

ANEXO XVI



Locales Municipales

Santa Pola

Alicante



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Contexto.....	7
1.2. Alcance.....	8
1.3. Datos de partida disponibles.....	8
2. METODOLOGÍA DE REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA.	9
2.1. Recopilación y análisis de la información inicial	9
2.2. Toma de datos y realización de mediciones	9
2.3. Contabilidad energética	9
2.4. Balance de energía	9
2.5. Modelo energético	9
2.6. Índices energéticos	10
2.7. Diagnóstico energético y propuestas de mejoras	10
3. DATOS GENERALES	11
3.1. Identificación de los centros auditados.....	11
3.2. Envolvente	13
3.2.1. Cementerio nuevo.....	13
3.2.2. Cementerio viejo.....	15
3.2.3. Juzgado de paz	17
3.2.4. Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales	19
3.2.5. Parque infantil de tráfico	21
3.2.6. Protección Civil Playa Lisa	23
3.2.7. Salas Municipales Gran Alacant	25
3.2.8. Pista deportiva Pablo Iglesias.....	27
3.3. Instalaciones	27
3.3.1. Cementerio Nuevo	27
3.3.2. Cementerio Viejo	33

3.3.3. Juzgado de paz	37
3.3.4. Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales	42
3.3.5. Parque infantil de tráfico	50
3.3.6. Protección Civil Playa Lisa	55
3.3.7. Salas Municipales Gran Alacant	61
3.3.8. Pista deportiva Pablo Iglesias.....	65
4. CAMPAÑA DE MEDICIONES	67
4.1. Mediciones de niveles de iluminación.	67
4.1.1. El nivel de iluminación de los lugares de trabajo.....	67
4.1.2. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación de Iluminación	69
4.1.3. Potencia máxima instalada	70
4.2. Condiciones termo-higrométricas.....	71
5. ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LOS CENTROS	72
5.1. Cementerio viejo	73
5.1.1. Contratación de suministro eléctrico	73
5.1.2. Distribución de consumos energéticos.....	77
5.1.3. Modelo energético consumo eléctrico.....	78
5.2. Juzgado de Paz	78
5.2.1. Contratación de suministro eléctrico	78
5.2.2. Distribución de consumos energéticos.....	81
5.2.3. Modelo energético consumo eléctrico.....	82
5.3. Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales.....	83
5.3.1. Contratación de suministro eléctrico	83
5.3.2. Distribución de consumos energéticos.....	90
5.3.3. Modelo energético consumo eléctrico.....	91
5.4. Protección Civil Playa Lisa.....	92
5.4.1. Contratación de suministro eléctrico	92

5.4.2. Distribución de consumos energéticos.....	95
5.4.3. Modelo energético consumo eléctrico.....	96
5.5. Pista deportiva Pablo Iglesias.....	96
5.5.1. Contratación de suministro eléctrico.....	96
5.5.2. Distribución de consumos energéticos.....	100
5.5.3. Modelo energético consumo eléctrico.....	100
6. INDICADORES ENERGÉTICOS.....	101
7. MEDIDAS AHORRO Y EFICIENCIA.....	102
7.1. Consideraciones.....	102
7.1.1. Coste económico.....	102
7.1.2. Coste ambiental.....	103
7.2. Puntos ya existentes que favorecen el ahorro energético.....	103
7.3. Medidas de ahorro y eficiencia energética.....	104
7.3.1. Compensación del consumo de energía reactiva Edificio Parque Móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales.....	104
7.3.2. Sustitución luminarias a tecnología LED.....	105
7.4. Propuestas adicionales de medidas de ahorro y eficiencia energética.....	110
7.4.1. Sustitución luminarias tecnología LED con retornos de inversión altos.....	110
7.4.2. Rehabilitación energética de la envolvente.....	113
7.4.3. Sistema de Gestión de la Energía - Medida de mejora transversal.....	114
7.5. Resumen de MAEs.....	115
8. CONCLUSIONES.....	117

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto

En octubre del 2012 el Parlamento Europeo aprobó la Directiva Europea 27/2012/UE, creando un marco común para fomentar la eficiencia energética dentro de la Unión y estableciendo acciones concretas que lleven a la práctica algunas de las propuestas incluidas en el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética de 2011-2020.

Esta Directiva y su trasposición a los estados miembros, obliga el desarrollo de auditorías energéticas en las organizaciones. Según el artículo 4 del Real Decreto 56/2016 por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE a la legislación española, las auditorías energéticas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Deberán basarse en datos operativos actualizados, medidos y verificables, de consumo de energía y, en el caso de la electricidad, de perfiles de carga siempre que se disponga de ellos.
- Abarcarán un examen pormenorizado del perfil de consumo de energía de los edificios o grupos de edificios, o de las operaciones o instalaciones industriales, con inclusión del transporte dentro de las instalaciones o, en su caso, flotas de vehículos.
- Se fundamentarán, siempre que sea posible, en el análisis del coste del ciclo de vida antes que, en periodos simples de amortización, a fin de tener en cuenta el ahorro a largo plazo, los valores residuales de las inversiones a largo plazo y las tasas de descuento.
- Deberán ser proporcionadas y suficientemente representativas para que se pueda trazar una imagen fiable del rendimiento energético global, y se puedan determinar de manera fiable las oportunidades de mejora más significativa.

Los trabajos realizados en el presente informe recogen estas exigencias, así como los requisitos de calidad y la metodología descrita en la norma UNE-EN 16247-1:2012, desarrollando la auditoría energética de varios locales municipales de Santa Pola (Alicante).

1.2. Alcance

En el presente informe se realiza el análisis energético de varios locales municipales de Santa Pola (Alicante) que presentan un consumo estacional o poco representativo. Este análisis energético se basa en el estudio de los datos de consumos, características de los equipos consumidores de energía facilitados por el cliente, así como por los datos obtenidos por Eurocontrol con las mediciones en campo.

Por lo tanto, en el alcance del proyecto se incluye la toma de datos y mediciones en campo, llevadas a cabo desde el lunes 30 de octubre hasta el martes 19 de diciembre de 2017. Durante dicha visita se realizaron las siguientes mediciones:

- Mediciones lumínicas.
- Confort ambiental.
- Verificación del inventario de equipamiento e instalaciones consumidoras de energía.

1.3. Datos de partida disponibles

Para el desarrollo del presente informe se han facilitado por parte del cliente los siguientes datos:

- Facturas mensuales de consumo eléctrico.
- Datos de potencia instalada en el edificio.

2. METODOLOGÍA DE REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA.

A continuación, se detallan los trabajos realizados por Eurocontrol en el proceso de auditoría energética y que cumple con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 16247-1:2012

2.1. Recopilación y análisis de la información inicial

En primer lugar, se ha recopilado y analizado los datos e información proporcionada por el cliente.

2.2. Toma de datos y realización de mediciones

Sobre la base de los datos obtenidos en la fase anterior se ha definido la necesidad de toma de datos y mediciones a realizar en las instalaciones.

Se han estudiado datos disponibles como la demanda térmica mensual de los edificios, de acuerdo con la variable de Grados Día. (HDD para demanda térmica de calor y CDD para demanda térmica de frío), tanto de demanda de calor como de frío como ocupación, a efectos de poder cruzar consumos con la demanda térmica de los edificios en cada mes. Además de los datos de consumos de energía, se han analizado los equipos o sistemas que explican los principales usos de energía, así como los horarios de operación y modos de uso.

2.3. Contabilidad energética

Se ha estudiado la contabilidad energética a partir de los históricos facilitados por el Ayuntamiento de Santa Pola, para ello se ha tomado como referencia doce meses de agosto 2016 a julio 2017 inclusive.

2.4. Balance de energía

En esta fase, a partir de la información recabada, se ha desarrollado el balance de energía del emplazamiento tanto por fuente de energía, como por uso de energía.

2.5. Modelo energético

En esta fase se obtiene la fórmula matemática que describe el comportamiento energético del centro objeto del estudio (línea base).

2.6. Índices energéticos

En esta fase se obtienen los principales índices energéticos específicos de las instalaciones, con el objetivo de poder comparar el comportamiento energético del centro con otros centros similares y consigo misma en diferentes momentos del tiempo.

2.7. Diagnóstico energético y propuestas de mejoras

Basados en toda la información anterior, se han analizado las oportunidades de ahorro de energía para todos los servicios y operaciones que se realicen en las instalaciones. Para cada MAE (Medida de Ahorro y Eficiencia) se incluye:

- Descripción de la medida.
- Consumo inicial y esperado.
- Cálculo del ahorro energético y ahorro económico.
- Reducción de emisiones de CO₂.
- Inversión necesaria.
- Análisis Económico.

3. DATOS GENERALES

En el presente apartado se describe los datos generales y actividades que caracterizan a diversos locales municipales de Santa Pola, así como una descripción de las instalaciones existentes y un inventario de los equipos que las componen.

3.1. Identificación de los centros auditados

Santa Pola cuenta con diversos locales municipales destinados a distintos usos, como cementerios, naves de uso general, parque de tráfico y oficinas destinadas a los ciudadanos del municipio. Dichos locales se encuentran repartidos a lo largo del municipio.

Los locales municipales auditados en el presente informe se muestran en la siguiente tabla, indicando una estimación de la superficie total y construida de los locales:

Edificio	Dirección
Cementerio nuevo	Camino del Cementerio nuevo de Santa Pola, S/N
Cementerio viejo	Ctra. Elche-Santa Pola, 5
Juzgado de paz	Carrer Cervantes, 26
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	Calle los Albañiles, 8
Parque tráfico	Av. de Murcia, S/N
Protección Civil Playa Lisa	Avenida de Ronda esquina Avenida Virgen del Pilar
Salas Municipales Gran Alacant	Calle Monte de Santa Pola, 13
Pista deportiva Pablo Iglesias	Calle Pablo Iglesias, 14

Tabla 1. Listado de los locales municipales auditados.

Se trata de edificios que en su mayoría tienen un uso puntual o estacional, por lo que se observa que los datos de consumos, para un periodo de referencia de 12 meses, no superan los 68.229 kWh/año en total.

Las estimaciones de las superficies de los centros se dividen de la siguiente forma:

Edificio	Superficie construida (m ²)
Cementerio nuevo	7.608
Cementerio viejo	6.116
Juzgado de paz	80
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	1.334
Parque tráfico	215
Protección Civil Playa Lisa	137
Salas Municipales Gran Alacant	202
Pista deportiva Pablo Iglesias	1.073

Tabla 2. Distribución de superficies de los centros.

3.2. Envoltente

3.2.1. Cementerio nuevo

El cementerio nuevo dispone de tres edificios, uno, el principal, que alberga las oficinas, almacén y aseos, el segundo que alberga la capilla y un tercer edificio dedicado a la zona de incineración.

Los tres edificios del cementerio disponen de una fachada de doble hoja con ladrillo caravista y enlucido de yeso interior acabado mediante la técnica de gotelé. La cubierta es plana no transitable. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.



Imagen 3. Fachada de doble hoja con ladrillo caravista edificio oficinas y edificio capilla

Los huecos en fachada se resuelven mediante carpintería de aluminio con vidrio doble con cámara de aire. Los vidrios dobles con cámara de aire o gas argón tienen una transmitancia térmica que suele ser igual o inferior a 3,3 W/m²K. El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por conducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

Para la protección solar de estos huecos se disponen de persianas venecianas, siendo estos los menos eficaces. Al estar colocados por el interior, a pesar de ofrecer un gran control y limitar la incidencia directa del sol, no evitan la entrada de la radiación solar. Este hecho produce que el vidrio alcance altas temperaturas, influyendo en el confort térmico de las estancias.

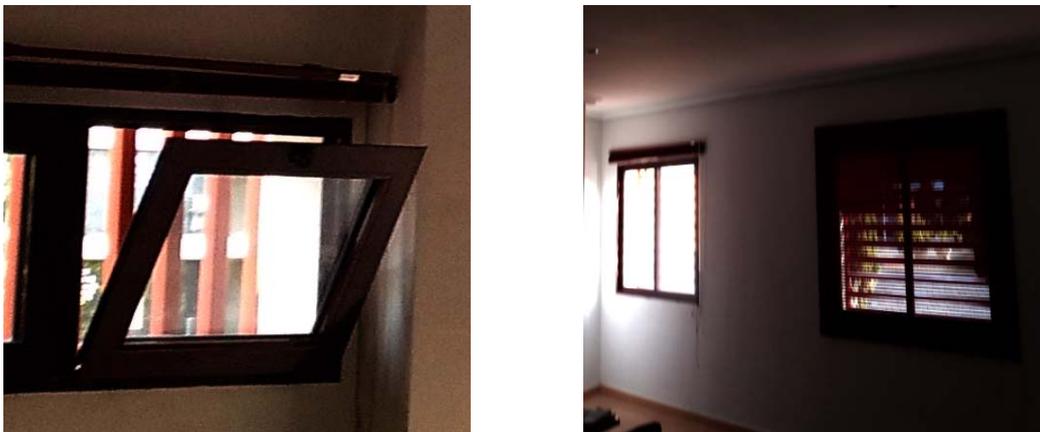


Imagen 4. Carpintería aluminio + vidrio doble - Dispositivo interior de control solar

3.2.1.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor "ganancia" solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, la fachada principal del edificio de oficinas se encuentra orientada hacia el este, mientras que la fachada de la capilla está orientada hacia el oeste.

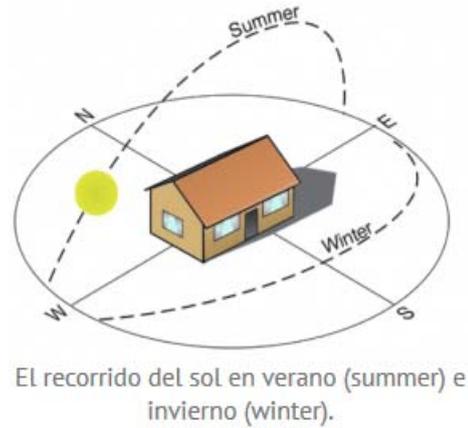
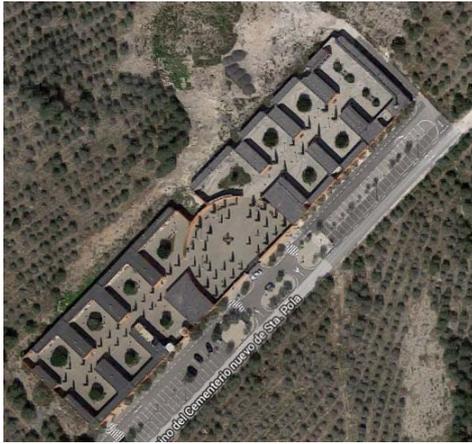


Imagen 5. Orientación edificio

En la fachada principal del edificio de oficina, orientada hacia el este, el sol incide hasta mediodía; este hecho hace que esas zonas sean muy cálidas y con posibilidad de aprovechar la luz (menor número de horas de encendido de las luminarias).

En la fachada principal del edificio de la capilla, orientada hacia el oeste, el sol incide durante las horas vespertinas; este hecho hace que esas zonas sean más frías durante el día y con menor posibilidad de aprovechar la luz durante la jornada diurna (mayor número de horas de encendido de las luminarias).

3.2.2. Cementerio viejo

El cementerio viejo de Santa Pola dispone de un edificio principal que alberga oficinas, capilla y aseos.

El edificio principal dispone de una fachada con acabado exterior enlucido y con un acabado interior chapado con azulejo cerámico y con enlucido de yeso mediante la técnica de gotelé. La cubierta es plana no transitable. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.

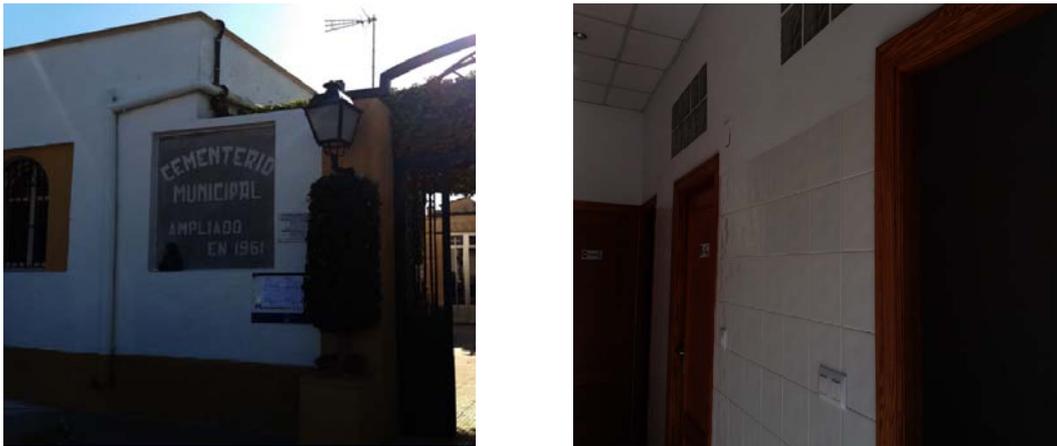


Imagen 6. Fachada con acabado enlucido y acabado interior chapado y enlucido

Los huecos en fachada están resueltos mediante carpintería de madera sin RPT con vidrio monolítico. Los vidrios sencillos ya no son empleados en la actualidad ya que presentan un elevado coeficiente U de transmisión térmica ($U=5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por conducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

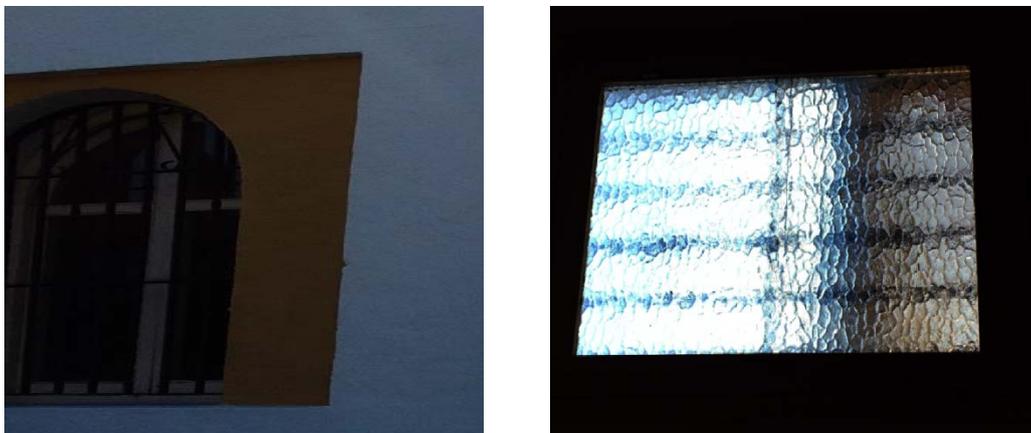
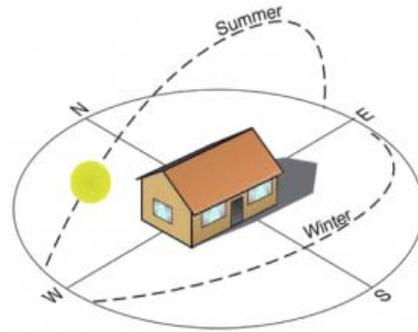


Imagen 7. Carpintería madera sin RPT+ vidrio monolítico – Vidrio monolítico

3.2.2.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor “ganancia” solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, la fachada principal del edificio de oficinas se encuentra orientada hacia el este, mientras que la fachada de la capilla está orientada hacia el oeste.



El recorrido del sol en verano (summer) e invierno (winter).

Imagen 8. Orientación edificio

En la fachada principal del edificio del cementerio, orientada hacia el norte, el sol no incide ninguna hora del día; este hecho hace que esas zonas sean muy frías y con poca posibilidad de aprovechar la luz (mayor número de horas de encendido de las luminarias). Sin embargo, al tratarse de un edificio rectangular, en la fachada secundaria, con orientación sur, el sol incide todo el día.

3.2.3. Juzgado de paz

El juzgado de paz de Santa Pola está ubicado en los bajos de un edificio de viviendas. Dispone de una fachada de doble hoja con ladrillo caravista y enlucido de yeso interior acabado mediante la técnica de gotelé. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.



Imagen 9. Fachada de doble hoja con ladrillo caravista edificio oficinas y edificio capilla

Los huecos en fachada se resuelven mediante carpintería de aluminio sin RPT con vidrio monolítico. Los vidrios sencillos ya no son empleados en la actualidad ya que presentan un elevado coeficiente U de transmisión térmica ($U=5,7$ W/m²K). El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por conducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

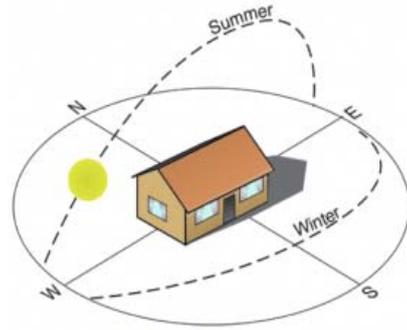
Para la protección solar de estos huecos se disponen de persianas enrollables. Su principal ventaja, aparte de impedir totalmente el paso de la luz, consiste en el aislamiento de las ventanas del exterior, tanto de las inclemencias del tiempo, como añadiendo una cámara de aire extra que amortigua la contaminación sonora del exterior; además, una vez que se suben dejan la ventana completamente despejada.



Imagen 10. Carpintería aluminio sin RPT+ vidrio monolítico – Persiana enrollable

3.2.3.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor “ganancia” solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, la fachada principal del local se encuentra orientada hacia el norte.



El recorrido del sol en verano (summer) e invierno (winter).

Imagen 11. Orientación edificio

En la fachada principal del local, orientada hacia el norte, el sol no incide ninguna hora del día; este hecho hace que esas zonas sean muy frías y con poca posibilidad de aprovechar la luz (mayor número de horas de encendido de las luminarias). Sin embargo, en la fachada oeste el sol incide durante las horas vespertinas; este hecho hace que esas zonas sean más frías durante el día y con menor posibilidad de aprovechar la luz durante la jornada diurna (mayor número de horas de encendido de las luminarias).

3.2.4. Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales

El Ayuntamiento de Santa Pola cuenta con un parque móvil, un archivo municipal y un local de servicios generales; los tres locales están ubicados en una nave situada en un polígono industrial.

La nave dispone de una fachada de chapa perfilada grecada de acero y enlucido de yeso interior. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.



