en exceso.



Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACS

(6) Tipo de instalación de generación	(10) Uso	(9) Inst. Centralizada	Generadores	Pot. Fijorif. (kW)	Pot. Calorif. (kW)	Pot. Eléctrica (kW)	Marca	Modelo	(11) Fie. energética	Nº Acumulad. ACS	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(7) Estado
1 Calentador individual resistencia eléctrica	CALEFACCIÓN	NO	1			1,20			ELECTRICIDAD			BIEN
2 Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	1	2,630	4	1,05	LG Inverter		ELECTRICIDAD			BIEN
3 Bomba de Calor	CLIMATIZACIÓN	NO	1	3,290	4	1,32	Toshiba		ELECTRICIDAD			BIEN
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Observaciones

Edificio de dos plantas que alberga el Consultorio Médico, Biblioteca, Tenencia y Salón de Actos.
Horario variable según dependencia: Biblioteca (lunes, miércoles, viernes 17-20 horas).
Consultorio (lunes y viernes 8-10 horas y viernes 12-14 horas).
El contador también engloba parte del alumbrado público.

(11) El edificio dispone de energía solar para ACS?	NO				
Instalación Nº	Nº Captadores	Captación total (m ²)	Nº Acumulad. Solar	Vol. Acumulad. (l/accum.)	(11) Fie. energética aux.
1					
2					

- (1) Albergan, hotel o similar
Baños
Centro de salud
Edificio de oficinas
Edificio de usos múltiples
Edificio educativo
Edificio histórico
Instalación deportiva
Azuágalo
Albergue o similar
Museo
Navío industrial
Teatro
Otro tipo de edificio
- (2) Bombas
Baños
Gas natural
Gasóleo
Propano
Otro

- (3) Bombona 6 kg, butano
Bombona 12,5 kg, butano
Bombona 35 kg, propano
Litros
Nm³
- (4) ACS
Calentador
Calefacción
Cocina
Lavandería
Refrigeración
Otro

- (5) Inadecuante
Hogar consumo
Bajo consumo
Fluorescente
Luz mezcla
Vapor mercurio
Halog. metálico
V. sodio alta presión
Infrarrojo
- (6) SI
No
- (7) En servicio
Fuera servicio
- (8) TUBOS
Conectada a red
- (9) Refrigeración
Calefacción
Refrig. y Calefacción
Calefacción y ACS
Refrig., Calefac. y ACS
Otro

- (10) Autonomo sólo frío condensado por aire
Autonomo sólo frío condensado por agua
Autonomo sólo frío condensado por agua
Autonomo bomba de calor condensado por agua
Planta enfriadora condensada por aire
Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
Planta enfriadora bomba de calor condensada por agua
Calefacción individual por resistencia eléctrica
Calefacción centralizada por resistencia eléctrica
Calefacción
Acumulador eléctrico
Calentador de gas al paso
Calentador eléctrico instantáneo
Otro
- (11) Biomasa
Eléctricdad
Fueóleo
Gas natural
Gasóleo
Propano
Otro

- (12) Equipos compactos
Instalación centralizada
- (13) Refrigeración
Calefacción
ACS
Refrig. y Calefacción
Calefacción y ACS
Refrig., Calefac. y ACS
Otro
- (14) BE
EM
No

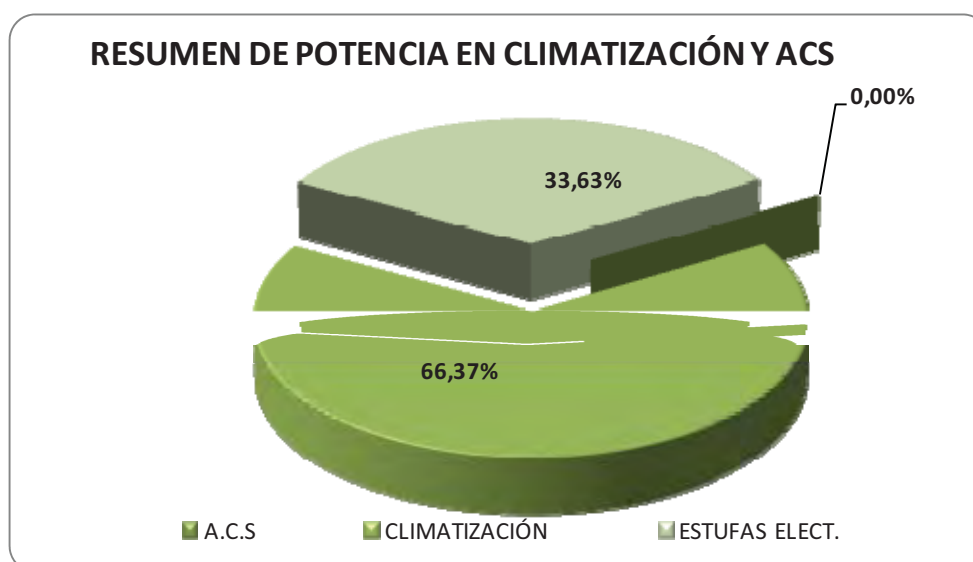
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia.

A) INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS

A continuación pasaremos a describir los sistemas de climatización, calefacción y ACS de los que dispone el complejo.

La climatización de parte del edificio (consultorio médico) se realiza mediante dos equipos de aire acondicionado de tipo bomba de calor de pared: uno tipo inverter con 2.630 W de potencia frigorífica (marca LG), y el otro con 3.290 W de potencia frigorífica (marca Toshiba). Siendo el total de la potencia instalada 2,37 kW.

También se contabilizó una estufa de resistencia eléctrica de 1.200 W (biblioteca).