Imagen 12. Fachada de chapa perfilada grecada de acero y enlucido interior

Los huecos en fachada se resuelven mediante carpintería de aluminio sin RPT con vidrio monolítico. Los vidrios sencillos ya no son empleados en la actualidad ya que presentan un elevado coeficiente U de transmisión térmica ($U=5,7$ W/m²K). El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por conducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

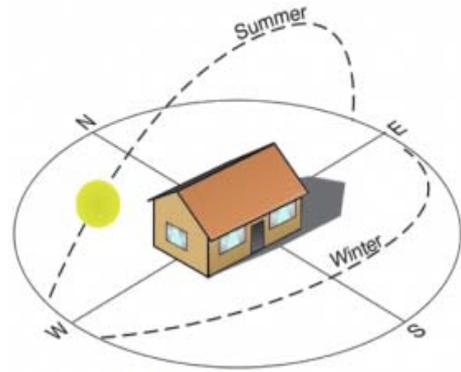
Para la protección solar de estos huecos se dispone de unas lamas metálicas instaladas en el exterior de la nave y en su interior se dispone de persianas venecianas y de persianas de tablillas verticales, según la estancia. Siendo estas últimas menos eficaces. Al estar colocados por el interior, a pesar de ofrecer un gran control y limitar la incidencia directa del sol, no evitan la entrada de la radiación solar. Este hecho produce que el vidrio alcance altas temperaturas, influyendo en el confort térmico de las estancias.



Imagen 13. Persiana veneciana y persiana de tablillas verticales

3.2.4.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor “ganancia” solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, al ser una nave rectangular y no tener colindancia con otras naves industriales, cada una de las fachadas tiene una orientación diferente. Por lo que hay una gran posibilidad de aprovechar la luz solar (menor número de horas de encendido de las luminarias); sin embargo, este hecho hace que, debido a la radiación solar, estas zonas sean más cálidas en verano (mayor demanda de climatización).



El recorrido del sol en verano (summer) e invierno (winter).

Imagen 14. Orientación edificio

3.2.5. Parque infantil de tráfico

El parque infantil de tráfico está formado por un circuito de viales y por un edificio que alberga un aula, un taller/almacén y aseos.

La fachada del edificio está compuesta por bloques de hormigón con una capa de tirolesa en el exterior. La parte interior de la fachada está compuesta por un zócalo de azulejos cerámicos y por acabado enlucido. La cubierta es plana no transitable. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.

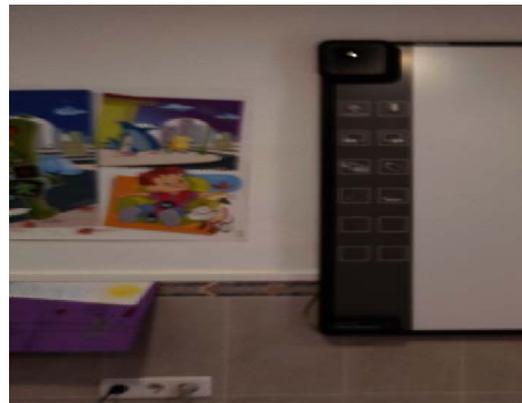


Imagen 15. Fachada de bloque de hormigón con tirolesa- Zócalo de azulejos y enlucido

Existe un único hueco en fachada en el edificio situado en la zona del aula; dicho hueco está resuelto mediante carpintería de aluminio sin RPT con vidrio monolítico. Los vidrios sencillos ya no son empleados en la actualidad ya que presentan un elevado coeficiente U de transmisión térmica ($U=5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por con-

ducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

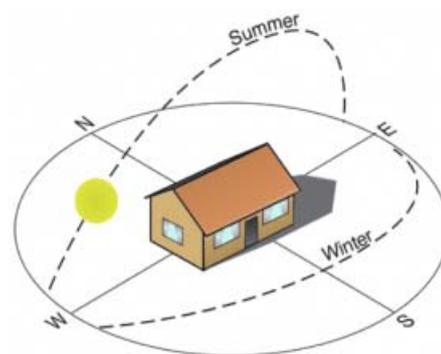
Para la protección solar del hueco del aula se dispone de una celosía de obra lo que no evita la entrada de radiación solar. Este hecho produce que el vidrio alcance altas temperaturas, influyendo en el confort térmico de las estancias.



Imagen 16. Carpintería aluminio + vidrio monolítico

3.2.5.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor “ganancia” solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, el edificio es de forma rectangular con una fachada principal con orientación este y una fachada secundaria con orientación oeste. Las otras dos fachadas tienen poca superficie.



El recorrido del sol en verano (summer) e invierno (winter).

Imagen 17. Orientación edificio

La única fachada que posee un hueco está orientada hacia el este y el sol incide hasta mediodía; este hecho hace que esas zonas sean muy cálidas (mayor demanda de climatización) y con mucha posibilidad de aprovechar la luz (menor número de horas de encendido de las luminarias).

3.2.6. Protección Civil Playa Lisa

El edificio de Protección Civil cuenta con dos plantas, en la planta baja se ubica un club social y en la primera planta se ubican las estancias de Protección Civil.

El edificio dispone de dos fachadas de mampostería con acabado enlucido exterior y de otras dos fachadas de mampostería con chapado de piedra natural por la parte exterior; la hoja interior de la fachada es de acabado enlucido.

La cubierta es plana no transitable. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.



Imagen 18. Fachada de mampostería con piedra natural y fachada con acabado enlucido

Los huecos en fachada se resuelven mediante carpintería de aluminio con vidrio doble con cámara de aire. Los vidrios dobles con cámara de aire o gas argón tienen una transmitancia térmica que suele ser igual o inferior a 3,3 W/m²K. El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por conducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

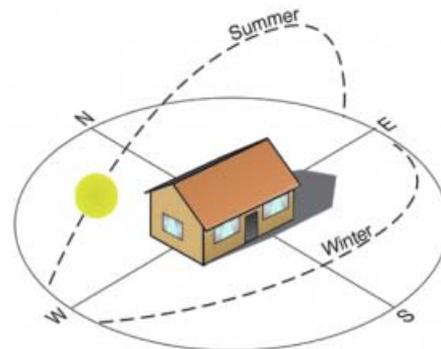
Para la protección solar de estos huecos se disponen de persianas exteriores, siendo estos los más eficaces. Al estar colocados por el exterior ofrecen un gran control y limitan la incidencia directa del sol y la radiación solar.



Imagen 19. Carpintería aluminio + vidrio doble - Dispositivo exterior de control solar

3.2.6.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor “ganancia” solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, la fachada principal del edificio se encuentra orientada hacia el sur.



El recorrido del sol en verano (summer) e invierno (winter).

Imagen 20. Orientación edificio

En la fachada principal del edificio y donde hay mayor número de huecos en fachada está orientada hacia el sur con lo que el sol incide durante todo el día en todas las estaciones; este hecho hace que esas zonas sean muy cálidas y con posibilidad de aprovechar la luz (menor número de horas de encendido de las luminarias).

3.2.7. Salas Municipales Gran Alacant

En concreto son dos salas municipales, el Racó Jove y una sala polivalente, que se encuentran situadas en el interior de un complejo hostelero; ubicadas en la primera planta sobre unos locales comerciales, la sala grande dispone de terraza exterior.

El edificio dispone de una fachada de mampostería con acabado enlucido exterior e interior. La cubierta no es transitable. No es posible verificar la existencia o características térmicas del aislamiento colocado en estos elementos constructivos.

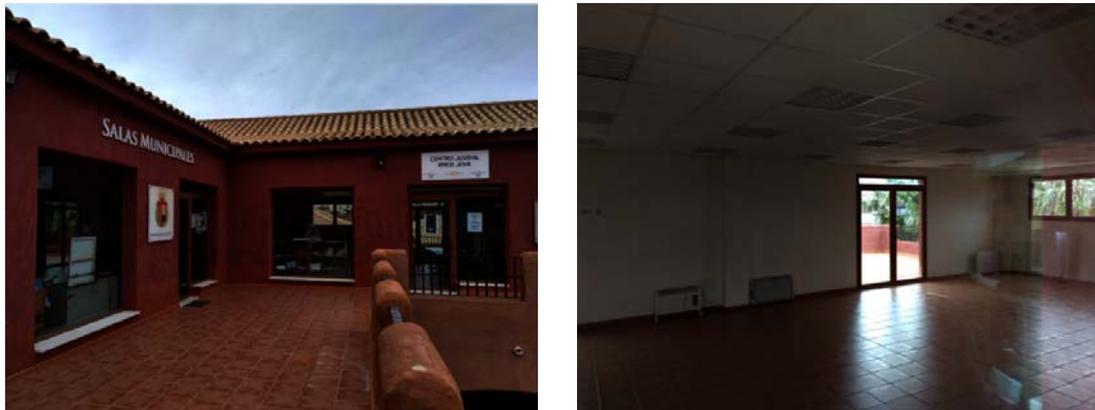


Imagen 21. Fachada de mampostería con acabado enlucido exterior e interior

Los huecos en fachada se resuelven mediante carpintería de aluminio con vidrio doble con cámara de aire. Los vidrios dobles con cámara de aire o gas argón tienen una transmitancia térmica que suele ser igual o inferior a 3,3 W/m²K. El coeficiente (U) representa la transferencia térmica a través del vidrio, por conducción, convección y radiación. Cuanto menor sea el valor de coeficiente U, mayores propiedades aislantes tendrá el vidrio.

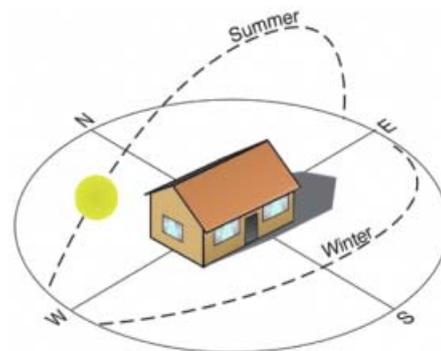
Para la protección solar de estos huecos no se dispone de ningún tipo de dispositivo lo que provoca que incida la radiación solar sobre el vidrio.



Imagen 22. Carpintería aluminio + vidrio doble

3.2.7.1. Orientación

Por último, es importante conocer la orientación del edificio, ya que, de esto dependerá el que ciertas zonas puedan aprovechar al máximo la iluminación natural, y lograr una mayor “ganancia” solar. Como se puede observar en la siguiente imagen, la fachada principal del edificio se encuentra orientada principalmente hacia el norte.



El recorrido del sol en verano (summer) e invierno (winter).

Imagen 23. Orientación edificio

En la fachada principal el sol no incide durante ninguna época del año; sin embargo la entrada a los locales se encuentra situada con orientación oeste lo que provoca que el sol incida durante la jornada vespertina.

3.2.8. Pista deportiva Pablo Iglesias

Se trata de una pista deportiva al aire libre vallada y construida con una solera de hormigón pulido.



Imagen 24. Aspecto pista deportiva Pablo Iglesias

3.3. Instalaciones

En este punto se describen las principales instalaciones consumidoras de energía de los centros auditados.

3.3.1. Cementerio Nuevo

3.3.1.1. Iluminación

El edificio dispone de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad y de otra para alumbrado exterior.

Existen numerosos ventanales que permiten el aprovechamiento de la iluminación natural en varias zonas del interior de los edificios del cementerio.

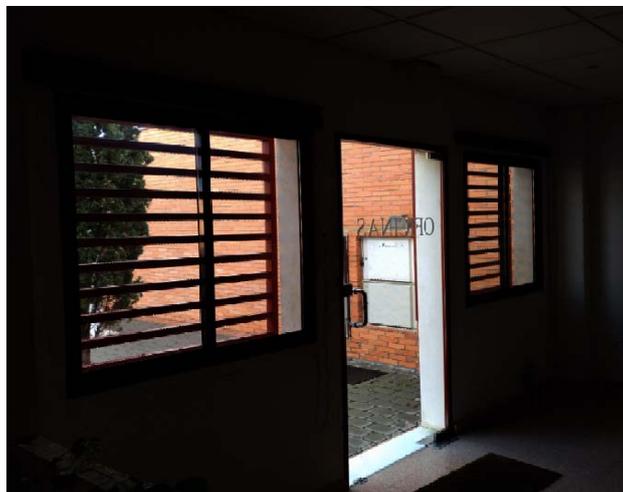


Imagen 25. Iluminación natural

Respecto a la iluminación interior, la mayor parte de las luminarias empleadas son ojos de buey y proyectores de tecnología halógena; la iluminación exterior está resuelta principalmente mediante luminarias de tipo vial con lámparas de VSAP.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en el centro:

Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Ojo de buey	Halógena	33	
Vial	VSAP	35	
Ornamental	Fluorescente compacto	4	
Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8 (18W)	10	
Pantalla estanca	Fluorescente T8 (36W)	10	
Proyector	Halógeno	11	
Emergencia	Fluorescente T5	5	
Total		108	

Tabla 3. Tipología de luminarias del centro

En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada zona:

Ubicación	Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Edificio oficinas	Oficina	Ojo de buey	Halógena	14	1	50	0,70
Edificio oficinas	Almacén limpieza	Ojo de buey	Halógena	5	1	50	0,25
Edificio oficinas	WC	Ojo de buey	Halógena	1	1	50	0,05
Edificio oficinas	Dirección	Ojo de buey	Halógena	6	1	50	0,30
Edificio oficinas	Almacén herramientas	Pantalla estancia	Fluorescente T8	5	1	36	0,22
Edificio oficinas	WC Almacén	Pantalla estancia	Fluorescente T8	1	1	36	0,04
Edificio oficinas	WC Minusválidos exterior	Ojo de buey	Halógena	1	1	50	0,05
Edificio oficinas	WC Señoras exterior	Ojo de buey	Halógena	3	1	50	0,15
Edificio oficinas	WC Caballeros exterior	Ojo de buey	Halógena	3	1	50	0,15
Capilla	Interior	Pantalla empotrada	Fluorescente T8	10	4	18	0,86
Capilla	Interior	Proyector	Halógena	11	1	100	1,10
Exterior		Vial	VSAP	27	1	150	4,29
Exterior		Vial	VSAP	8	1	150	1,27
Exterior		Ornamental	Fluorescente Compacto	4	1	18	0,08
Incineradora	Interior	Pantalla estancia	Fluorescente T8	4	2	36	0,35
-	-	Emergencia	Fluorescente T5	5	1	4	0,02
				108			9,88

Tabla 4. Inventario de luminarias del centro

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en el centro, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 1. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar que, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes en las zonas interiores son de tecnología halógena (27,8%) y fluorescente T8 (14,9%); el resto de las lámparas se encuentran repartidas de forma minoritaria. En la zona exterior las lámparas existentes son de tecnología VSAP representando un 56,3% del total de iluminación instalado en el cementerio.



Imagen 26. Luminarias instaladas en el interior del centro



Imagen 27. Iluminación exterior del centro

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala o estancia, a excepción del alumbrado exterior que es controlado mediante un reloj convencional.



Imagen 28. Reloj convencional alumbrado exterior

3.3.1.2. Climatización

El cementerio nuevo no dispone de ningún equipo de climatización.

3.3.1.3. Equipos ofimáticos y fuerza

El centro dispone de diversos equipos ofimáticos, de pequeños electrodomésticos de uso común y otros equipos necesarios en este tipo de centros. El registro de los principales equipos ofimáticos del centro sería el siguiente:

Zona	Equipo	Número de equipos
Oficina	Televisión	1
Oficina	Radiador eléctrico	1
WC	Extractor	1
Dirección	PC + Monitor	1
Dirección	PC + Grabadora imagen	1
Almacén herramientas	Termo eléctrico	1
Almacén herramientas	Nevera	1
WC Almacén	Elevador féretros	1
WC Almacén	Extractor	1
Exterior	Puerta motorizada	1

Tabla 5. Inventario de equipos de varios



Imagen 29. Ordenadores



Imagen 30. Elevador de féretros

Destacar que en el cementerio se dispone de una incineradora de Gas Natural y un motor de extracción de humos para una combustión completa de materia orgánica hasta su conversión en cenizas. A continuación se muestran las características principales de dichos equipos.

Ubicación	Zona	Equipo	Potencia eléctrica quemador (kW)	Potencia (kW)
Incineradora	Interior	Caldera	0,40	153-355
Incineradora	Interior	Motor extracción de humos	-	0,75

Tabla 6. Inventario de equipos de incineración



Imagen 31. Equipo de incineración

3.3.2. Cementerio Viejo

3.3.2.1. Iluminación

El edificio dispone de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad y de otra para alumbrado exterior.

Existen ventanales que permiten el aprovechamiento de la iluminación natural en varias zonas del interior del edificio del cementerio.

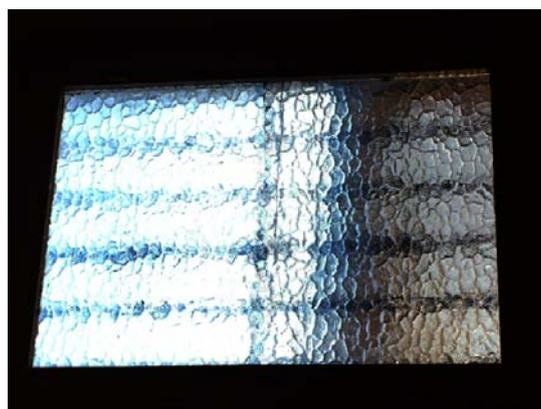


Imagen 32. Iluminación natural

Respecto a la iluminación interior, la mayor parte de las luminarias empleadas son pantallas empotradas reflectantes y downlights; la iluminación exterior está

resuelta principalmente mediante luminarias ornamentales con una lámpara de Vapor de Sodio a Alta Presión.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en el centro:

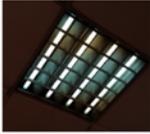
Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	6	
Pantalla estanca	Fluorescente T8	1	
Regleta reflectante	Fluorescente T8	1	
Ornamental	VSAP	57	
Downlight	Fluorescente Compacto	8	
Total		73	

Tabla 7. Tipología de luminarias del centro

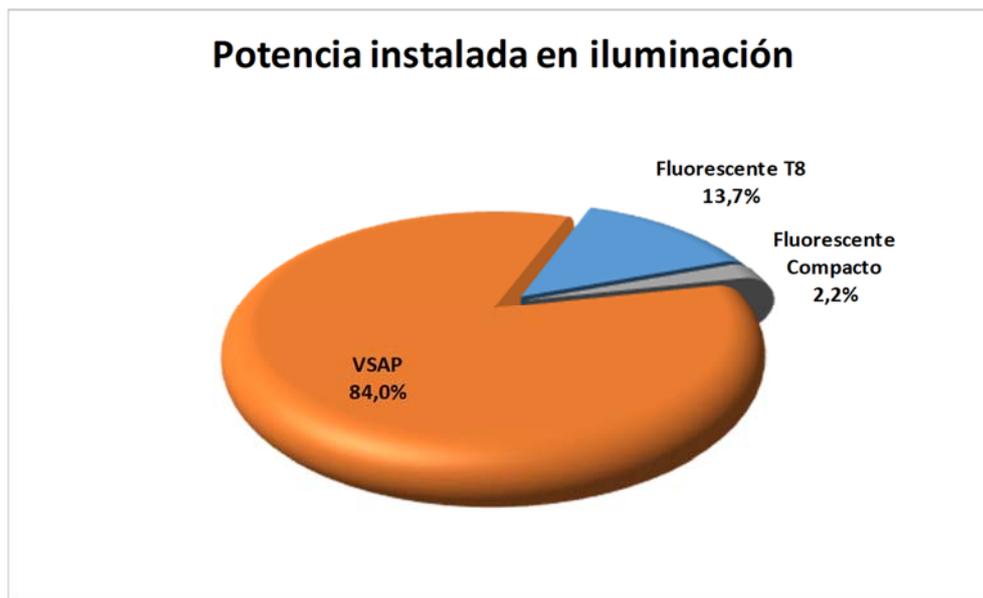
En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada zona:

Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Capilla	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	6	4	18	0,52
Oficina	Pantalla estanca	Fluorescente T8	1	2	36	0,09
Oficina	Regleta reflectante	Fluorescente T8	1	2	36	0,09
Exterior	Ornamental	VSAP	57	1	70	4,23
Aseos	Downlight	Fluorescente Compacto	6	1	13	0,08
Depósito	Downlight	Fluorescente Compacto	2	1	13	0,03
TOTAL			73			5,03

Tabla 8. Inventario de luminarias del centro

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 6% en el caso del VSAP y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en el centro, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 2. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar que, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes son de tecnología Vapor de Sodio a Alta Presión (84%) correspondientes con el alumbrado exterior.

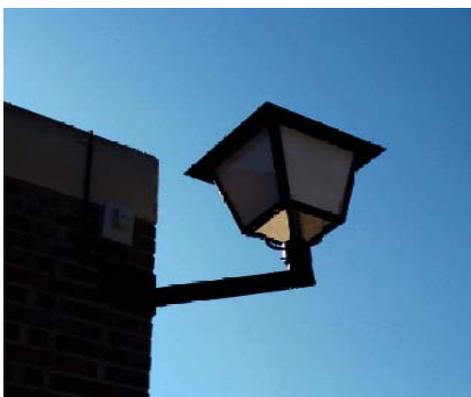


Imagen 33. Luminarias instaladas en el del centro

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala o estancia, a excepción del alumbrado exterior que es controlado mediante un reloj astronómico.



Imagen 34. Reloj astronómico alumbrado exterior

3.3.2.2. Climatización

El cementerio viejo no dispone de ningún sistema ni equipo de climatización.

3.3.2.3. Equipos ofimáticos y fuerza

El centro dispone de pequeños electrodomésticos de uso común y otros equipos necesarios en este tipo de centros. El registro de los principales equipos ofimáticos del centro sería el siguiente:

Zona	Equipo	Unidades
Oficina	Nevera	1
Capilla	Ventilador eléctrico	1
Oficina	Calefactor eléctrico	1
Aseos	Termo eléctrico	1
-	Extractor	2

Tabla 9. Inventario de equipos de varios

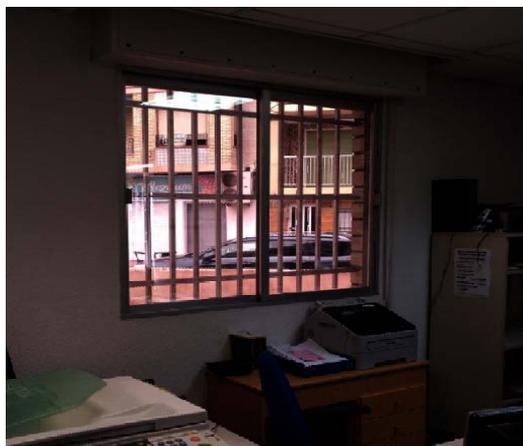
**Imagen 35. Nevera****Imagen 36. Termo eléctrico**

3.3.3. Juzgado de paz

3.3.3.1. Iluminación

El edificio dispone de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad.

Existen numerosos ventanales que permiten el aprovechamiento de la iluminación natural en varias zonas del interior del edificio.

**Imagen 37. Iluminación natural**

Respecto a la iluminación interior, la mayor parte de las luminarias empleadas son ojos pantallas empotradas reflectantes de tecnología fluorescente T8 y ojos de buey de tecnología halógena.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en el centro:

Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	14	
Ojo de buey	Halógena	7	
Regleta reflectante	Fluorescente T8	1	
Emergencia	Incandescente	6	
Total		28	

Tabla 10. Tipología de luminarias del centro

En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada zona:

Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Hall entrada	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	6	4	18	0,52
Despacho	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	2	4	18	0,17
Sala bodas	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	6	4	18	0,52
Pasillo	Ojo de buey	Halógena	5	1	50	0,25
WC	Ojo de buey	Halógena	2	1	50	0,10
Almacén 2	Regleta reflectante	Fluorescente T8	1	2	36	0,09
-	Emergencia	Incandescente	6	2	10	0,12
			28			1,77

Tabla 11. Inventario de luminarias del centro

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en el centro, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 3. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar que, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes son de tecnología fluorescente (73,4%) y halógena (19,8%); el resto de las lámparas son de tecnología incandescente (6,8%).



Imagen 38. Luminarias instaladas en el centro

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala o estancia.

3.3.3.2. Climatización

El juzgado de paz de Santa Pola dispone de un equipo de climatización por conductos, dicho equipo se encuentra averiado desde hace algún tiempo. Actualmente emplean ventiladores y radiadores eléctricos para llevar a cabo la climatización del centro.

A continuación se muestra una imagen del equipo de climatización central instalado y actualmente averiado. No se dispone de las características principales de dicho equipo.



Imagen 39. Luminarias instaladas en el centro

3.3.3.3. Equipos ofimáticos y fuerza

El centro dispone de diversos equipos ofimáticos, de pequeños electrodomésticos de uso común y otros equipos necesarios en este tipo de centros. El registro de los principales equipos del centro sería el siguiente:

Zona	Equipo	Número de equipos
Hall entrada	PC + Monitor	4
Hall entrada	Teléfono	1
Hall entrada	Impresora	3
Hall entrada	Radiador eléctrico	3
Despacho	PC + Monitor	1
Despacho	Impresora	1
Despacho	Radiador eléctrico	1
Sala bodas	PC + Monitor	1
Sala bodas	Impresora	1
Almacén 2	Termo eléctrico	1
Almacén 3	Veniladores	3

Tabla 12. Inventario de equipos de varios



Imagen 40. Ordenadores



Imagen 41. Radiador

3.3.4. Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales

3.3.4.1. Iluminación

El edificio dispone de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad y de otra para alumbrado exterior.

Existen numerosos ventanales que permiten el aprovechamiento de la iluminación natural en varias zonas de los locales de la nave.



Imagen 42. Iluminación natural

Respecto a la iluminación interior, la mayor parte de las luminarias empleadas son downlights de tecnología LED, pantallas estancas con fluorescentes T8, downlights con fluorescentes compactos y campanas de VSAP; la iluminación exterior está resuelta mediante luminarias de tipo vial con lámparas de HM.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en el centro:

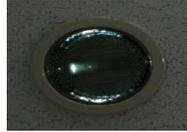
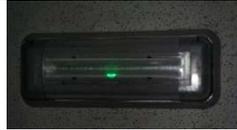
Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Campana	VSAP	20	
Vial	HM 150W	3	
Proyector	HM 250W	7	
Pantalla estanca	Fluorescente T8 (x2)	34	
Pantalla estanca	Fluorescente T8 (x1)	1	
Downlight	LED	100	
Downlight	Fluorescente compacto	21	
Emergencia	LED	5	
Emergencia	Fluorescente compacto	3	
Total		194	

Tabla 13. Tipología de luminarias del centro

En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada zona:

Ubicación	Planta	Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Nave parque movil	Planta baja	Nave	Campana	VSAP	5	1	250	1,33
	Planta baja	Nave	Proyector	HM	7	1	250	1,86
	Planta baja	Nave	Pantalla estanca	Fluorescente T8	13	2	36	1,12
	Primera planta	Pasillo	Pantalla estanca	Fluorescente T8	1	1	18	0,02
	Planta baja	Almacén	Pantalla estanca	Fluorescente T8	4	2	36	0,35
	Exterior		Vial	HM	2	1	150	0,32
Archivo Municipal	Planta baja	Sala climatización	Pantalla estanca	Fluorescente T8	1	2	36	0,09
	Planta baja	Hall	Downlight	Fluorescente Compacto	14	2	26	0,79
	Planta baja	Despacho consulta	Downlight	Fluorescente Compacto	3	2	26	0,17
	Planta baja	Despacho dirección	Downlight	Fluorescente Compacto	2	2	26	0,11
	Planta baja	WC 1	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
	Planta baja	WC 2	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
	Planta baja	Sala técnica	Pantalla estanca	Fluorescente T8	1	2	18	0,04
	Planta baja	Almacén Archivo	Pantalla estanca	Fluorescente T8	15	2	36	1,30
	Primera planta	Zona trabajo	Downlight	LED	3	2	9	0,05
	Primera planta	Zona trabajo	Downlight	LED	15	1	18	0,27
	Primera planta	Zaguán	Downlight	LED	2	2	9	0,04
	Primera planta	Zaguán	Downlight	LED	2	1	18	0,04
	Primera planta	Zona montacargas	Downlight	LED	1	2	9	0,02
	Primera planta	Zona montacargas	Downlight	LED	1	1	18	0,02
	Primera planta	Archivo	Downlight	LED	10	2	9	0,18
Primera planta	Archivo	Downlight	LED	66	1	18	1,20	
Exterior		Vial	HM	1	1	150	0,16	
Servicios Generales	Planta baja	Nave	Campana	VSAP	15	1	250	3,98
Archivo Municipal	-	-	Emergencia	LED	5	1	2	0,01
	-	-	Emergencia	Fluorescente Compacto	3	1	9	0,03
Total					194			13,58

Tabla 14. Inventario de luminarias del centro

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en el centro, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 4. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar que, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes son de tecnología VSAP (39,1%), fluorescente T8 (21,5%) y halogenuro metálico (17,2%); el resto de las lámparas se encuentran repartidas de forma minoritaria en tecnología LED (13,5%), fluorescente compacto (8,7%) y fluorescente compacto en luminarias de emergencia (0,2%).



Imagen 43. Luminarias archivo municipal



Imagen 44. Luminarias parque móvil

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala o estancia, a excepción del alumbrado exterior que es controlado mediante un reloj astronómico.



Imagen 45. Reloj astronómico alumbrado exterior

3.3.4.2. Climatización y extracción

Tanto el parque móvil como la nave de servicios generales no dispone de equipos de climatización; el archivo municipal es el único local climatizado.

La climatización de los despachos y la zona del hall del archivo municipal se lleva a cabo mediante unidades de expansión directa tipo Split y en la zona de trabajo y archivo mediante equipos de expansión directa tipo cassette.

El control de encendido y apagado de estos equipos se realiza de manera manual, desde los mandos a distancia en el caso de los splits y desde termostatos en el caso de los cassettes; poniéndolos en marcha en función de las necesidades climáticas en el edificio.

Todas las unidades exteriores del archivo municipal están instaladas en un cuarto interior con ventilación a la calle.



Imagen 46. Termostatos



Imagen 47. Mando a distancia

A continuación se muestran las principales características de los equipos de climatización instalados en el centro:

Zona	Marca	Modelo	Nº equipos	Pot. térmica calefacción (kW)	Pot. térmica refrigeración (kW)	Pot. eléctrica calefacción (kW)	Pot. eléctrica refrigeración (kW)	COP	EER
Hall	Mundoclima	-	2	-	-	-	-	-	-
Despacho consulta	Brignton	BAC-S-1805	1	-	-	-	-	-	-
Despacho dirección	Brignton	BAC-S-1806	1	-	-	-	-	-	-
Zona trabajo	Mitsubishi	FDCA401HES	1	11	10	3,05	3,32	3,67	3,01
Zaguán	Mitsubishi	FDCA401HES	1	-	-	-	-	-	-
Archivo	Mitsubishi	FDCA401HES	2	11	10	3,05	3,32	3,67	3,01

Tabla 15. Inventario de equipos de climatización del centro

A continuación se muestran imágenes de los equipos de climatización presentes en el centro.



Imagen 48. Unidades exteriores



Imagen 49. Unidad interior tipo Split

En el parque móvil hay instalados tres extractores de aire en el techo y un cuarto extractor instalado en la zona de soldadura; el funcionamiento de los extractores de techo se realiza desde el cuadro eléctrico de baja tensión mientras que el encendido del extractor de la zona de soldadura se realiza mediante un pulsador instalado en dicha zona. No se ha podido verificar las principales características de los extractores.

3.3.4.3. Equipos ofimáticos y fuerza

Los tres recintos disponen de diversos equipos ofimáticos, pequeños electrodomésticos de uso común y otros equipos necesarios para llevar a cabo la actividad propia de cada uno de los recintos. El registro de los principales equipos ofimáticos de la nave sería el siguiente:

Ubicación	Planta	Zona	Equipo	Número de equipos
Nave parque movil	Planta baja	Nave soldadura	Sierra de cinta	1
	Planta baja	Nave soldadura	Taladro vertical	1
	Planta baja	Nave soldadura	Soldador de hilo	1
	Planta baja	Nave soldadura	Radial	1
	Planta baja	Nave soldadura	Soldadura electrodo	1
	Planta baja	Nave soldadura	Amoladora	1
	Planta baja	Nave	Elevador vehiculos	1
	Planta baja	Nave	Generador eléctrico	1
	Planta baja	Nave	Elevador columna	1
	Planta baja	Nave	Limpiadora	1
	Planta baja	Nave	Herramientas varias	4
	Planta baja	Nave	PC + Monitor	1
	Planta baja	Nave	Impresora	1
	Planta baja	Nave	Elevador	1
	Archivo Municipal	Planta baja	Hall	Impresora
Planta baja		Hall	PC + Monitor	3
Planta baja		Hall	Rack	1
Planta baja		Despacho dirección	Radiador eléctrico	1
Planta baja		Despacho dirección	PC + Monitor	1
Planta baja		WC 1	Extractor	1
Planta baja		WC 2	Extractor	1
Planta baja		Sala técnica	Motor	1
Planta baja		Almacén Archivo	Ascensor	1
Primera planta		Zona trabajo	PC + Monitor	1
Primera planta		Zona trabajo	Nevera	1
Primera planta		Zona trabajo	Microondas	1
Exterior		-	Puerta motorizada	1

Tabla 16. Inventario de equipos de varios



Imagen 50. Ordenadores



Imagen 51. Maquinaria taller

Destacar que en el parque móvil se dispone de un compresor de aire que da servicio a aquellas maquinarias que lo requieran para su funcionamiento; a continuación se muestran las principales características de este.

Ubicación	Planta	Zona	Equipo	Número de equipos	Potencia (kW)
Parque móvil	Planta baja	Nave	Compresor de aire	1	5,5

Tabla 17. Características compresor de aire



Imagen 52. Compresor de aire

3.3.5. Parque infantil de tráfico

3.3.5.1. Iluminación

El edificio dispone de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad y de otra para alumbrado exterior de la zona de viales del parque de tráfico.

La zona del aula dispone de una ventana mientras que la sala de taller no dispone de ningún ventanal para el aprovechamiento de la luz solar.

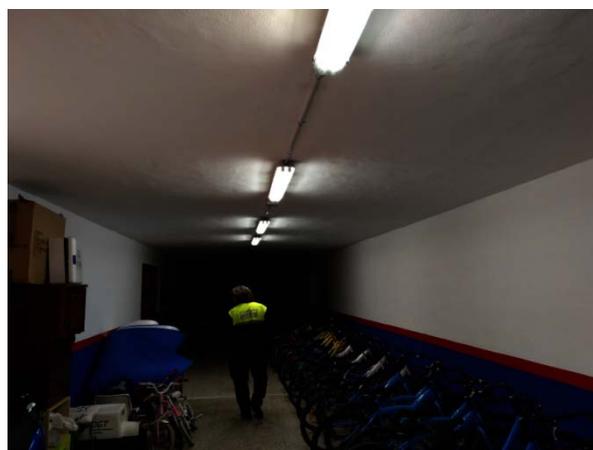


Imagen 53. Zona de taller sin iluminación natural

Respecto a la iluminación interior, la mayor parte de las luminarias empleadas son downlights de tecnología LED y pantallas estancas con tubos LED. La iluminación exterior está resuelta mediante luminarias de tipo vial de una y dos farolas con lámparas de HM.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en el parque:

Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Aplique	Incandescente	2	-
Downlight	LED	16	
Pantalla estanca	LED	8	
Vial	3	3	
Vial	24	24	
Emergencia	LED	5	
Total		58	

Tabla 18. Tipología de luminarias del Parque de Tráfico

En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada zona:

Planta	Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Planta baja	Aula	Downlight	LED	12	1	18	0,22
Planta baja	Taller/Almacén	Pantalla estanca	LED	8	2	14	0,23
Planta baja	WC exterior chicos	Downlight	LED	2	1	18	0,04
Planta baja	WC exterior chicos	Apilique	Incandescente	1	1	60	0,06
Planta baja	WC exterior chicas	Downlight	LED	2	1	18	0,04
Planta baja	WC exterior chicas	Apilique	Incandescente	1	1	60	0,06
Exterior	-	Vial	HM	3	2	400	2,54
Exterior	-	Vial	HM	24	1	400	10,18
-	-	Emergencia	LED	5	1	4	0,02
Total				58			13,38

Tabla 19. Inventario de luminarias del Parque de Tráfico

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en el parque, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 5. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar que, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes son de tecnología HM (95,1%), el resto de las lámparas se encuentran repartidas de forma minoritaria en tecnología LED (3,9%), incandescente (0,9%) y tecnología LED en luminarias de emergencia (0,2%).



Imagen 54. Luminarias viales exteriores



Imagen 55. Luminarias aula

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala o estancia. Para el control del alumbrado exterior se emplea un reloj astronómico.



Imagen 56. Reloj astronómico alumbrado exterior

3.3.5.2. Climatización y extracción

La única zona que se encuentra climatizada es la zona del aula; dicha climatización se lleva a cabo mediante unidades de expansión directa tipo Split.

El control de encendido y apagado de estos equipos se realiza de manera manual, desde los mandos a distancia; poniéndolos en marcha en función de las necesidades climáticas en el edificio.

A continuación se muestran las principales características de los equipos de climatización instalados en el parque:

Zona	Marca	Modelo	Número de equipos	Pot. térmica calefacción (kW)	Pot. térmica refrigeración (kW)	Pot. eléctrica calefacción (kW)	Pot. eléctrica refrigeración (kW)	COP	EER	Refrigerante
Aula	Brigmtón	BAC-S-2605	2	7,60	7,55	2,45	2,40	3,10	3,15	R-407C

Tabla 20. Inventario de equipos de climatización del parque

A continuación se muestran imágenes de los equipos de climatización presentes en el centro.



Imagen 57. Unidad interior tipo Split

3.3.5.3. Equipos ofimáticos y fuerza

El parque dispone de diversos equipos ofimáticos y de pequeños electrodomésticos de uso común. El registro de los principales equipos del parque sería el siguiente:

Zona	Equipo	Número de equipos
Aula	Proyector + Smart board	1
Aula	PC+Monitor	1
Aula	Ordenador portátil	1
Aula	Impresora	1
Aula	Destruyectora papeles	1
Aula	Radiador halógeno	1
Aula	Equipo sonido	1

Tabla 21. Inventario de equipos de varios



Imagen 58. Ordenador



Imagen 59. Equipo de sonido

3.3.6. Protección Civil Playa Lisa

3.3.6.1. Iluminación

El edificio dispone de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad y de otra para alumbrado exterior.

Existen numerosos ventanales que permiten el aprovechamiento de la iluminación natural en varias zonas del interior del edificio.

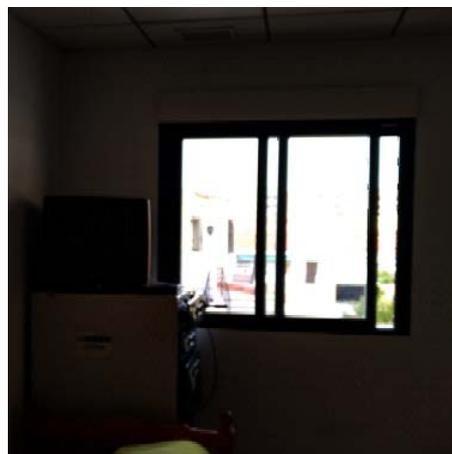


Imagen 60. Iluminación natural

Respecto a la iluminación interior, la mayor parte de las luminarias empleadas son pantallas empotradas reflectantes con tecnología fluorescente T8 y con downlights y apliques de tecnología fluorescente compacto. La iluminación exterior está resuelta principalmente por apliques con una lámpara fluorescente compacto.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en el centro:

Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Pantalla empotrada reflectante	Fuorescente T8	10	
Downlight	Fuorescente Compacto	10	
Aplique	Fuorescente Compacto	7	
Proyector	HM	1	
Emergencia	Fuorescente T5	7	
Total		35	

Tabla 22. Tipología de luminarias del centro

En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada zona:

Planta	Ubicación	Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Planta Baja	Asociación	Hall entrada	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	3	4	18	0,26
Planta Baja	Asociación	WC 1	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
Planta Baja	Asociación	WC 2	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
Planta Baja	Asociación	Almacén	Aplicque	Fluorescente Compacto	1	1	13	0,01
Primera Planta	Protección Civil	Escalera entrada	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
Primera Planta	Protección Civil	Pasillo	Downlight	Fluorescente Compacto	2	2	26	0,11
Primera Planta	Protección Civil	WC Señoras	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
Primera Planta	Protección Civil	WC Caballeros	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
Primera Planta	Protección Civil	Dormitorio	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	1	4	18	0,09
Primera Planta	Protección Civil	Despacho	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	1	4	18	0,09
Primera Planta	Protección Civil	Pasillo despacho	Downlight	Fluorescente Compacto	1	2	26	0,06
Primera Planta	Protección Civil	Sala descanso	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	2	4	18	0,17
Primera Planta	Protección Civil	Cocina	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	1	4	18	0,09
Primera Planta	Protección Civil	Despacho 2	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	2	4	18	0,17
Exterior			Aplicque	Fluorescente Compacto	6	1	13	0,08
Exterior			Proyector	HM	1	1	150	0,16
Exterior	Protección Civil	Almacén exterior	Downlight	Fluorescente Compacto	2	2	26	0,11
-	-	-	Emergencia	Fluorescente T5	7	1	4	0,03
Total					35			1,71

Tabla 23. Inventario de luminarias del centro

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en el centro, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 6. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes en las zonas interiores son de tecnología fluorescente T8 (50,3 %) y fluorescente compacto (38,6 %); el resto de las lámparas se encuentran repartidas de forma minoritaria con un 9,4% de potencia instalada en tecnología HM y 1,8% en fluorescente T5 (luminarias de emergencia).

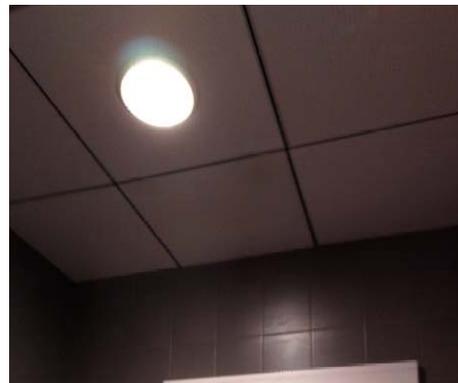


Imagen 61. Luminarias instaladas en el interior del centro

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala o estancia, a excepción del alumbrado exterior que es controlado mediante un reloj convencional.



Imagen 62. Reloj convencional alumbrado exterior

3.3.6.2. Climatización

Para llevar a cabo la climatización del centro se emplea un equipo de expansión directa con unidades terminales en conducto. Durante la visita no se pudieron ver las unidades exteriores instaladas con lo que no se conocen las características principales de los mismos.

El control de encendido y apagado de los equipos de climatización se realiza de manera manual desde los termostatos instalados en sala; destacar que tanto en la zona de Protección Civil como en la asociación existe un controlador para la regulación de la apertura de las compuertas de aire, poniéndolos en marcha en función de las necesidades climáticas en el edificio.



Imagen 63. Termostato



Imagen 64. Controlador compuertas de aire

3.3.6.3. Equipos ofimáticos y fuerza

El centro dispone de diversos equipos ofimáticos y de pequeños electrodomésticos de uso común. El registro de los principales equipos ofimáticos del centro es el siguiente:

Planta	Zona	Equipo	Número de equipos
Asociación	Hall entrada	PC + Monitor	1
	Hall entrada	Impresora	1
	Hall entrada	Cafetera	1
	Hall entrada	Microondas	1
	Hall entrada	Nevera	1
	WC 2	Termo eléctrico	1
Protección Civil	Dormitorio	Televisión	1
	Despacho	PC + Monitor	1
	Sala descanso	Televisión	1
	Cocina	Nevera	1
	Cocina	Microondas	1
	Despacho 2	PC + Monitor	1
	Despacho 3	Impresora	1
	Despacho 4	Cafetera	1

Tabla 24. Inventario de equipos de varios

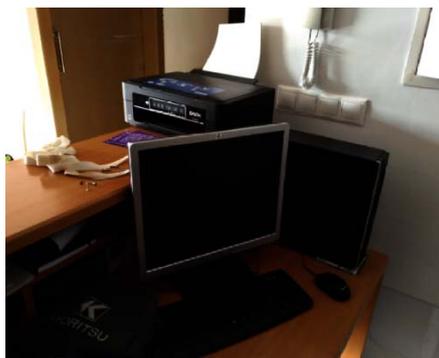


Imagen 65. Ordenadores

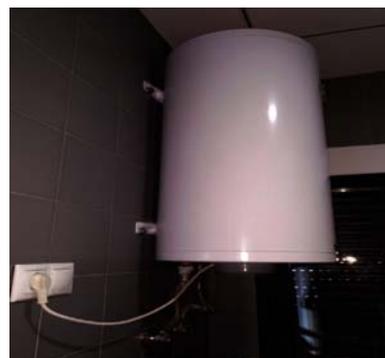


Imagen 66. Termo eléctrico

Destacar que en la zona de la asociación hay instalado un termo eléctrico para la producción de ACS.

3.3.7. Salas Municipales Gran Alacant

3.3.7.1. Iluminación

Las dos salas disponen de una instalación de alumbrado interior para el desarrollo normal de la actividad.