Fuente: Elaboración propia

B) ILUMINACIÓN

La iluminación interior del edificio se consigue con las siguientes luminarias:

- 20 tubos fluorescentes de 36 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 20 tubos fluorescentes de 40 W cada uno+ Balastos electromagnéticos
- 4 lámparas de bajo consumo de 26 W
- 14 lámparas incandescentes de 40 W

El total de potencia necesaria para la iluminación es de 2,50 kW

4.72.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MME-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”**. En resumen este suministro:
 - tiene una potencia contratada de 3,29 kW,
 - que la potencia demandada por la instalación es de 9,06 kW,
 - que no tiene maxímetro ,

- que no presenta discriminación horaria,
 - que la tarifa actual es 2.0A (que viene sustituyendo a la 2.0.1),
 - al tener una potencia instalada superior al 50% de la contratada, se sufriría un recargo aproximado de **427,91 €** anuales.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.

Teniendo en cuenta las características descritas del suministro y las contrataciones propuestas en el mercado libre, se propone:

- **Contrato Suministro:** Se recomienda **permanecer en la actual tarifa de último recurso** con la potencia contratada actual. En el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro las recomendaciones irán encaminadas a contratar la potencia más adecuada al consumo de la dependencia.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda **seguir con la potencia actual hasta que se comunique la instalación de un controlador de potencia**, momento en el cual será recomendable contratar una potencia acorde con la demandada según la lectura del maxímetro. Como estimación inicial se recomienda 9,06 kW, el total de la infraestructura energética instalada.
- **Discriminación horaria:** Se observa que la mejor opción en función de la matriz de carga de la dependencia es contratar la tarifa “Con DH”, **aunque es recomendable por el momento dejar la actualmente contratada** ya que el cambio supondría la instalación de un nuevo contador que permita la discriminación horaria, y posiblemente la instalación de un controlador de potencia.
- **Factor de potencia:** no resulta necesario en este caso que nos ocupa la instalación de una batería de condensadores.
- **Ejecución Proyectos:** Por el momento no se recomienda realizar proyecto de instalación, considerando la mejor opción esperar a que la distribuidora comunique la instalación del maxímetro, y una vez realizado el cambio observar la necesidad del mismo en función de los recargos.

B) ILUMINACIÓN

En el edificio hay una potencia total instalada en concepto de iluminación de 2.496 W. Se propone:

Se propone:

- Incorporación de 10 balastos electrónicos para las lámparas fluorescentes de 36 W, a razón de un balasto cada dos lámparas.
- Sustitución por lámpara de bajo consumo de 9 W, las 14 lámparas incandescentes de 40 W.

ELECCIÓN DE MEJORAS EN ILUMINACIÓN	Unidades Lámparas	Unidades Balastos	Ahorro energético Total (kWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	P.R.S
Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	0	10	220,46	33,07	262,40	7,935
Sustituir Fluorescente T12 40 w por Fluorescente T8 36 w. Sustituir Balastos Electmg. por B. Elect. 2x36 w	20	10	230,77	34,62	399,20	-
Sustituir Incandescente 40 w por Fluor. Compacta 9 w.	14	0	145,63	21,84	148,54	6,800

En color naranja están resaltadas las propuestas de mejora con periodos de retorno inferior a 8 años, tomado como criterio para el estudio y que ofrecen significativos ahorros económicos y energéticos.

Para el resto de medidas que no cumplen el criterio seguido, se propone ir acometiendo los cambios de manera gradual conforme las lámparas (así como sus balastos asociados, en el caso de llevarlos), dejen de funcionar.

C) CLIMATIZACIÓN

En base al número total de estufas de resistencia eléctrica y el número de bombas de calor instaladas en el centro cívico, se puede realizar el dimensionamiento del edificio, con el objeto de calcular una apropiada climatización siempre desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Se propone por tanto, la ejecución de las siguientes medidas:

En este caso que nos ocupa, con la simple eliminación de la estufa de resistencia eléctrica instalada en la biblioteca (incorporando un Split inverter de 2.700 W de potencia frigorífica) y el mantenimiento de las bombas de calor existentes en el consultorio, es suficiente para la adecuada climatización del local, obteniéndose además un ahorro energético y económico anual.

Por otro lado, las recomendaciones en este sentido irían encaminadas a intentar mantener la llamada “temperatura de confort”, que ronda los 24 °C en verano y los 22 °C en invierno, valores más que suficientes para sentirse cómodo en el interior de viviendas u oficinas. Con esta medida, no sólo se evitan cambios bruscos de temperatura que pueden repercutir en nuestro organismo acarreado alergias, resfriados, etc. sino que además se evitan derroches de energía que oscilan entre el 7 y 10% de consumo extra por cada grado inferior a los valores de confort marcados.

De este modo, se obtienen ahorros económicos y energéticos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RESUMEN DE LAS MEJORAS CLIMATIZACIÓN	<i>Ahorro Energético (kWh)</i>	<i>Ahorro Económico (€)</i>	<i>Inversión (€)</i>	<i>P.R.S.</i>
	292,27	43,84	963,00	-

4.72.3 RESUMEN DE RESULTADO ESPERADOS (MME-072)

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4296606100) 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 módulos de medida, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

Simulación del ahorro económico del suministro Nº 4296606100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	18.029,00	2.787,15	-	-	-	-	-
Estado futuro	17.219,64	2.662,03	1.373,94	809,36	0,94	125,12	10,98

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 809,36 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,94 toneladas al año
- Un ahorro económico de 125,12 euros al año.

Y sería necesaria una inversión²² de 1.373,94 euros amortizable en 10,98 años.

22 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.