Tanto en la sala polivalente como en el Racó Jove existen numerosos ventanales que permiten el aprovechamiento de la iluminación natural en las salas.



Imagen 67. Iluminación natural sala polivalente



Imagen 68. Iluminación natural Racó Jove

La mayor parte de las luminarias empleadas son pantallas empotradas reflectantes con tecnología fluorescente T8. Existen dos apliques instalados en la terraza exterior con lámparas fluorescente compactas.

A modo de resumen, a continuación se presenta la tipología de las luminarias existentes en las salas:

Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Número de luminarias	Imagen
Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	41	
Ornamental	LED	2	
Aplique	Fluorescente compacto	2	
Total		45	

Tabla 25. Tipología de luminarias de las salas

En la siguiente tabla se resume las características de las luminarias instaladas en cada sala:

Ubicación	Zona	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Centro Juvenil Raco Jove	Sala	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	12	4	18	1,04
Sala polivalente	Sala	Pantalla empotrada reflectante	Fluorescente T8	29	4	18	2,51
Sala polivalente	Sala	Ornamental	LED	2	1	7	0,01
Sala polivalente	Exterior	Aplicque	Fluorescente Compacto	2	1	13	0,03
Total				45			3,58

Tabla 26. Inventario de luminarias del centro

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

La distribución de la potencia eléctrica instalada en iluminación en las salas, según la tecnología de la lámpara, se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 7. Distribución de la potencia instalada en iluminación según tipo de lámpara

Se puede observar, tal como se ha comentado anteriormente, prácticamente el total de las lámparas existentes son de tecnología fluorescente T8 (98,8 %); el resto de las lámparas se encuentran repartidas de forma minoritaria con un 0,8% de potencia instalada en tecnología fluorescente compacto y 0,4% en LED.

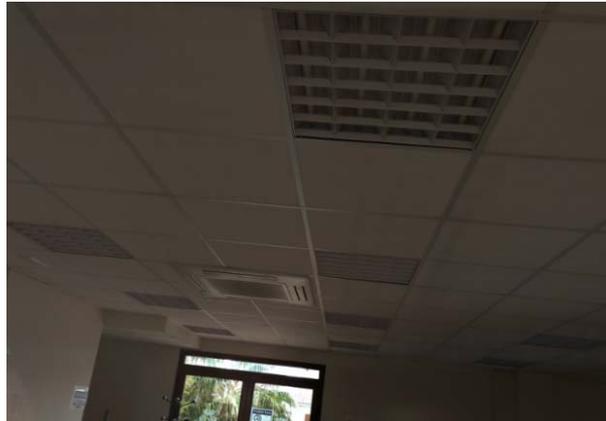


Imagen 69. Luminarias instaladas en las salas

Respecto al control del encendido de la iluminación del centro, éste se realiza de manera manual mediante interruptores instalados en cada sala.

3.3.7.2. Climatización

En la terraza exterior de la sala polivalente hay instalada una unidad exterior que, debido a su potencia, posiblemente de servicio a las dos salas municipales y a los locales comerciales anexos. Las unidades interiores instaladas en cada una de las salas son de tipo cassette.

El control de encendido y apagado de los equipos de climatización se realiza de manera manual desde los termostatos instalados en cada sala, poniéndolos en marcha en función de las necesidades climáticas en las salas.



Imagen 70. Termostato

A continuación se muestran las principales características de la unidad exterior instalada que, como se ha mencionado con anterioridad posiblemente de servicio a más locales.

Zona	Marca	Modelo	Número de equipos	Capacidad calefacción (kW)	Capacidad refrigeración (kW)	Potencia térmica calefacción (kW)	Potencia eléctrica refrigeración (kW)	COP	EER	Refrigerante
Terraza exterior sala polivalente	LG	ARUN1008F20	1	31,50	28,00	14,60	15,40	2,16	1,82	R-410A

Tabla 27. Inventario de equipos de climatización del centro

A continuación se muestran imágenes tanto de las unidades interiores como de la unidad exterior común.



Imagen 71. Unidad interior tipo cassette



Imagen 72. Unidad exterior común

En cada una de las salas existen radiadores eléctricos empleados para calefactar el recinto; a continuación se muestra la ubicación de dichos equipos.

Zona	Equipo	Número de equipos
Racó Jove	Radiador eléctrico	1
Sala polivalente	Radiador eléctrico	3

Tabla 28. Inventario radiadores eléctricos



Imagen 73. Radiador eléctrico

3.3.7.3. Equipos ofimáticos y fuerza

Ninguna de las salas dispone de equipos ofimáticos ni de fuerza.

3.3.8. Pista deportiva Pablo Iglesias

3.3.8.1. Iluminación

La pista deportiva ubicada al aire libre dispone de una instalación de alumbrado exterior.



Imagen 74. Pista deportiva Pablo Iglesias

Para llevar a cabo la iluminación de la pista se emplean columnas con luminarias con lámparas de tecnología de halogenuro metálico. A continuación se muestran las características de las luminarias instaladas.

Ubicación	Tipo Luminaria	Tipo Lámpara	Numero luminarias	Número lámparas por luminaria	Potencia lámpara W	Potencia Instalada kW
Pista deportiva Pablo Iglesias	Proyector	HM	4	2	600	5,09
Total			4			5,09

Tabla 29. Inventario de luminarias de la pista deportiva

Hay que destacar que la potencia instalada (kW) indicada en la tabla anterior incluye la potencia del equipo auxiliar. Estas luminarias disponen de balastos electromagnéticos, por lo que, según las indicaciones del IDAE, la potencia de estos equipos auxiliares es de un 20%. Mientras que en las otras tecnologías existentes es de un 8% en el caso de los fluorescentes compactos y un 1% en el caso de la tecnología LED.

A continuación, en las siguientes imágenes se muestran las luminarias instaladas en la pista deportiva.

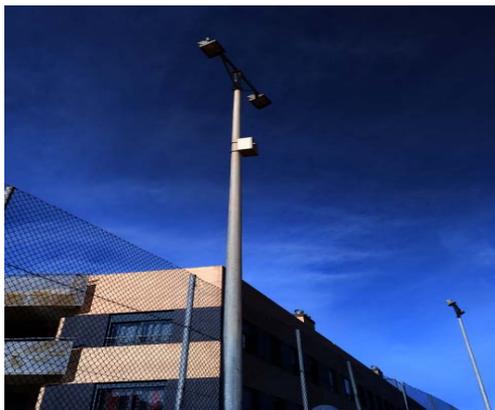


Imagen 75. Luminaria tipo columna



Imagen 76. Proyector

4. CAMPAÑA DE MEDICIONES

A continuación, se indican los resultados obtenidos del análisis de la campaña de mediciones realizada por Eurocontrol.

4.1. Mediciones de niveles de iluminación.

Mediante el uso de un luxómetro se han medido niveles de iluminancia media sobre el plano de trabajo para determinar:

- El nivel de iluminación de los lugares de trabajo.
- El Valor de Eficiencia Energética de la Instalación de Iluminación (VEEI).
- La potencia máxima instalada.

4.1.1. El nivel de iluminación de los lugares de trabajo.

Se consideran los niveles de iluminación mínimos incluidos en la norma UNE EN 12464-1 *Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores* como referencia para evaluar si el nivel lumínico es adecuado.

A continuación se muestra la identificación de las diferentes zonas del centro analizadas según las referencias y los valores de iluminación marcados por la norma:

Zona UNE EN 12464 tabla 5.1, 5.2 y 5.3	Tipo de interior, tarea y actividad	Iluminación recomendada (lux)
5.1.1	Áreas de circulación y pasillos	100
5.1.2	Salas de descanso	100
5.1.4	Almacenes y cuarto de almacén	100
5.2.3	Vestuarios, cuartos de baño	300
5.3.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500

Tabla 30. Iluminancias recomendables según UNE-EN 12464-1.

Los resultados de todas las mediciones realizadas en los centros auditados son las siguientes:

Centro	Zona	Categoría de Zona UNE EN 12464	Iluminancia media (lux)	Iluminancia recomendada (lux)
Cementerio nuevo	Oficina	Áreas de circulación y pasillos	198	100
	Oficina	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	241	500
	Capilla	Áreas de circulación y pasillos	105	100
	Capilla	Áreas de circulación y pasillos	199	100
Juzgado de paz	Hall entrada	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	304	500
	Hall entrada	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	495	500
	Despacho	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	250	500
	Sala bodas	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	290	500
	Pasillo	Áreas de circulación y pasillos	170	100
	WC	Vestuarios, cuartos de baño	312	300
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	Nave (parque móvil)	Áreas de circulación y pasillos	525	100
	Nave (parque móvil)	Áreas de circulación y pasillos	489	100
	Hall (Archivo Municipal)	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	475	500
	Hall (Archivo Municipal)	Áreas de circulación y pasillos	240	100
	Despacho dirección (Archivo Municipal)	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	896	500
	Almacén Archivo (Archivo Municipal)	Almacenes y cuarto de almacén	70	100
	Zona trabajo (Archivo Municipal)	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	349	500
	Archivo (Archivo Municipal)	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	139	500
Parque infantil tráfico	Aula	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	365	500
	Aula	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	358	500
	WC exterior chicos	Vestuarios, cuartos de baño	195	300
	WC exterior chicas	Vestuarios, cuartos de baño	187	300
Protección Civil Playa Lisa	Hall entrada (asociación)	Áreas de circulación y pasillos	328	100
	Escalera entrada (Protección Civil)	Áreas de circulación y pasillos	720	100
	Dormitorio (Protección Civil)	Salas de descanso	215	100
	Sala descanso (Protección Civil)	Salas de descanso	504	100
	Despacho 2 (Protección Civil)	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	328	500
Salas Municipales Gran Alacant	Racó Jove	Áreas de circulación y pasillos	1.020	100
	Racó Jove	Áreas de circulación y pasillos	757	100
	Sala polivalente	Áreas de circulación y pasillos	1.178	100
	Sala polivalente	Áreas de circulación y pasillos	1.366	100

Tabla 31. Verificación nivel iluminación

Se concluye que de las 31 mediciones de niveles de iluminación realizadas en los diversos centros, 17 de ellas se encuentran de acorde a la norma y 14 no llegan a los mínimos de iluminación recomendados.

Se destaca el elevado nivel de iluminación existente en algunas zonas de Protección Civil de Playa Lisa y en las Salas Municipales de Gran Alacant donde existe la aportación de iluminación natural entrante por los ventanales.

A su vez se observa que la mayoría de los niveles de iluminación registrados en el Juzgado de Paz, Archivo Municipal y el Parque Infantil de Tráfico se encuentran por debajo de lo recomendado en la norma UNE 12464.

4.1.2. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación de Iluminación

El valor de Eficiencia Energética de la instalación de Iluminación (VEEI) cuya medida es W/m² por cada 100 lux, está diferenciado por el tipo de actividad en el local y se define como:

$$VEEI = \frac{\text{Potencia instalada (W)} * 100}{\text{Superficie (m}^2\text{)} * \text{Iluminancia media (lux)}}$$

A continuación, se muestran los valores registrados de iluminancia y el valor de VEEI obtenido y el que sería el recomendado para el espacio según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE) el documento DB-HE-3: *Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación*.

Centro	Pot. Instalada (kW)	Superficie (m ²)	Em (Lux)	Zona de actividad	VEEI recomendado	VEEI
Cementerio nuevo	3,87	367	186	Recintos interiores no descritos en este listado	4	5,7
Juzgado de paz	1,77	80	304	Administrativo en general	3	7,3
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	13,11	1.334	398	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4	2,5
Parque tráfico	0,64	215	276	Recintos interiores no descritos en este listado	4	1,1
Protección Civil Playa Lisa	1,33	137	419	Recintos interiores no descritos en este listado	4	2,3
Salas Municipales Gran Alacant	3,56	202	1.080	Zonas comunes	4	1,6

Tabla 32. Valor de eficiencia energética de iluminación de los centros auditados

El VEEI en el cementerio nuevo se encuentra ligeramente por encima del límite establecido por el CTE en este tipo de centros; a su vez se observa que el VEEI en el juzgado de paz es muy superior a lo establecido.

El resto de los centros auditados se encuentran por debajo del límite establecido por el CTE en este tipo de centros, por lo que se considera que la iluminación es óptima.

4.1.3. Potencia máxima instalada

El otro indicador de eficiencia energética que establece el documento CTE-DB-HE-3, es la potencia máxima instalada (W/m^2).

Centro	Pot. Instalada (kW)	Superficie (m^2)	Zona de actividad	Pot. Máx Recomendada (W/m^2)	Pot. Máxima (W/m^2)
Cementerio nuevo	3,87	367	Otros	10	11
Juzgado de paz	1,77	80	Administrativo	12	22
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	13,11	1.334	Otros	10	10
Parque tráfico	0,64	215	Otros	10	3
Protección Civil Playa Lisa	1,33	137	Otros	10	10
Salas Municipales Gran Alacant	3,56	202	Otros	10	18

Tabla 33. Potencia en iluminación interior del centro

Como se puede observar en la tabla anterior la potencia máxima instalada tanto en el parque móvil, archivo municipal y nave de servicios generales como en el parque de tráfico y Protección Civil de Playa Lisa se encuentra por debajo de la indicada.

El cementerio nuevo, el juzgado de paz y las Salas Municipales de Gran Alacant se encuentran por encima de lo indicado en el CTE.

4.2. Condiciones termo-higrométricas.

Según el RD 1826/2009, de 27 de noviembre, la "I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire" perteneciente al RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios), se indica que la temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados se limitará a los siguientes valores:

- La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21°C.
- La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26°C.
- Las condiciones de temperaturas anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las mediciones de las condiciones termo-higrométricas realizadas en los centros con espacios climatizados fueron las siguientes:

Centro	Zona	Temperatura ambiente (°C)	Humedad (HR%)
Juzgado de paz	Hall entrada	19,1	57,2
	Despacho	18,8	57,6
	Sala bodas	17,7	59,9
	Pasillo	19,2	62,4
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	Hall (Archivo Municipal)	22,4	37,6
	Despacho dirección (Archivo Municipal)	21,4	40,1
	Almacén Archivo (Archivo Municipal)	21,4	47,1
	Zona trabajo (Archivo Municipal)	21,0	38,4
	Archivo (Archivo Municipal)	22,2	39,4
	Archivo (Archivo Municipal)	21,9	40,2
Protección Civil Playa Lisa	Hall entrada (asociación)	20,0	60,7
	Dormitorio (Protección Civil)	20,1	54,4
	Sala descanso (Protección Civil)	20,4	59,3
	Despacho 2 (Protección Civil)	20,4	54,9
Salas Municipales Gran Alacant	Racó Jove	18,6	57,2
	Sala polivalente	19,0	56,7

Tabla 34. Medidas temperatura y humedad

Tal y como se ha comentado anteriormente, en el Juzgado de paz el sistema de climatización está averiado. Durante las visitas realizadas al resto de los centros auditados en el presente informe se constató que el sistema de climatización de estos se encontraba apagado.

5. ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LOS CENTROS

Los centros objeto de estudio utilizan como única fuente de energía para su funcionamiento energía eléctrica.

Destacar que no se dispone de los datos de facturación eléctrica del cementerio nuevo ni de las salas municipales de Gran Alacant. A su vez, destacar que el suministro eléctrico del parque de tráfico se realiza desde el cuadro de alumbrado público de la calle Burgos 12 y por lo tanto en análisis energético de dicho suministro se desarrolla en el informe de alumbrado público.

A continuación se realiza el análisis energético del consumo de energía eléctrica de cada uno de los centros.

Edificio	Consumo (kWh/año)	Consumo (tep/año)	Coste (€/año)	Emisiones (tCO ₂ /año)
Cementerio Nuevo	-	-	-	-
Cementerio Viejo	20.064	1,7	2.767	6,6
Juzgado de Paz	4.090	0,4	974	1,4
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios Generales	30.941	2,7	5.710	10,2
Parque Infantil Tráfico	-	-	-	-
Protección Civil Playa Lisa	12.463	1,1	2.338	4,1
Salas Municipales Gran Alacant	-	-	-	-
Pista deportiva Pablo Iglesias	671	0,1	331	0,2

Tabla 35. Resumen consumo energético anual 2016-2017

**impuestos eléctricos incluidos / IVA no incluido*

La distribución del consumo energético entre los locales municipales que se disponen datos sería:

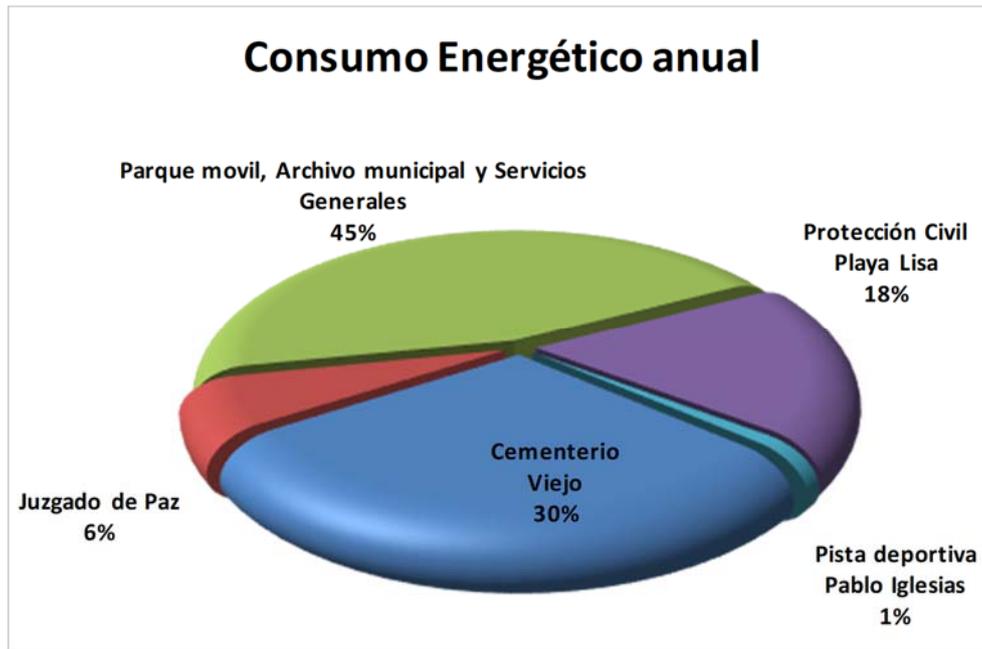


Tabla 36. Distribución del consumo eléctrico anual de los locales municipales

5.1. Cementerio viejo

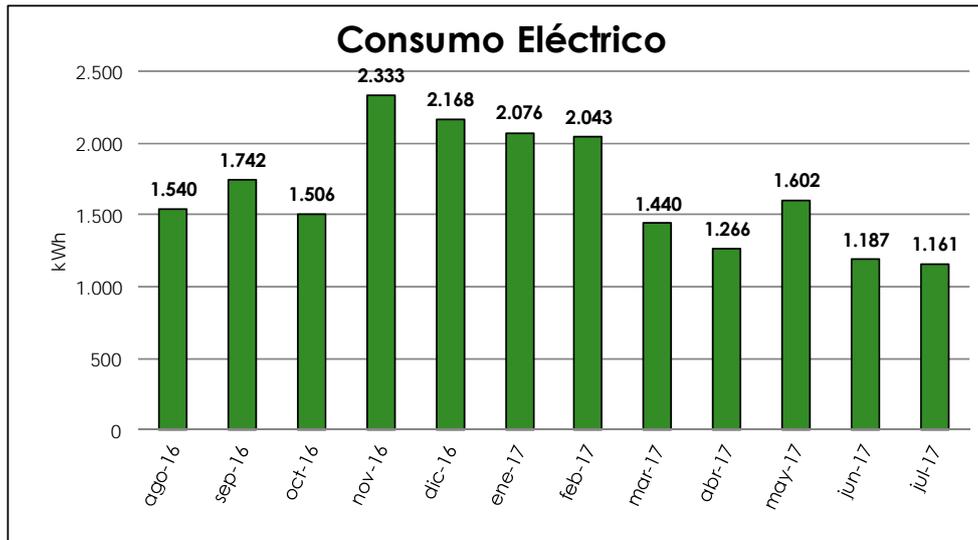
5.1.1. Contratación de suministro eléctrico

El centro cuenta con un suministro eléctrico conectado a la red de baja tensión con una tarifa 2.0A de acceso a la red eléctrica, con la siguiente potencia contratada:

Titular	AYUNTAMIENTO DE SANTA POLA	Tarifa de acceso	2.0A
Dirección punto de suministro	CARRETERA DE ELCHE, 3	Potencias Contratadas	
CUPS	ES0021000015513742ZD	P1	4,6
Comercializadora	IBERDROLA CLIENTES	P2	0
Distribuidora	IBERDROLA CLIENTES	P3	0

Tabla 37. Resumen características contrato eléctrico

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del consumo de energía activa (kWh) a lo largo del periodo de referencia, siendo el consumo medio mensual de 1.672 kWh/mes.



Gráfica 8. Consumo eléctrico mensual de los 12 meses auditados

Dado que la instalación de iluminación es el principal consumidor del centro, se puede relacionar las variaciones del consumo eléctrico mensual con las horas de luz solar disponibles. En este caso, los meses con menos horas de luz, como son los meses del periodo invernal, coinciden con los de mayor consumo eléctrico mensual.

En la siguiente tabla se muestran los consumos de energía activa (kWh) mensual representados en la gráfica anterior:

Mes	Consumo energía activa (kWh)
ago-16	1.540
sep-16	1.742
oct-16	1.506
nov-16	2.333
dic-16	2.168
ene-17	2.076
feb-17	2.043
mar-17	1.440
abr-17	1.266
may-17	1.602
jun-17	1.187
jul-17	1.161
Total	20.064

Tabla 38. Consumos de energía activa (kWh) desglosados por mes

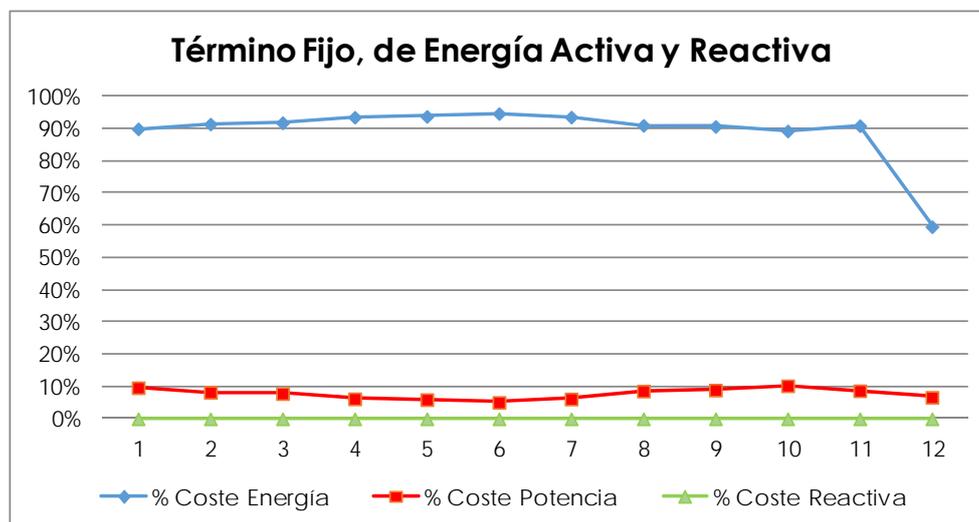
Los costes eléctricos (con impuesto eléctrico y sin I.V.A) asociados al periodo de referencia fueron:

Término de Facturación	Coste anual €/año	Coste anual %
Término de Energía Activa	2.476,89	89,5%
Término de Potencia	203,36	7,4%
Término de Reactiva	0,00	0,0%
Alquiler Equipo medida	9,86	0,4%
Otros conceptos	76,44	2,8%
Total Anual	2.766,55	100%

Tabla 39. Coste de los diferentes términos de la facturación eléctrica 2016/2017

Como se observa en la tabla anterior el término de energía consumida representa casi un 90% del coste anual de facturación eléctrica. Destacar que en el mes de julio de 2017 se registra un importe de 76,44 euros por otros conceptos.

En las siguientes gráficas se pueden observar estos costes desglosados por mes y su representación en la facturación eléctrica del centro.



Gráfica 9. Porcentaje mensual del coste de energía y potencia de la facturación eléctrica.

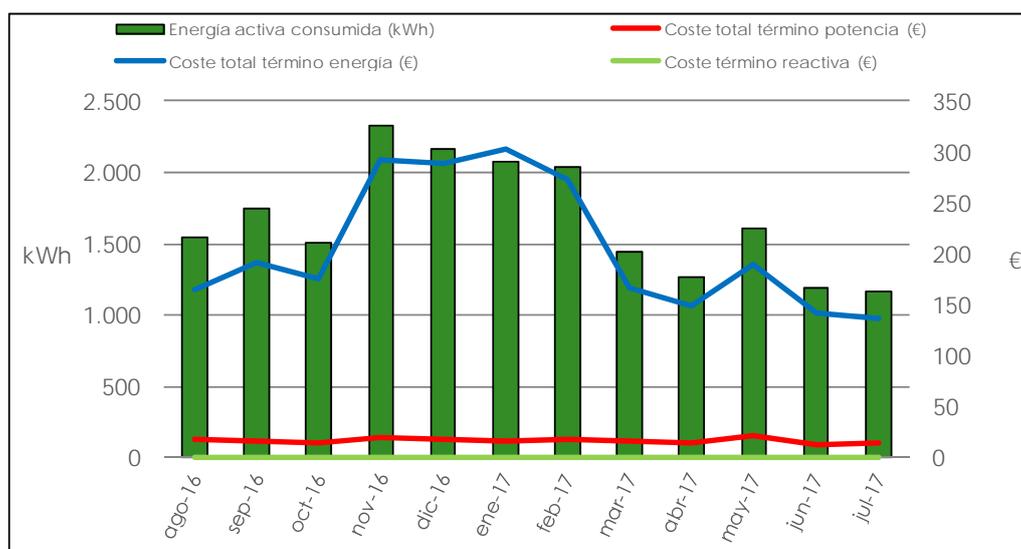
A modo de resumen del coste del término de energía mensual para el periodo de referencia se tiene:

Mes	Consumo energía activa (kWh)	Coste Energía (€)	Precio medio energía (c€/kWh)
ago-16	1.540	165,76	10,76
sep-16	1.742	191,09	10,97
oct-16	1.506	175,85	11,68
nov-16	2.333	293,13	12,56
dic-16	2.168	288,44	13,30
ene-17	2.076	303,46	14,62
feb-17	2.043	273,46	13,39
mar-17	1.440	167,47	13,39
abr-17	1.266	149,69	11,63
may-17	1.602	189,88	11,82
jun-17	1.187	142,51	11,85
jul-17	1.161	136,14	12,01
Total	20.064	2.477	12,34

Tabla 40. Resumen mensual del consumo y coste eléctrico de 2016/2017

El precio medio del término de energía en el periodo de referencia auditado ha sido de 0,1234 €/kWh.

Respecto al término de potencia, se ha podido comprobar que, representa una media del 7% del coste anual, tal como se observa en la siguiente gráfica, la diferencia de coste en los diferentes meses es debido a la diferencia de días facturados en cada mes.



Gráfica 10. Consumo energía vs costes en la facturación eléctrica.

Es importante realizar el seguimiento continuo de los parámetros de contratación del suministro eléctrico, optimizando los parámetros como la potencia contratada, con el objetivo de minimizar los costes fijos de la contratación del suministro eléctrico.

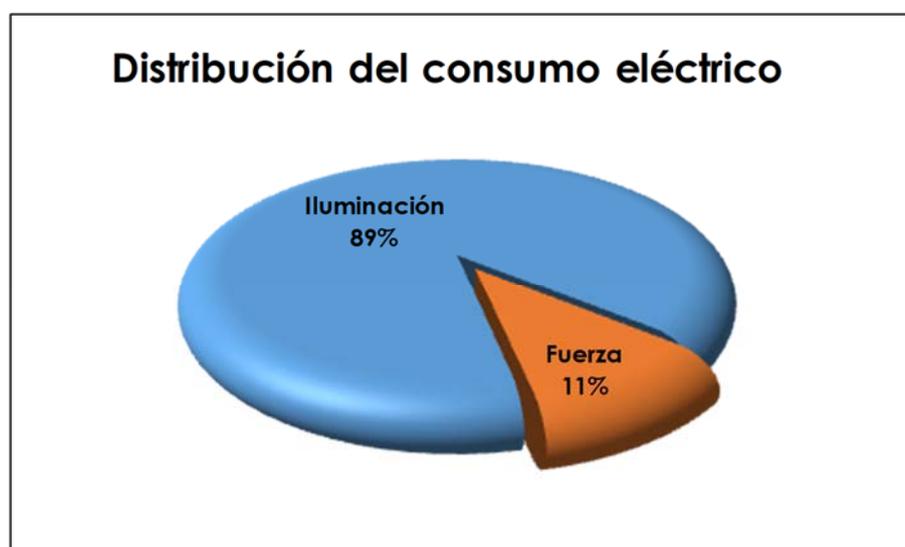
5.1.2. Distribución de consumos energéticos.

A partir de los datos recopilados en el desarrollo de la auditoría energética y del análisis de los consumos, se obtiene la siguiente distribución del consumo energético del centro:

Instalación	Consumo kWh/año	Consumo %
Iluminación	17.910	89%
Fuerza	2.154	11%
TOTAL	20.064	100%

Tabla 41. Consumos energéticos totales del centro auditado por tipo instalación

Como se puede apreciar, el consumo energético del centro se destina principalmente a la iluminación, debido a la tecnología y consumo de las lámparas de las luminarias ornamentales exteriores.



Gráfica 11. Distribución del consumo energético anual

5.1.3. Modelo energético consumo eléctrico

Las principales variables que permitirían desarrollar un modelo matemático para establecer la línea base de consumo del centro serían el número de días de cada mes facturado. Se ha constatado que no es posible obtener un modelo matemático debido al poco ajuste de este.

5.2. Juzgado de Paz

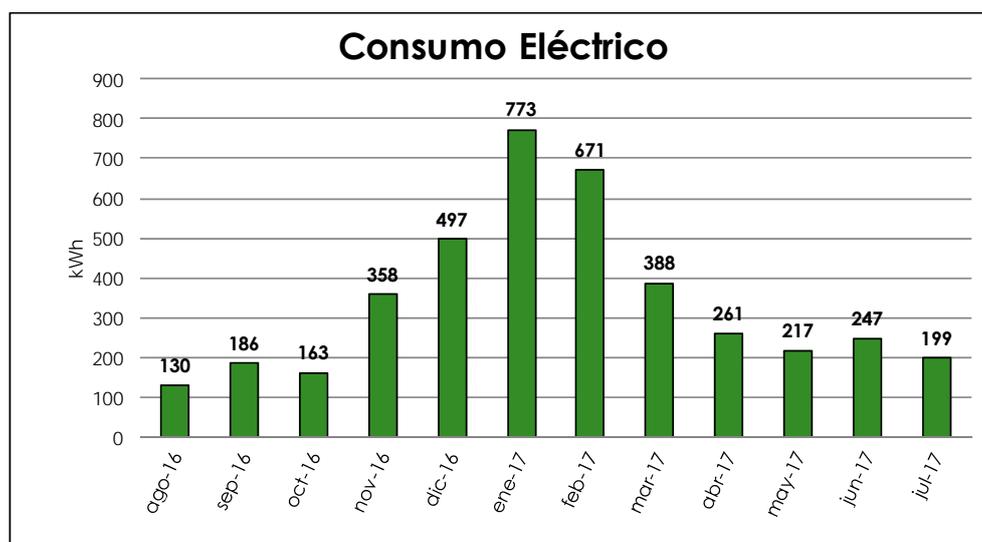
5.2.1. Contratación de suministro eléctrico

El centro cuenta con un suministro eléctrico conectado a la red de baja tensión con una tarifa 2.0A de acceso a la red eléctrica, con la siguiente potencia contratada:

Titular	AYUNTAMIENTO DE SANTA POLA	Tarifa de acceso	2.0A
Dirección punto de suministro	C/ CERVANTES, 28, 2	Potencias Contratadas	
CUPS	ES0021000001429788CJ	P1	9,9
Comercializadora	IBERDROLA CLIENTES	P2	0
Distribuidora	IBERDROLA CLIENTES	P3	0

Tabla 42. Resumen características contrato eléctrico

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del consumo de energía activa (kWh) a lo largo del periodo de referencia, siendo el consumo medio mensual de 341 kWh/mes.



Gráfica 12. Consumo eléctrico mensual de los 12 meses auditados

Dado que en el Juzgado de Paz se emplean radiadores eléctricos para llevar a cabo la calefacción del local, se puede relacionar las variaciones del consumo eléctrico mensual con el periodo invernal ya que, en este caso, los meses de dicha época coinciden con los de mayor consumo eléctrico mensual.

En la siguiente tabla se muestran los consumos de energía activa (kWh) mensual representados en la gráfica anterior:

Mes	Consumo energía activa (kWh)
ago-16	130
sep-16	186
oct-16	163
nov-16	358
dic-16	497
ene-17	773
feb-17	671
mar-17	388
abr-17	261
may-17	217
jun-17	247
jul-17	199
Total	4.090

Tabla 43. Consumos de energía activa (kWh) desglosados por mes

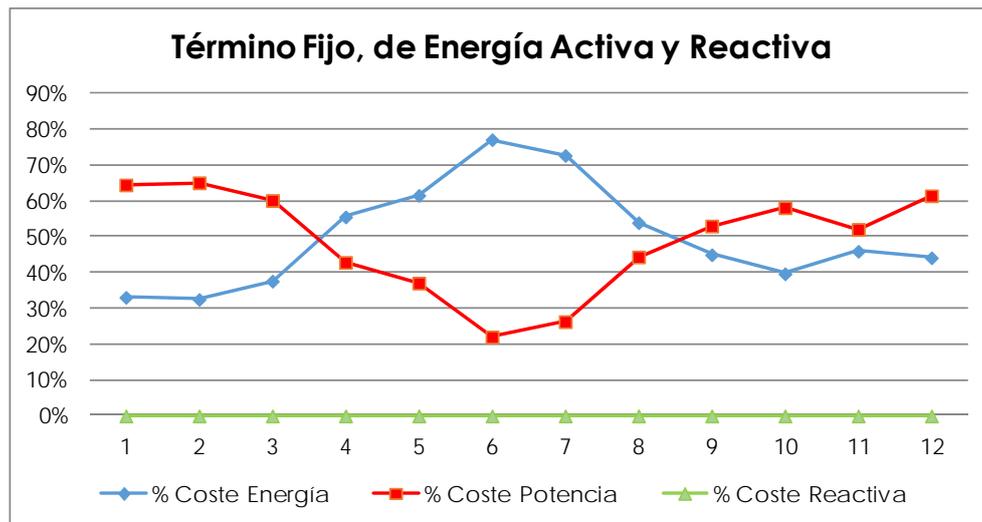
Los costes eléctricos (*con impuesto eléctrico y sin I.V.A*) asociados al periodo de referencia fueron:

Término de Facturación	Coste anual €/año	Coste anual %
Término de Energía Activa	537,92	55,2%
Término de Potencia	424,56	43,6%
Término de Reactiva	0,00	0,0%
Alquiler Equipo medida	16,04	1,6%
Otros conceptos	-4,24	-0,4%
Total Anual	974,29	100%

Tabla 44. Coste de los diferentes términos de la facturación eléctrica 2016/2017

Como se observa en la tabla anterior el término de energía consumida representa un 55% del coste anual de facturación eléctrica, mientras que el coste del término de potencia representa un 43% del total de facturación. Destacar que en el mes de julio de 2017 se registra una devolución de 4,24 euros por otros conceptos.

En las siguientes gráficas se pueden observar estos costes desglosados por mes y su representación en la facturación eléctrica del centro.



Gráfica 13. Porcentaje mensual del coste de energía y potencia de la facturación eléctrica.

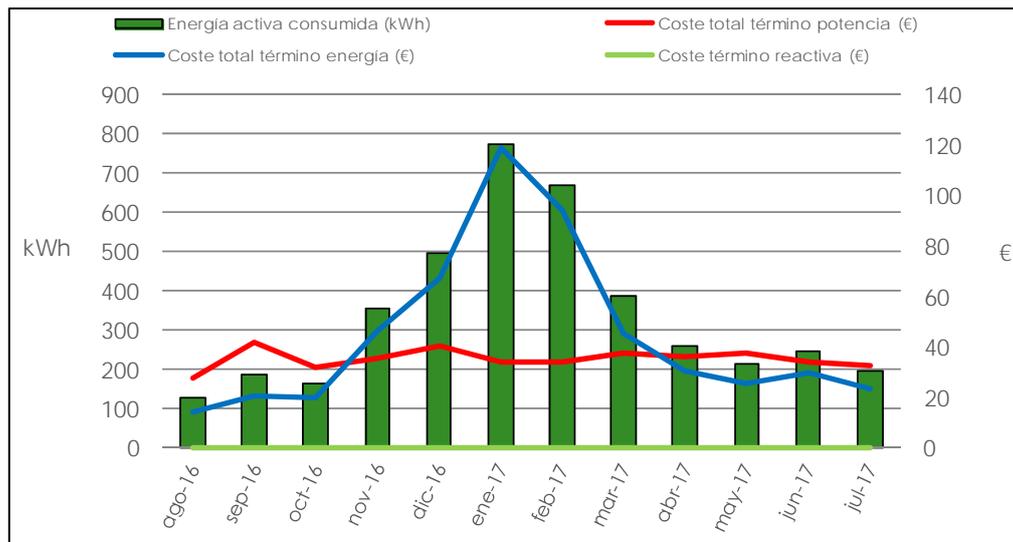
A modo de resumen del coste del término de energía mensual para el periodo de referencia se tiene:

Mes	Consumo energía activa (kWh)	Coste Energía (€)	Precio medio energía (c€/kWh)
ago-16	130	14,12	10,86
sep-16	186	20,91	11,24
oct-16	163	20,18	12,38
nov-16	358	46,47	12,98
dic-16	497	67,49	13,58
ene-17	773	119,06	15,40
feb-17	671	93,94	14,00
mar-17	388	45,64	14,00
abr-17	261	30,87	11,76
may-17	217	25,63	11,83
jun-17	247	30,03	11,81
jul-17	199	23,59	12,16
Total	4.090	538	13,15

Tabla 45. Resumen mensual del consumo y coste eléctrico de 2016/2017

El precio medio del término de energía en el periodo de referencia auditado ha sido de 0,1315€/kWh.

Respecto al término de potencia, se ha podido comprobar que, representa una media del 43% del coste anual, tal como se observa en la siguiente gráfica, la diferencia de coste en los diferentes meses es debido a la diferencia de días facturados en cada mes.



Gráfica 14. Consumo energía vs costes en la facturación eléctrica.

Es importante realizar el seguimiento continuo de los parámetros de contratación del suministro eléctrico, optimizando los parámetros como la potencia contratada, con el objetivo de minimizar los costes fijos de la contratación del suministro eléctrico, ya que, como se observa el coste del término de potencia representa un 43% del total de facturación anual.

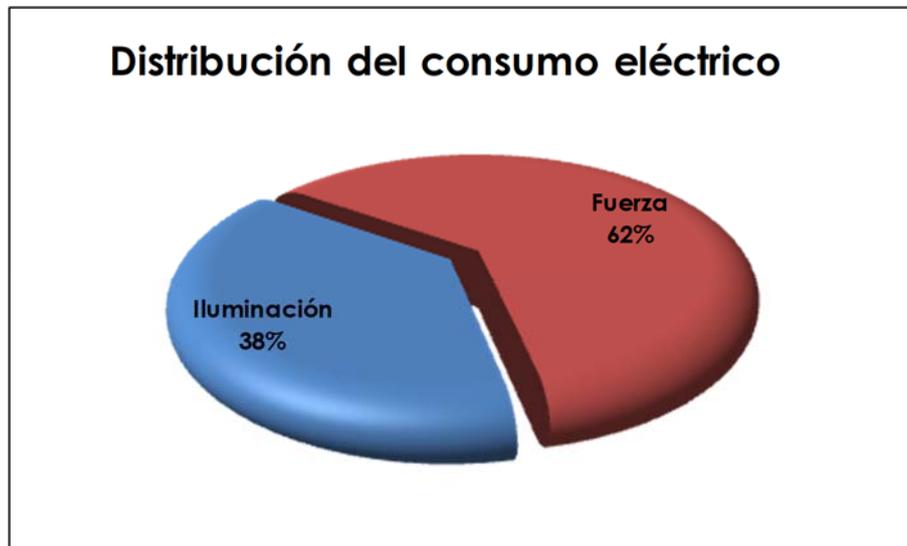
5.2.2. Distribución de consumos energéticos.

A partir de los datos recopilados en el desarrollo de la auditoría energética y del análisis de los consumos, se obtiene la siguiente distribución del consumo energético del centro:

Instalación	Consumo kWh/año	Consumo %
Iluminación	1.563	38%
Fuerza y Tlc	2.527	62%
TOTAL	4.090	100%

Tabla 46. Consumos energéticos totales del centro auditado por tipo instalación

Como se puede apreciar, el consumo energético del centro se destina principalmente a los equipos de fuerza (radiadores eléctricos generalmente) y equipos informáticos.



Gráfica 15. Distribución del consumo energético anual

5.2.3. Modelo energético consumo eléctrico

Las principales variables que permitirían desarrollar un modelo matemático para establecer la línea base de consumo del centro serían el número de días de cada mes facturado. Se ha constatado que no es posible obtener un modelo debido a que no se ajusta a la realidad.

5.3. Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales

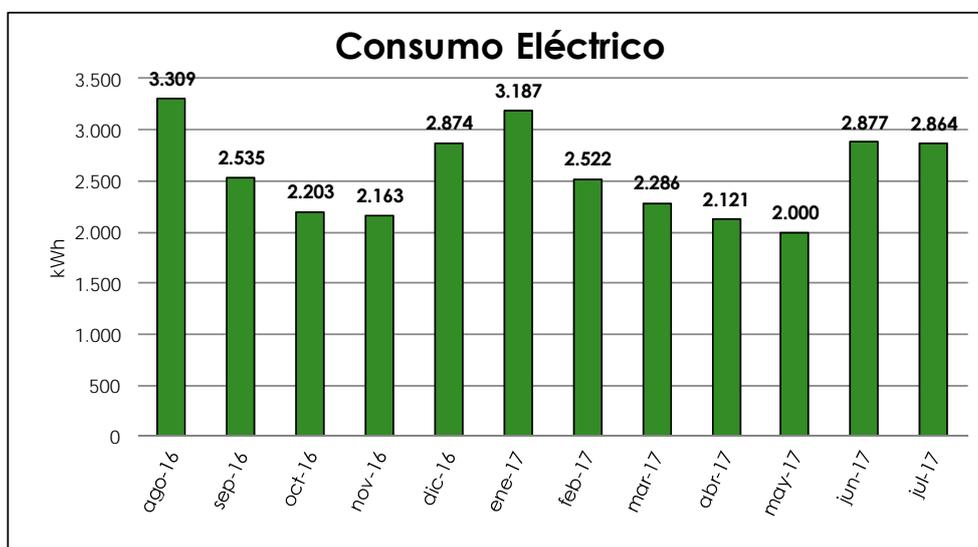
5.3.1. Contratación de suministro eléctrico

El centro cuenta con un suministro eléctrico conectado a la red de baja tensión con una tarifa 3.0A de acceso a la red eléctrica, con tres periodos tarifarios y las siguientes potencias contratadas:

Titular	AYUNTAMIENTO DE SANTA POLA	Tarifa de acceso	3.0A
Dirección punto de suministro	C/ ALBAÑILES (POLIG. IND., 40, Bajo)	Potencias Contratadas	
CUPS	ES0021000010726643YS	P1	26
Comercializadora	IBERDROLA CLIENTES	P2	26
Distribuidora	IBERDROLA CLIENTES	P3	26

Tabla 47. Resumen características contrato eléctrico

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del consumo de energía activa (kWh) a lo largo del periodo de referencia, siendo el consumo medio mensual de 2.578 kWh/mes.



Gráfica 16. Consumo eléctrico mensual de los 12 meses auditados

En la siguiente tabla se muestran los consumos de energía activa (kWh) mensual representados en la gráfica anterior:

Mes	Consumo energía activa (kWh)			
	P1	P2	P3	Total
ago-16	1.227	1.601	481	3.309
sep-16	963	1.182	390	2.535
oct-16	903	945	355	2.203
nov-16	153	1.709	301	2.163
dic-16	127	2.377	370	2.874
ene-17	103	2.639	445	3.187
feb-17	180	1.987	355	2.522
mar-17	183	1.743	360	2.286
abr-17	704	989	428	2.121
may-17	731	889	380	2.000
jun-17	996	1.430	451	2.877
jul-17	956	1.382	526	2.864
Total	7.226	18.873	4.842	30.941

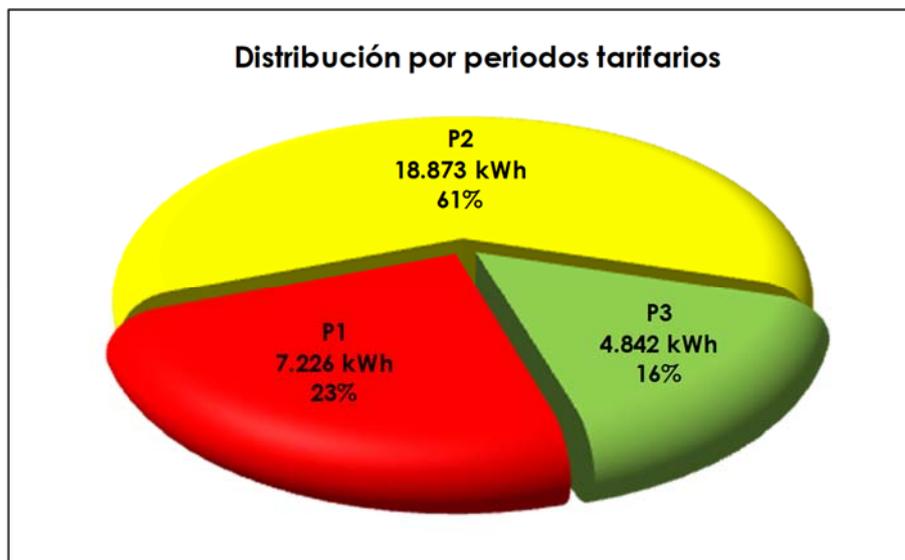
Tabla 48. Consumos de energía activa (kWh) desglosados por mes y periodo de facturación.

Los horarios de facturación de los periodos de la tarifa de acceso contratada 3.0A son:

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0:00 a 1:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
1:00 a 2:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
2:00 a 3:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
3:00 a 4:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
4:00 a 5:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
5:00 a 6:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
6:00 a 7:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
7:00 a 8:00	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
8:00 a 9:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
9:00 a 10:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
10:00 a 11:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
11:00 a 12:00	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2
12:00 a 13:00	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2
13:00 a 14:00	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2
14:00 a 15:00	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2
15:00 a 16:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
16:00 a 17:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
17:00 a 18:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
18:00 a 19:00	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1
19:00 a 20:00	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1
20:00 a 21:00	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1
21:00 a 22:00	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1
22:00 a 23:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
23:00 a 24:00	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2

Imagen 77. Tabla de la distribución horaria de los periodos tarifarios de la tarifa 3.0A

La distribución del consumo de energía activa (kWh) anual por periodo tarifario quedaría de la siguiente forma:



Gráfica 17. Distribución del consumo eléctrico anual por periodos tarifarios.

Como se puede apreciar, el mayor consumo eléctrico se realiza en el periodo tarifario P2 debido a que durante el horario de apertura de las tres naves en todo el año corresponde casi en su totalidad con dicho periodo.

Dado que el horario en P3 corresponde con el de cierre del centro, se puede afirmar que tiene un consumo fijo del 16% en P3, debido principalmente al consumo residual.

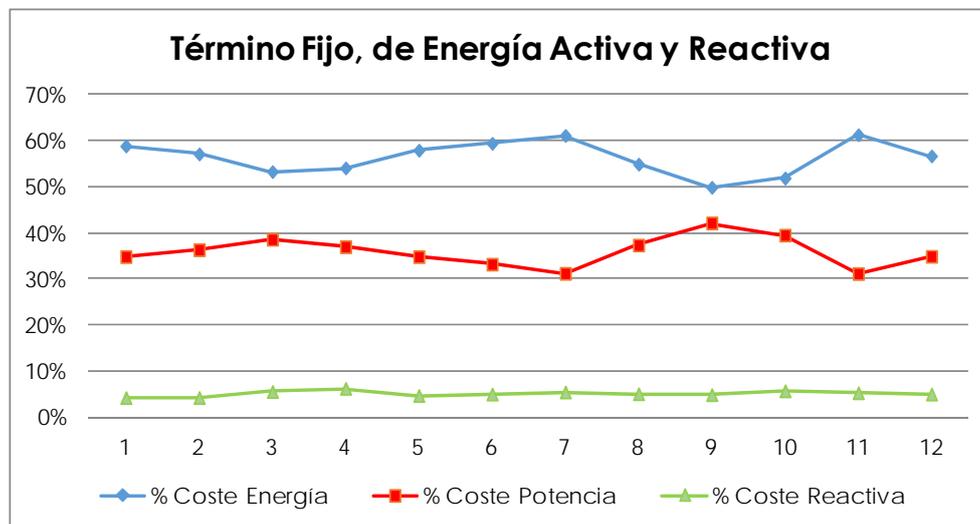
Conocer la distribución del consumo eléctrico anual es importante para negociar el precio con las comercializadoras de energía, pues permite identificar los mejores precios para cada periodo tarifario.

Los costes eléctricos (*con impuesto eléctrico y sin I.V.A*) asociados al periodo de referencia fueron:

Término de Facturación	Coste anual €/año	Coste anual %
Término de Energía Activa	3.229,83	56,6%
Término de Potencia	2.041,33	35,8%
Término de Reactiva	288,22	5,0%
Alquiler Equipo medida	144,97	2,5%
Otros conceptos	5,36	0,1%
Total Anual	5.709,71	100%

Tabla 49. Coste de los diferentes términos de la facturación eléctrica 2016/2017

En las siguientes gráficas se pueden observar estos costes desglosados por mes y su representación en la facturación eléctrica del centro.



Gráfica 18. Porcentaje mensual del coste de energía y potencia de la facturación eléctrica.

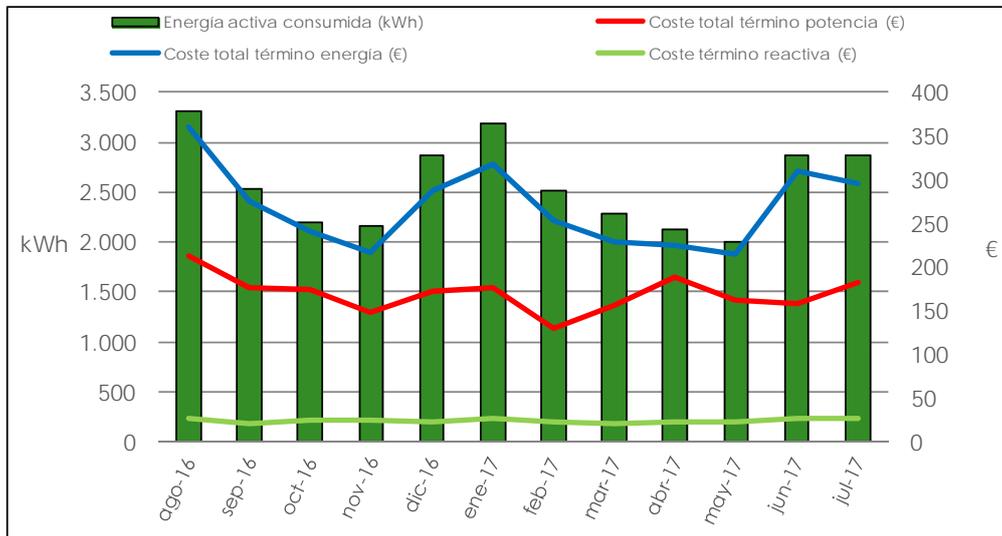
A modo de resumen del coste del término de energía mensual para el periodo de referencia se tiene:

Mes	Consumo energía activa (kWh)	Coste Energía (€)	Precio medio energía (c€/kWh)
ago-16	3.309	360,92	10,91
sep-16	2.535	276,28	10,90
oct-16	2.203	241,35	10,96
nov-16	2.163	217,66	10,06
dic-16	2.874	288,23	10,03
ene-17	3.187	317,41	9,96
feb-17	2.522	253,95	10,07
mar-17	2.286	229,18	10,07
abr-17	2.121	224,25	10,03
may-17	2.000	214,39	10,57
jun-17	2.877	310,72	10,72
jul-17	2.864	295,49	10,80
Total	30.941	3.230	10,44

Tabla 50. Resumen mensual del consumo y coste eléctrico de 2016/2017

El precio medio del término de energía en el periodo de referencia auditado ha sido de 0,1044 €/kWh.

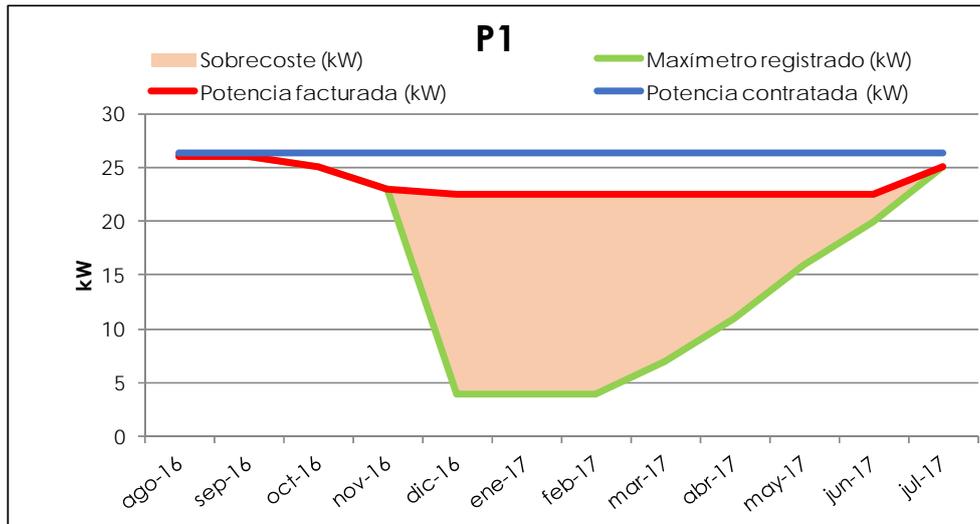
Respecto al término de potencia, se ha podido comprobar que, representa una media del 35,8% del coste anual, tal como se observa en la siguiente gráfica, la diferencia de coste en los diferentes meses es debido a la diferencia de días facturados en cada mes.



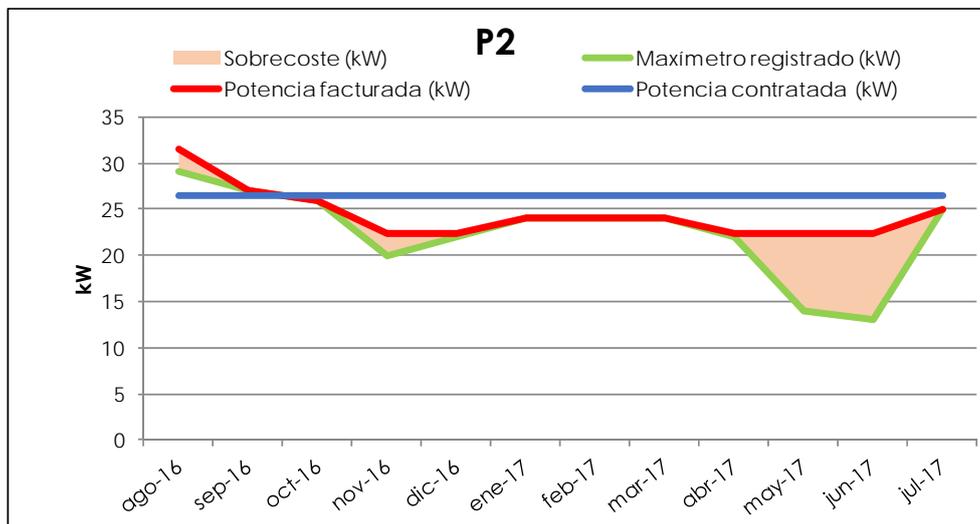
Gráfica 19. Consumo energía vs costes en la facturación eléctrica.

Es importante realizar el seguimiento continuo de los parámetros de contratación del suministro eléctrico, optimizando los parámetros como la potencia contratada, con el objetivo de minimizar los costes fijos de la contratación del suministro eléctrico.

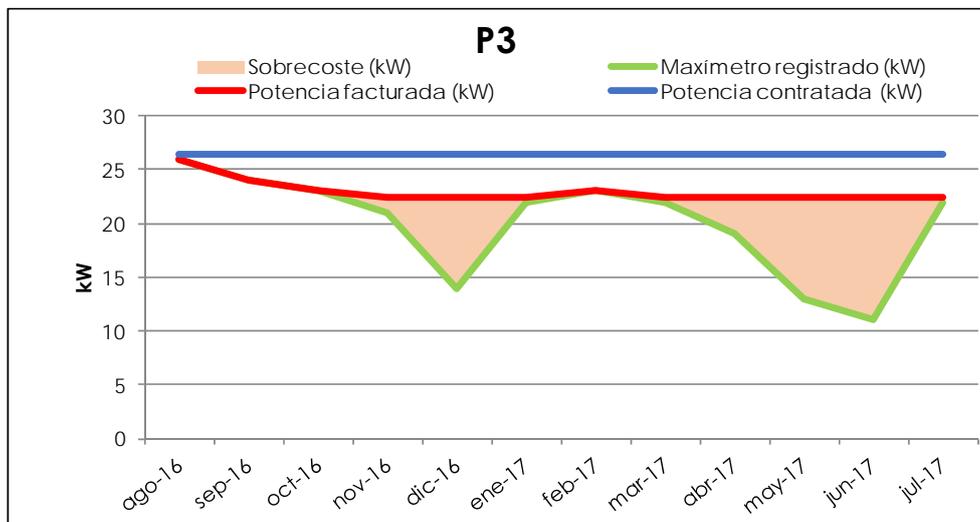
Las tarifas de acceso 3.0A facturan el término de potencia en función de las potencias máximas registradas. Así pues, en las siguientes gráficas se muestra la diferencia entre las potencias máximas registradas, y las potencias contratadas, durante el periodo de referencia.



Gráfica 20. Máxímetros de potencia registrados en el periodo P1



Gráfica 21. Máxímetros de potencia registrados en el periodo P2



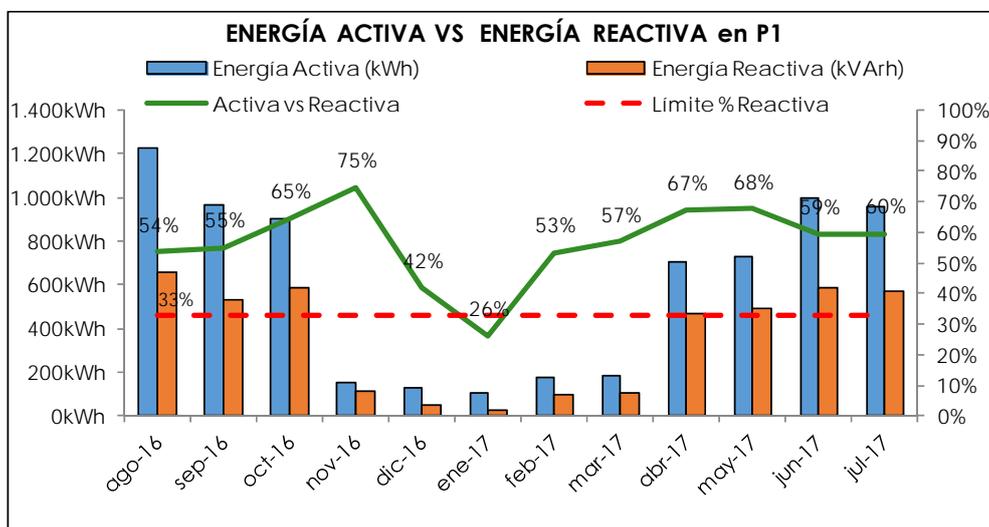
Gráfica 22. Máxímetros de potencia registrados en el periodo P3

En el análisis se observa que la potencia contratada en P1 queda por encima de la demandada desde noviembre a junio, generando unos sobrecostes por exceso de potencia contratada; esto puede ser debido a que durante en dicho tiempo se ha hecho poco uso del sistema de climatización.

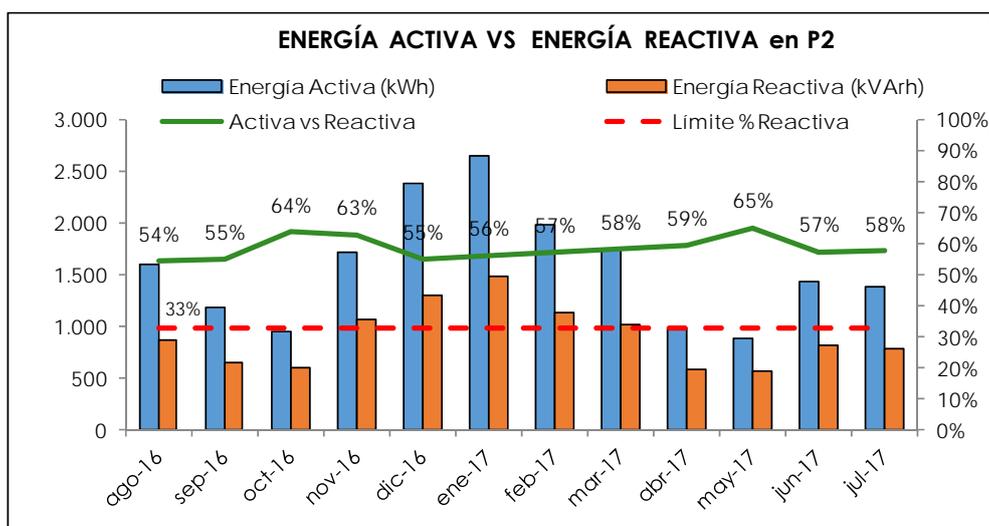
Por último, en el análisis del consumo de energía eléctrica, se ha identificado un exceso de energía reactiva (kVArh) durante los meses estivales, generando una penalización de 288,22 €.

Hay que destacar que, el periodo P3 no penaliza por excesos de energía reactiva.

En las siguientes gráficas se puede observar como el consumo de reactiva (Línea verde) supera el límite del 33% marcado en rojo durante los meses mencionados.



Gráfica 23. Consumo de energía reactiva (kVArh) vs energía activa (kWh)



Gráfica 24. Consumo de energía reactiva (kVArh) vs energía activa (kWh)

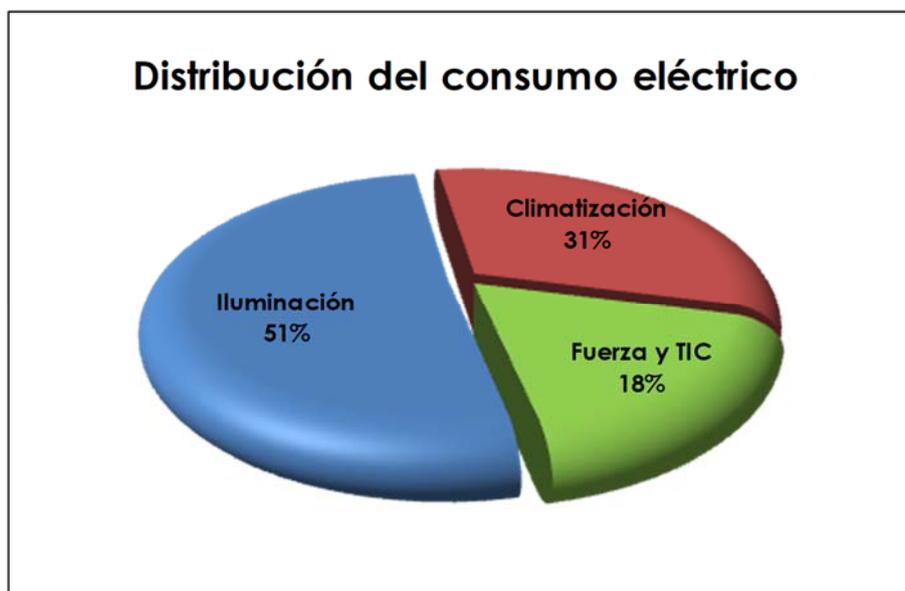
5.3.2. Distribución de consumos energéticos.

A partir de los datos recopilados en el desarrollo de la auditoría energética y del análisis de los consumos, se obtiene la siguiente distribución del consumo energético del centro:

Instalación	Consumo kWh/año	Consumo %
Iluminación	15.759	51%
Climatización	9.747	32%
Fuerza y TIC	5.434	18%
TOTAL	30.941	100%

Tabla 51. Consumos energéticos totales del centro auditado por tipo instalación

Como se puede apreciar, el consumo energético del centro se destina principalmente a la iluminación, debido a la elevada potencia en iluminación instalada en las tres naves, que emplean tecnologías poco eficientes como es el vapor de sodio, HM y tecnología fluorescente.



Gráfica 25. Distribución del consumo energético anual

5.3.3. Modelo energético consumo eléctrico

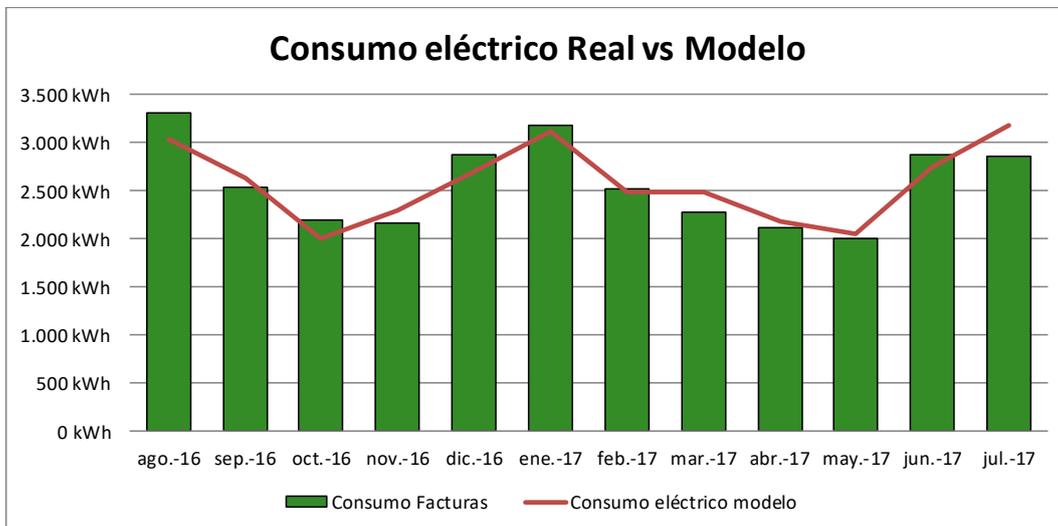
Para la obtención del modelo energético del consumo de energía eléctrica del centro, se tiene en cuenta la variación de las condiciones climáticas en la ubicación del centro. Para introducir la variable climática en el modelo, se usa el concepto de grados día de refrigeración "Cooling Degree Days" (CDD) y grados día de calefacción "Heating Degree Days" (HDD).

Así pues, realizando el análisis del modelo energético, se obtiene relación directa entre del consumo eléctrico mensual y los HDD y CDD obtenidos para la ubicación del centro:

$$\text{kWh eléctricos mes} = 9,88* \text{CDD (mensuales)} + 6,59* \text{HDD (mensuales)} + 1.295$$

Además, como se puede apreciar en el siguiente gráfico, el consumo obtenido mediante el modelo y consumo eléctrico real para el periodo de referencia tiene un error inferior al 11% en cualquiera de los meses analizados.

La constante 1.295 kWh representa el consumo fijo mensual del centro, independiente de las condiciones climatológicas.



Gráfica 1. Comparativa consumo eléctrico real – modelo

5.4. Protección Civil Playa Lisa

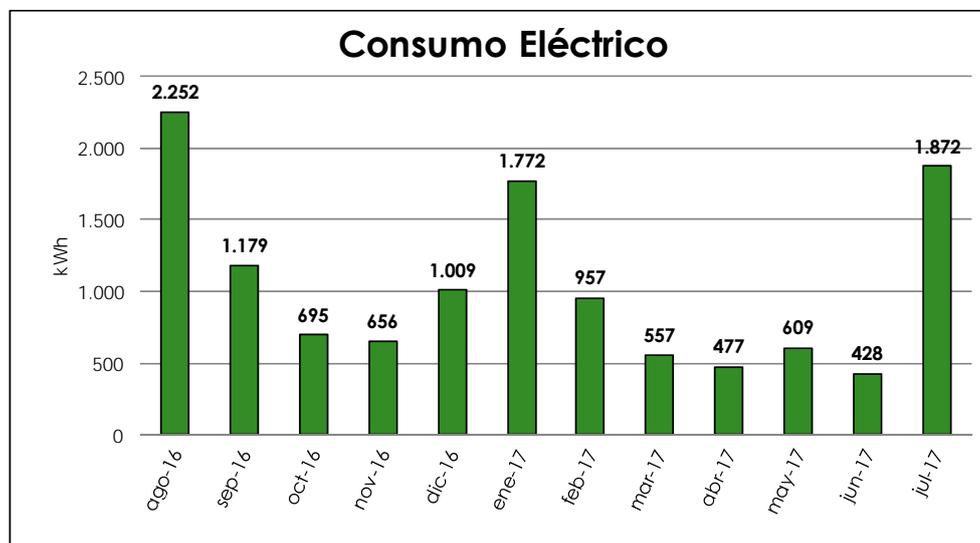
5.4.1. Contratación de suministro eléctrico

El centro cuenta con un suministro eléctrico conectado a la red de baja tensión con una tarifa 2.1A de acceso a la red eléctrica, con la siguiente potencia contratada:

Titular	AYUNTAMIENTO DE SANTA POLA	Tarifa de acceso	2.1A
Dirección punto de suministro	Avda RONDA, 2-1, 1	Potencias Contratadas	
CUPS	ES0021000001445795AN	P1	10,4
Comercializadora	IBERDROLA CLIENTES	P2	0
Distribuidora	IBERDROLA CLIENTES	P3	0

Tabla 52. Resumen características contrato eléctrico

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del consumo de energía activa (kWh) a lo largo del periodo de referencia, siendo el consumo medio mensual de 1.039 kWh/mes.



Gráfica 26. Consumo eléctrico mensual de los 12 meses auditados

Dado que la instalación de climatización es el principal consumidor del centro, se puede relacionar las variaciones del consumo eléctrico mensual con los meses más calurosos y más frescos ya que, en este caso, dichos meses coinciden con los de mayor consumo eléctrico mensual.

En la siguiente tabla se muestran los consumos de energía activa (kWh) mensual representados en la gráfica anterior:

Mes	Consumo energía activa (kWh)
ago-16	2.252
sep-16	1.179
oct-16	695
nov-16	656
dic-16	1.009
ene-17	1.772
feb-17	957
mar-17	557
abr-17	477
may-17	609
jun-17	428
jul-17	1.872
Total	12.463

Tabla 53. Consumos de energía activa (kWh) desglosados por mes

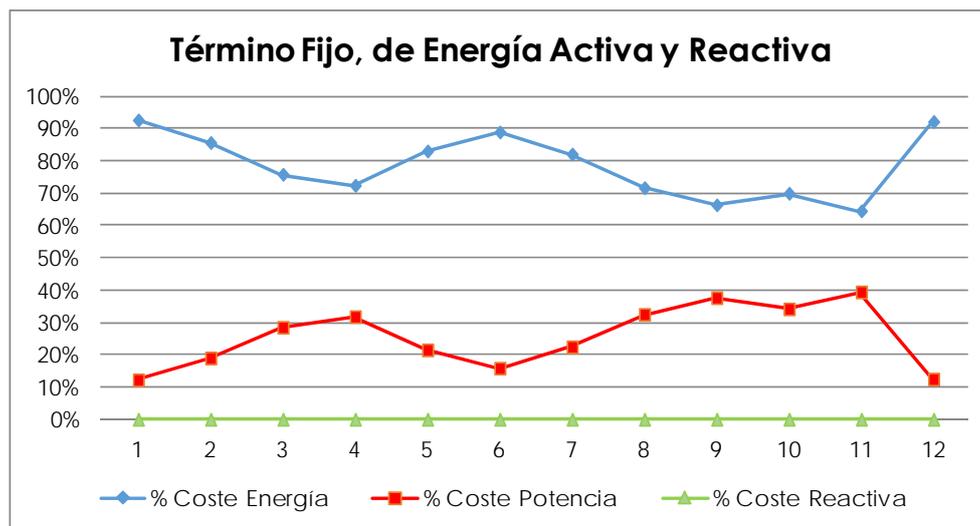
Los costes eléctricos (con impuesto eléctrico y sin I.V.A) asociados al periodo de referencia fueron:

Término de Facturación	Coste anual €/año	Coste anual %
Término de Energía Activa	1.931,04	82,6%
Término de Potencia	508,23	21,7%
Término de Reactiva	0,00	0,0%
Alquiler Equipo medida	16,25	0,7%
Otros conceptos	-117,98	-5,0%
Total Anual	2.337,54	100%

Tabla 54. Coste de los diferentes términos de la facturación eléctrica 2016/2017

Como se observa en la tabla anterior el término de energía consumida representa un 82% del coste anual de facturación eléctrica, mientras que el coste del término de potencia representa un 21% del total de facturación. Destacar que durante todos los meses objeto de estudio se registra una devolución de por otros conceptos, sumando un total de 117,98 euros.

En la siguiente gráfica se pueden observar estos costes desglosados por mes y su representación en la facturación eléctrica del centro.



Gráfica 27. Porcentaje mensual del coste de energía y potencia de la facturación eléctrica.

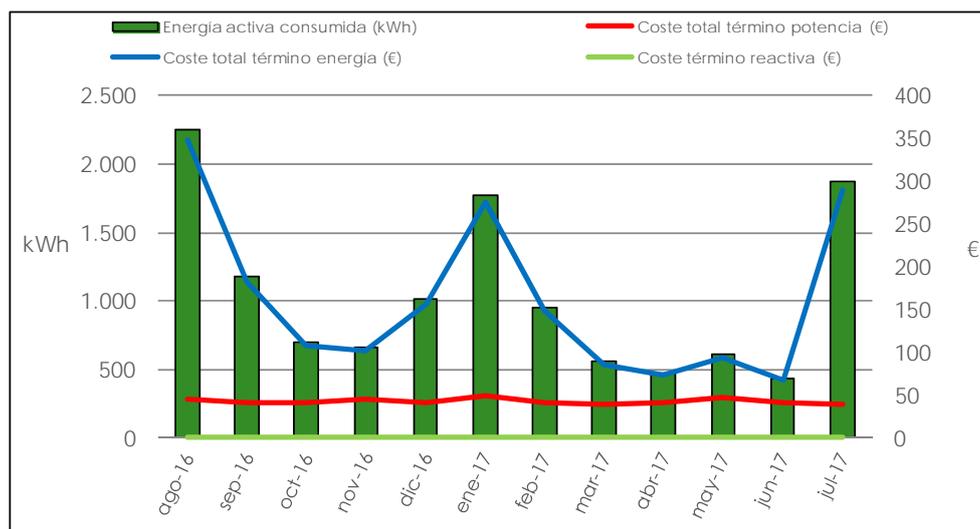
A modo de resumen del coste del término de energía mensual para el periodo de referencia se tiene:

Mes	Consumo energía activa (kWh)	Coste Energía (€)	Precio medio energía (c€/kWh)
ago-16	2.252	349,01	15,50
sep-16	1.179	182,72	15,50
oct-16	695	107,71	15,50
nov-16	656	101,67	15,50
dic-16	1.009	156,37	15,50
ene-17	1.772	274,80	15,51
feb-17	957	148,42	15,51
mar-17	557	86,38	15,51
abr-17	477	73,98	15,51
may-17	609	94,45	15,51
jun-17	428	66,38	15,51
jul-17	1.872	289,17	15,51
Total	12.463	1.931	15,49

Tabla 55. Resumen mensual del consumo y coste eléctrico de 2016/2017

El precio medio del término de energía en el periodo de referencia auditado ha sido de 0,1549€/kWh.

Respecto al término de potencia, se ha podido comprobar que, representa una media del 21% del coste anual, tal como se observa en la siguiente gráfica, la diferencia de coste en los diferentes meses es debido a la diferencia de días facturados en cada mes.



Gráfica 28. Consumo energía vs costes en la facturación eléctrica.

Es importante realizar el seguimiento continuo de los parámetros de contratación del suministro eléctrico, optimizando los parámetros como la potencia contratada, con el objetivo de minimizar los costes fijos de la contratación del suministro eléctrico.

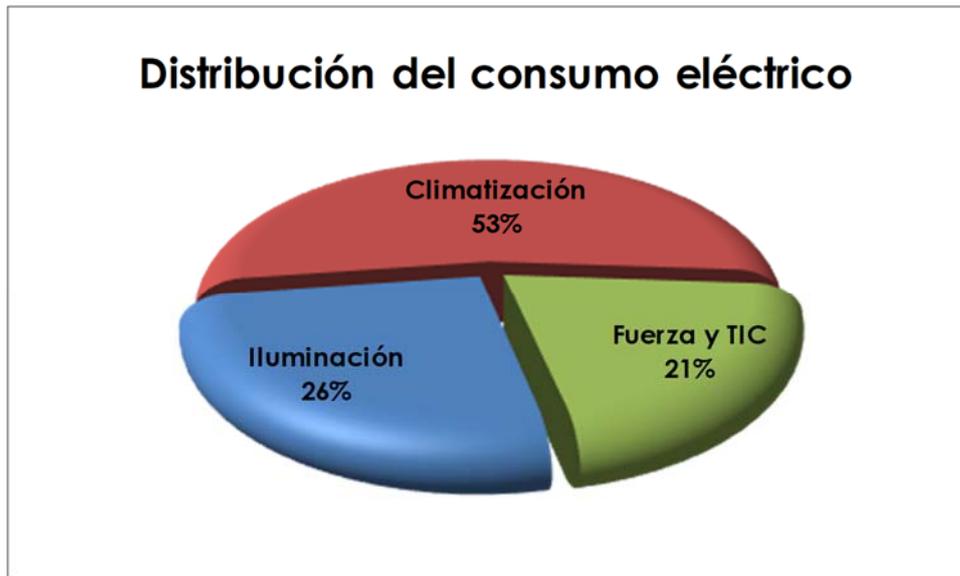
5.4.2. Distribución de consumos energéticos.

A partir de los datos recopilados en el desarrollo de la auditoría energética y del análisis de los consumos, se obtiene la siguiente distribución del consumo energético del centro:

Instalación	Consumo kWh/año	Consumo %
Iluminación	3.240	26%
Climatización	6.660	53%
Fuerza y TIC	2.563	21%
TOTAL	12.463	100%

Tabla 56. Consumos energéticos totales del centro auditado por tipo instalación

Como se puede apreciar, el consumo energético del centro se destina principalmente a los equipos de climatización y al sistema de iluminación.



Gráfica 29. Distribución del consumo energético anual

5.4.3. Modelo energético consumo eléctrico

Las principales variables que permitirían desarrollar un modelo matemático para establecer la línea base de consumo del centro serían los grados día de climatización. No obstante, se ha constatado que no es posible obtener un modelo debido a que no se ajusta a la realidad.

5.5. Pista deportiva Pablo Iglesias

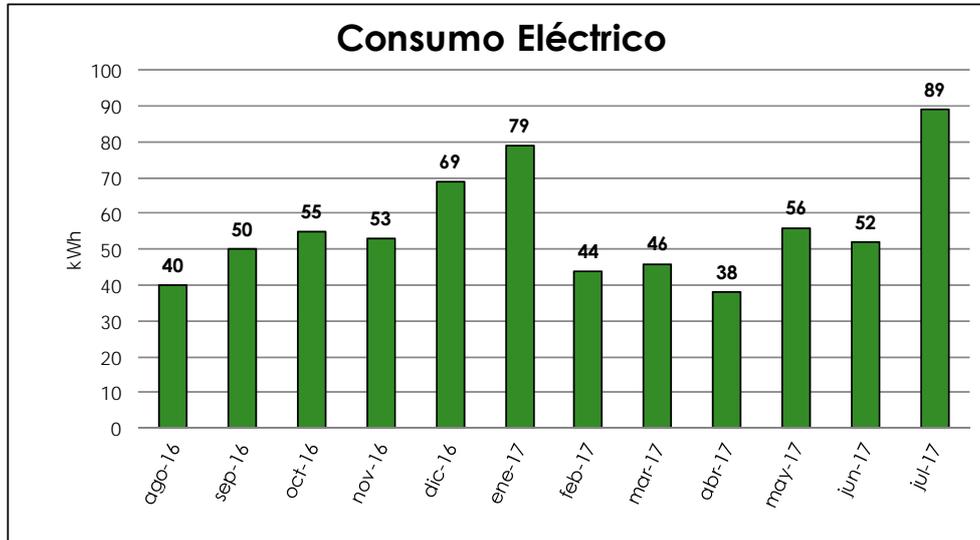
5.5.1. Contratación de suministro eléctrico

El centro cuenta con un suministro eléctrico conectado a la red de baja tensión con una tarifa 2.0A de acceso a la red eléctrica, con la siguiente potencia contratada:

Titular	AYUNTAMIENTO DE SANTA POLA	Tarifa de acceso	2.0A
Dirección punto de suministro	Grpo PABLO IGLESIAS, 4, Bajo	Potencias Contratadas	
CUPS	ES0021000017698279GY	P1	5,8
Comercializadora	IBERDROLA CLIENTES	P2	0
Distribuidora	IBERDROLA CLIENTES	P3	0

Tabla 57. Resumen características contrato eléctrico

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del consumo de energía activa (kWh) a lo largo del periodo de referencia, siendo el consumo medio mensual de 56 kWh/mes.



Gráfica 30. Consumo eléctrico mensual de los 12 meses auditados

En la siguiente tabla se muestran los consumos de energía activa (kWh) mensual representados en la gráfica anterior:

Mes	Consumo energía activa (kWh)
ago-16	40
sep-16	50
oct-16	55
nov-16	53
dic-16	69
ene-17	79
feb-17	44
mar-17	46
abr-17	38
may-17	56
jun-17	52
jul-17	89
Total	671

Tabla 58. Consumos de energía activa (kWh) desglosados por mes

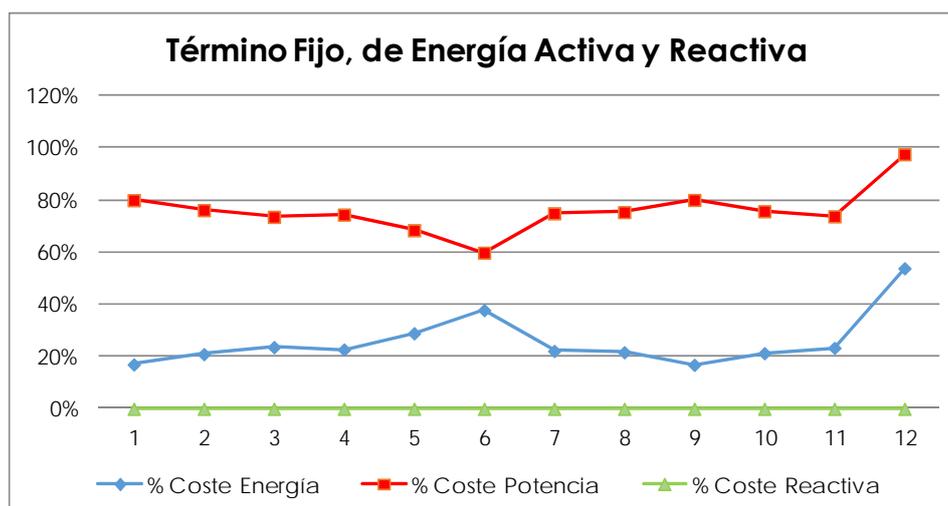
Los costes eléctricos (con impuesto eléctrico y sin I.V.A) asociados al periodo de referencia fueron:

Término de Facturación	Coste anual €/año	Coste anual %
Término de Energía Activa	84,63	25,6%
Término de Potencia	247,28	74,8%
Término de Reactiva	0,00	0,0%
Alquiler Equipo medida	9,59	2,9%
Otros conceptos	-10,81	-3,3%
Total Anual	330,69	100%

Tabla 59. Coste de los diferentes términos de la facturación eléctrica 2016/2017

Como se observa en la tabla anterior el término de energía consumida representa un 25% del coste anual de facturación eléctrica, mientras que el coste del término de potencia representa casi un 75% del total de facturación. Destacar que en el mes de julio de 2017 se registra una devolución de 10,81 euros por otros conceptos.

En las siguientes gráficas se pueden observar estos costes desglosados por mes y su representación en la facturación eléctrica del centro.



Gráfica 31. Porcentaje mensual del coste de energía y potencia de la facturación eléctrica.

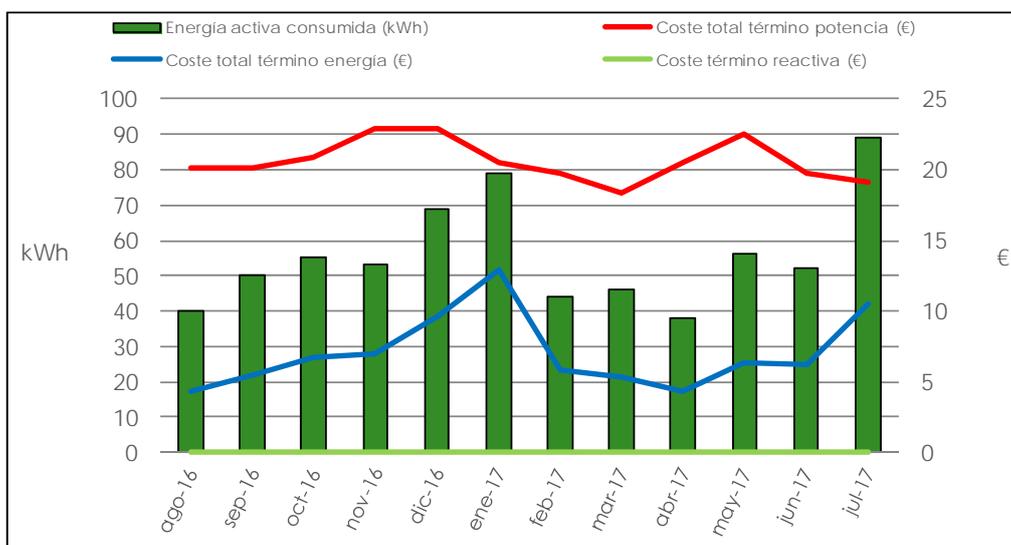
A modo de resumen del coste del término de energía mensual para el periodo de referencia se tiene:

Mes	Consumo energía activa (kWh)	Coste Energía (€)	Precio medio energía (c€/kWh)
ago-16	40	4,28	10,70
sep-16	50	5,53	11,06
oct-16	55	6,69	12,15
nov-16	53	6,99	13,19
dic-16	69	9,68	14,03
ene-17	79	12,92	16,35
feb-17	44	5,84	13,28
mar-17	46	5,29	13,28
abr-17	38	4,30	11,49
may-17	56	6,33	11,31
jun-17	52	6,25	11,30
jul-17	89	10,53	12,03
Total	671	85	12,61

Tabla 60. Resumen mensual del consumo y coste eléctrico de 2016/2017

El precio medio del término de energía en el periodo de referencia auditado ha sido de 0,1261€/kWh.

Respecto al término de potencia, se ha podido comprobar que, representa una media del 74% del coste anual, tal como se observa en la siguiente gráfica, la diferencia de coste en los diferentes meses es debido a la diferencia de días facturados en cada mes.



Gráfica 32. Consumo energía vs costes en la facturación eléctrica.

Es importante realizar el seguimiento continuo de los parámetros de contratación del suministro eléctrico, optimizando los parámetros como la potencia contratada, con el objetivo de minimizar los costes fijos de la contratación del suministro eléctrico, ya que, como se observa el coste del término de potencia representa casi un 75% del total de facturación anual.

5.5.2. Distribución de consumos energéticos.

A partir de los datos recopilados en el desarrollo de la auditoría energética y del análisis de los consumos, se obtiene la siguiente distribución del consumo energético del centro:

Instalación	Consumo kWh/año	Consumo %
Iluminación	671	100%
TOTAL	671	100%

Tabla 61. Consumos energéticos totales del centro auditado por tipo instalación

Como se puede apreciar en la tabla anterior el consumo energético del centro se destina exclusivamente a la instalación de alumbrado de la pista.

5.5.3. Modelo energético consumo eléctrico

Las principales variables que permitirían desarrollar un modelo matemático para establecer la línea base de consumo del centro serían el número de días de cada mes facturado. Se ha constatado que no es posible obtener un modelo debido a que no se ajusta a la realidad.

6. INDICADORES ENERGÉTICOS.

Los indicadores energéticos son una herramienta muy útil a la hora de analizar evoluciones de consumos energéticos, comparar centros de igual actividad o eficiencia energética de instalaciones. También son útiles para establecer objetivos energéticos y analizar la evolución energética del edificio.

El indicador energético más utilizado para comparar áreas es el consumo específico por superficie.

	Consumo anual kWh/año	Superficie construida (m ²)	Consumo por superficie (kWh/m ²)
Cementerio viejo	20.064	6.116	3
Juzgado de paz	4.090	80	51
Parque móvil, Archivo municipal y Servicios generales	30.941	1.334	23
Protección Civil Playa Lisa	12.463	137	91
Pista deportiva Pablo Iglesias	671	1.073	1

Tabla 62. Consumo eléctrico específico por superficie

7. MEDIDAS AHORRO Y EFICIENCIA

En función de los datos y resultados obtenidos del análisis del estado y funcionamiento energético del centro, a continuación, se desarrollan las Medidas de Ahorro y Eficiencia (MAEs).

7.1. Consideraciones

Para el análisis y evaluación del ahorro económico debido a las mejoras de eficiencia energética que se propondrán y el cálculo de la reducción del impacto ambiental, se realizan las siguientes hipótesis, que serán utilizadas a lo largo del resto del apartado.

7.1.1. Coste económico

A partir de las facturas del periodo de referencia y de los análisis del suministro eléctrico se obtiene el siguiente precio:

- Energía Eléctrica Cementerio Nuevo: ya que no se dispone de datos de facturación eléctrica se ha estimado un precio medio de término de Energía de 0,1270 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).
- Energía Eléctrica Cementerio Viejo: Precio medio término Energía 0,1234 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).
- Energía Eléctrica Juzgado de Paz: Precio medio término Energía 0,1315 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).
- Energía Eléctrica Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales: Precio medio término Energía 0,1044 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).
- Energía Eléctrica Protección Civil Playa Lisa: Precio medio término Energía 0,1549 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).
- Energía Eléctrica Salas Municipales Gran Alacant: ya que no se dispone de datos de facturación eléctrica se ha estimado un precio medio de término de Energía de 0,1270 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).
- Energía Eléctrica Pista Deportiva Pablo Iglesias: Precio medio término Energía 0,1261 €/kWh (impuesto eléctrico incluido).

En el periodo de retorno de las inversiones se ha tenido en cuenta el ciclo de vida de la instalación, a fin de tener en cuenta el ahorro a largo plazo, los costes de mantenimiento y las tasas de descuento. Se ha considerado una inflación media del 7%, un aumento del IPC del 1,5% y un tipo de interés del 4%.

7.1.2. Coste ambiental

Para el análisis de emisiones, se considerará como indicador, la cantidad de CO₂ equivalente emitida a la atmósfera debida a la producción de energía. Dicho valor se puede obtener de diversas fuentes, para este informe se considerarán los datos facilitados por IDAE.

- Energía Eléctrica: 0,331 kgCO₂/kWh.

7.2. Puntos ya existentes que favorecen el ahorro energético

Antes de proponer las medidas de mejora detectadas, se debe destacar que durante la visita se pudo constatar que en los centros objeto de estudio se emplean recursos para promover la eficiencia energética y reducir las emisiones de CO₂ asociadas a su actividad.

Se detectaron las siguientes medidas que favorecen al ahorro energético:

- Control sobre la regulación de las compuertas de aire en Protección Civil de Playa Lisa.
- Luminarias de tecnología LED en el Archivo Municipal y en el Parque de Tráfico.
- Instalación de alumbrado de emergencia con tecnología LED en el Parque de Tráfico y en el Archivo Municipal.



Imagen 78. Alumbrado de emergencia con tecnología LED



Imagen 79. Controlador de compuertas de aire

7.3. Medidas de ahorro y eficiencia energética

7.3.1. Compensación del consumo de energía reactiva Edificio Parque Móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales

7.3.1.1. Situación actual

A partir de los datos obtenidos en las facturas eléctricas en el periodo de referencia auditado, se ha detectado que existe un consumo de energía reactiva que sobrepasa el límite permitido. La penalización por este exceso de consumo de energía reactiva ha sido de 288,22 €.

Disponer de una regulación de la energía reactiva óptima no sólo afecta a la compra de energía, sino que además afecta a factores como:

- Carga de las instalaciones.
- Perdidas en líneas eléctricas.
- Estabilidad de la red interna del centro.

7.3.1.2. Mejora a implementar

Se propone la instalación de una batería de condensadores de potencia nominal 17,5 kVAr que compense la energía reactiva y mantenga el $\cos \phi$ mayor que 0,95, con el objetivo de no sufrir penalizaciones.

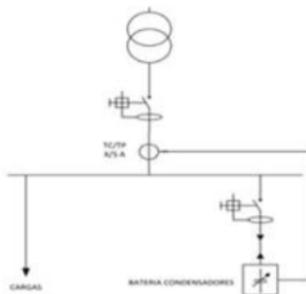


Imagen 80. Esquema unifilar batería de condensadores



Imagen 81. Batería de condensadores Circutor Optim 2-17,5-440

7.3.1.3. Ahorro energético y económico

En el coste de inversión de las baterías de condensadores se considera la instalación y puesta en marcha del equipo.

El ahorro obtenido por la instalación de estas baterías se obtiene suponiendo que el tipo de consumo se mantiene estable en el tiempo.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Compensación de energía reactiva Parque Móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales	-	-	288	1.006	3,5	3,4

Tabla 63. Resumen MAE compensación del consumo de energía reactiva Parque Móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales

7.3.2. Sustitución luminarias a tecnología LED

7.3.2.1. Situación actual

Actualmente, según la información analizada en el presente informe, se obtienen los siguientes puntos clave de la instalación de alumbrado de los centros objeto de estudio:

- El mayor número de lámparas empleadas en los locales objeto de estudio son tecnologías poco eficientes como fluorescentes con balasto electromagnético y halógenos.
- Existen posibilidades de mejorar el control de encendido de la iluminación mediante detectores de presencia o regulación del flujo luminoso en función del aporte de luz natural, sin embargo el reducido número de horas anuales que funcionan los locales hace que los plazos de retorno de la inversión sean muy grandes.
- Respecto al análisis de mediciones lumínicas, los niveles de iluminación de los locales Juzgado de Paz, Archivo Municipal y el Parque Infantil de Tráfico se encuentran por debajo de lo recomendado en la norma UNE 12464, por lo que con la sustitución de las luminarias se podrá subsanar esta situación.

7.3.2.2. Mejora a implementar

Se propone realizar la sustitución por lámparas y luminarias por nuevas de tecnología LED que permiten un ahorro de hasta el 50% en el consumo y tienen una vida media de 50.000 h.

Las lámparas y luminarias de la siguiente imagen podrían sustituir las actualmente instaladas:

SUSTITUCIÓN	
TUBO LED	
PANTALLA LED	
DOWNLIGHT	
BOMBILLA LED	
LED SPOT	
HPL LED	

Imagen 82. Ejemplos de luminarias y lámparas de sustitución

En el caso de los tubos fluorescentes T8, fluorescentes compacto o HPL/SON con casquillo E27 no sería necesario el reemplazo de las luminarias actuales, siendo suficiente sustituir los balastos electromagnéticos por driver en algunos casos. Las luminarias downlight y focos se sustituirían por sus equivalentes para tecnología LED.

Este cambio permitirá reducir el consumo eléctrico de la instalación de iluminación, manteniendo o mejorando las condiciones lumínicas. Además, se produciría una reducción de la potencia eléctrica instalada, y por tanto una reducción de las potencias máximas demandadas en la facturación eléctrica.

Comparados con las fuentes de luz convencionales la tecnología LED presenta numerosas ventajas entre las que se pueden destacar:

- Alta resistencia a vibraciones e impactos, ofreciendo mayor fiabilidad que las lámparas convencionales por no haber fallos en los filamentos.
- Larga vida útil, entre 50.000 y 80.000 horas respetando las condiciones recomendadas de funcionamiento.
- Gran capacidad de producción lumínica por cada Watio consumido 90-113 lm/W
- Bajo consumo energético por la poca potencia instalada.
- Alta eficiencia en colores, los LED son fuentes de luz prácticamente monocromáticas que permiten obtener una amplia gama de colores.
- No generan radiación ultravioleta ni infrarroja por lo que no se deterioran los materiales expuestos a la luz LED.

7.3.2.3. Ahorro energético y económico

Mediante la sustitución de los tubos fluorescentes T8, ojos de buey halógenos y downlights con fluorescentes compactos entre otros, la potencia instalada de iluminación disminuiría en más de un 50%, disminuyendo en consecuencia el consumo energético de la instalación de iluminación.

Las luminarias y lámparas que se han considerado para la mejora de sustitución son aquellas donde el número de horas diaria que permanecen encendidas es superior a una hora.

Los precios de los equipos se ha considera el de catálogo de fabricantes de primeras marcas, así como un coste de instalación de un 20% del coste de materiales.

En el periodo de retorno de la inversión se tiene en cuenta el ciclo de vida de la instalación, a fin de tener en cuenta el ahorro a largo plazo, las reposiciones de luminarias según la vida útil y las tasas de descuento. Con el uso que tienen actualmente las luminarias y su duración de vida media de 12.000 horas.

Cementerio Nuevo

En el Cementerio Nuevo el ahorro energético de la medida propuesta sería un 53% del consumo de iluminación interior actual. El periodo de retorno de la inversión es mayor de 3 años y, al tratarse de una inversión económica elevada, se aconseja realizar la sustitución de forma inmediata.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias interior a LED Cementerio Nuevo	1.857	0,6	236	678	2,9	2,5

Tabla 64. Resumen MAE sustitución luminarias interior a LED en Cementerio Nuevo

En el Cementerio Nuevo existe una elevada potencia instalada de alumbrado exterior, pero el análisis del consumo energético y viendo necesario el reemplazo completo de las luminarias exteriores, se concluye que la inversión inmediata para su sustitución no se justifica con los ahorros energéticos alcanzables, por lo que se recomienda un reemplazo escalonado conforme finalice la vida útil o se produzca el fallo de las actuales luminarias convencionales. Este propuesta de mejora se ha evaluado en el apartado siguiente.

Cementerio Viejo

En el Cementerio Viejo el ahorro energético de la medida propuesta sería un 39% del consumo de iluminación interior, y de un 65% en el consumo de la iluminación exterior del recinto.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias interior a LED Cementerio Viejo	238	0,1	29	62	2,1	2,1

Tabla 65. Resumen MAE sustitución luminarias interior a LED en Cementerio Viejo

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias exterior a LED Cementerio Viejo	11.260	3,7	1.389	4.560	3,3	2,7

Tabla 66. Resumen MAE sustitución luminarias exterior a LED en Cementerio Viejo

Juzgado de Paz

En el Juzgado de Paz el ahorro energético de la medida propuesta sería un 60% del consumo actual de iluminación. Aunque el periodo de retorno de la inversión sea mayor de 3 años, al no tratarse de una inversión económica elevada, se aconseja realizar la sustitución de forma inmediata.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias a LED Juzgado de Paz	930	0,3	122	572	4,7	4,3

Tabla 67. Resumen MAE sustitución luminarias a LED en Juzgado de Paz

Protección Civil Playa Lisa

En el local de Protección Civil el ahorro energético de la medida propuesta sería un 50% del consumo actual de iluminación. Aunque el periodo de retorno de la inversión sea mayor de 3 años, al no tratarse de una inversión económica elevada, se aconseja realizar la sustitución de forma inmediata.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias a LED Protección Civil	1.626	0,5	252	1.008	4,0	3,7

Tabla 68. Resumen MAE sustitución luminarias a LED en Protección Civil Playa Lisa

7.4. Propuestas adicionales de medidas de ahorro y eficiencia energética

De manera adicional a las mejoras y actuaciones descritas anteriormente, en el desarrollo de la presente auditoría energética se han detectado otras medidas, encaminadas a reducir el consumo de energía y/o aumentar la eficiencia energética de las instalaciones.

Estas medidas de mejora no se incluyen en los apartados anteriores, en primer lugar, por tratarse de medidas de ahorro transversales cuya implantación se recomienda realizar a nivel del conjunto de los edificios municipales o, en segundo lugar, por quedar descartadas a corto plazo, ya que, presentan un periodo de retorno de la inversión fuera de los criterios mínimos de rentabilidad, y/o para obtener una estimación de los ahorros potenciales, así como de las inversiones necesarias, precisan de estudios en detalle.

Pese a ello, estas medidas adicionales quedan recogidas a continuación, de forma que se puedan tener en cuenta tanto para la obtención de la información adicional necesaria para auditorías energéticas futuras, como para la futura implantación en un marco temporal largo plazo.

7.4.1. Sustitución luminarias tecnología LED con retornos de inversión altos

La sustitución de las luminarias de los locales municipales no descritos con anterioridad tiene retornos de inversión altos debido a alguna de las siguientes circunstancias:

- Las horas anuales de funcionamiento de la iluminación interior no son muy elevadas, vista la información recopilada de los horarios de apertura de los locales y los consumos energéticos registrados en el periodo de referencia. Por ello, a pesar de existir un gran margen para reducir la potencia instalada de iluminación, los ahorros energéticos no son grandes al no funcionar un gran número de horas al año.
- En el caso de las luminarias como campanas de VSAP y proyectores de HM es necesario el reemplazo completo, no tan sólo la lámpara que contiene, ya que las necesidades de disipación de calor de las lámparas LED, requiere el uso de su propia luminaria adaptada. Otra de las razones del reemplazo del grupo óptico de las luminarias es la colocación del driver-controlador de las lámparas LED que permite regular su funcionamiento. El coste de compra e instalación de las nuevas luminarias LED es elevado y no se amortiza con las actuales horas de funcionamiento de los locales donde están instaladas.

A continuación se muestran los resultados energéticos y económicos obtenidos con la propuesta de sustitución de luminarias a tecnología LED en los locales restantes:

Cementerio Nuevo

En el alumbrado exterior del Cementerio Nuevo es necesario el reemplazo completo de las luminarias, por lo que la inversión inmediata para su sustitución no se justifica con los ahorros energéticos alcanzables, por lo que se recomienda un reemplazo escalonado conforme finalice la vida útil o se produzca el fallo de las actuales luminarias convencionales.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias exterior a LED Cementerio Nuevo	11.909	3,9	1.512	15.050	10,0	7,8

Tabla 69. Resumen MAE sustitución luminarias exterior a LED en Cementerio Nuevo.

Edificio parque móvil, archivo municipal y servicios generales

En el edificio en la zona de archivo municipal, ya se ha realizado una actuación de sustitución de luminarias downlight con lamparas fluorescentes compacto por su reemplazo con tecnología LED. Las luminarias fluorescentes restantes corresponden a zonas con un uso menor, por lo que el tiempo de retorno de la inversión es mayor de 5 años.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias Fluorescentes a LED en Edificio Parque móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales	3.153	1,0	329	2.013	6,1	5,5

Tabla 70. Resumen MAE sustitución luminarias con fluorescentes a LED en Edificio parque móvil.

En el caso de las luminarias campanas de VSAP y proyectores con HM, al ser necesario el reemplazo de la luminaria y dado el número de horas de encendido anual, los tiempos de retorno de la inversión descartan la medida.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias campanas y proyectores a LED en Edificio Parque móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales	2.015	0,7	210	4.715	22,4	14,0

Tabla 71. Resumen MAE sustitución luminarias campanas y proyectores a LED en Edificio parque móvil.

Salas Municipales Gran Alacant.

Las salas municipales de Gran Alacant se componen principalmente de pantallas con tubos fluorescentes, por lo que a priori su reemplazo por tubos LED sería fácil y económico, alcanzando un ahorro del 62% del consumo energético actual. No obstante, el reducido número de horas anuales en que está abierto el local implica un plazo de retorno de la inversión mayor de 5 años.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias a LED Salas Municipales Gran Alacant	2.442	0,8	310	2.163	7,0	6,0

Tabla 72. Resumen MAE sustitución luminarias interior a LED en Salas Municipales Gran Alacant

Pista deportiva Pablo Iglesias

En la pista deportiva Pablo Iglesias, al ser muy reducido el número de horas anuales de encendido del alumbrado, no se propone la sustitución de las luminarias ya que el periodo de retorno es muy elevado.

Mejora	Ahorro Eléctrico kWh/año	Reducción Emisión tCO ₂ /año	Ahorro €/año	Inversión €	PRS años	PR VAN=0 años
Sustitución luminarias a LED Pistas Pablo Iglesias	544	0,2	69	4.000	58,3	-

Tabla 73. Resumen MAE sustitución luminarias a LED en pista deportiva Pablo Iglesias

En estos locales es necesario controlar si van a existir cambios en su uso o actividades, puesto que un aumento del número de horas anuales de encendido de la instalación de iluminación puede implicar una reducción de los plazos de amortización de la medida de sustitución de luminarias por tecnología LED.

7.4.2. Rehabilitación energética de la envolvente

Como se ha comentado con anterioridad, se desconoce la existencia o características térmicas del aislamiento térmico en la envolvente de los locales municipales. La gran mayoría de los edificios existentes, están contruidos según normativas antiguas, muy básicas, que no establecían obligaciones respecto a limitaciones de consumo o aislamientos.

Dado que la envolvente térmica tiene una incidencia fundamental sobre la demanda energética en los edificios, realizar algún tipo de actuación sobre la misma conduce a importantes ahorros en términos energéticos y económicos. Algunas de las medidas más efectivas para mejorar la envolvente térmica del edificio son:

- Mejorar el aislamiento térmico
- Sustitución de las carpinterías y vidrios.
- Aislamiento de los puentes térmicos (encuentro de fachada, cajas de persianas, etc.).

Según estudios, las actuaciones de mejora de aislamiento sobre cubiertas y fachada pueden reducir hasta un 18% en la demanda de calefacción o refrigeración, al igual que las mejoras en las carpinterías y vidrios, podrían reducir otro 18%.

Esta medida no se incluye dentro de las medidas prioritarias, ya que, para poder determinar qué actuaciones emprender para mejorar la envolvente es necesario realizar los siguientes estudios:

- Estudio termográfico de la envolvente que comprenda la identificación de los puntos donde mayores pérdidas energéticas se producen.
- Modelado energético del edificio mediante un software de simulación. Mediante esta simulación energética se conocen los datos de partida, que será usado para el estudio de viabilidad de las diferentes medidas de ahorro energético.

Además, estas actuaciones son altamente intrusivas, afectando la normal actividad de los centros, así como elevados periodos de retorno, recomendándose acometer en procesos de rehabilitación integral.

7.4.3. Sistema de Gestión de la Energía - Medida de mejora transversal

Como resultado de los trabajos de auditoría energética en los edificios municipales de Santa Pola, se ha detectado la Implantación de un Sistema de Gestión Energética (SGE) como medida de ahorro y eficiencia energética cuya implantación se recomienda realizar en los principales edificios consumidores de energía del municipio. Por lo que esta medida se define como transversal y queda reflejada en el informe de Análisis Energético de los Edificios Municipales.

El SGE permitirá mejorar el desempeño energético del edificio, considerando los siguientes factores:

- **Cultura energética:** nivel de información existente en el centro, la formación interna y la política energética.
 - Por ejemplo concienciando en establecer las consignas de temperatura de los equipos controlados individualmente y centralizados en 21°C (máximo en invierno) y 26°C (mínimo en verano). Se debe tener en cuenta que cada grado de más supone un incremento de los costes energéticos de un 8%.
- **Innovación Tecnológica:** grado de actualización de los medios técnicos aplicados en las instalaciones.
 - La organización considera las oportunidades de mejora del desempeño energético en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, de sistemas y de procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético.
 - Al adquirir servicios de energía, productos y equipos que tengan, o puedan tener, un impacto en el uso significativo de la energía, el Ayuntamiento informará a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético.
- **Mantenimiento:** nivel de sensibilidad existente en el centro en el mantenimiento con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Control energético:** nivel de gestión del gasto energético (sistemas de medición y monitorización, etc.).

7.5. Resumen de MAEs

A continuación se resume cada una de las MAEs desarrolladas, así como su peso específico.

Medidas de Ahorro y Mejora de la Eficiencia Energética	Ahorro anual			Inversión	PRS	PR VAN=0
	Eléctrico	Emisiones	Económico			
	kWh/año	tCO ₂ /año	€/año	€	años	años
Periodo de retorno ≤ 5 años						
Compensación de energía reactiva Parque Móvil, Archivo Municipal y Servicios Generales	-	-	288	1.006	3,5	3,4
Sustitución luminarias interior a LED Cementerio Nuevo	1.857	0,6	236	678	2,9	2,5
Sustitución luminarias interior a LED Cementerio Viejo	238	0,1	29	62	2,1	2,1
Sustitución luminarias exterior a LED Cementerio Viejo	11.260	3,7	1.389	4.560	3,3	2,7
Sustitución luminarias a LED Juzgado de Paz	930	0,3	122	572	4,7	4,3
Sustitución luminarias a LED Protección Civil	1.626	0,5	252	1.008	4,0	3,7
Total	15.912	5,3	2.317	7.886	3,4	2,9

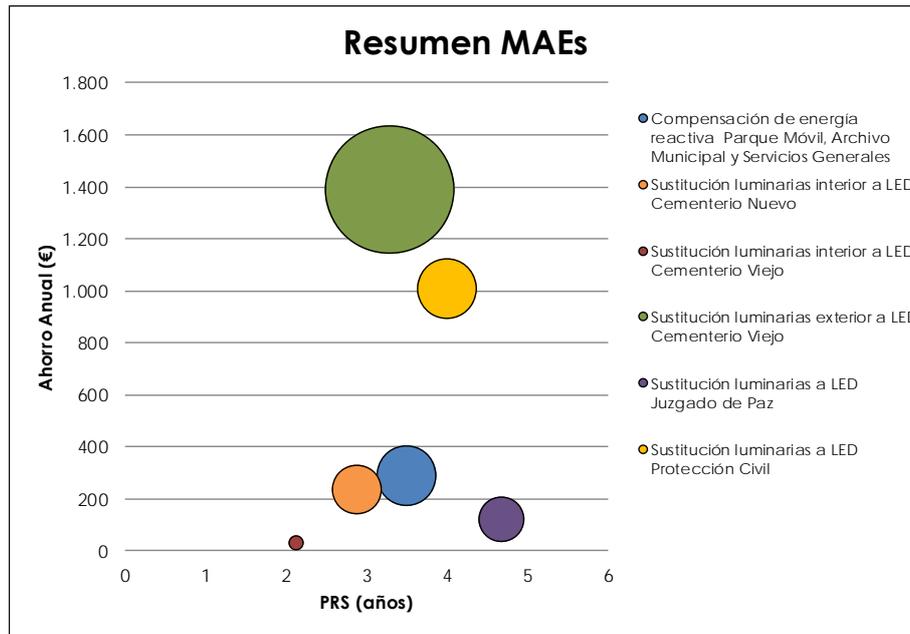
Tabla 74. Resumen MAEs propuestas

Estas mejoras supondrían los siguientes ahorros energéticos y económicos respecto al periodo de referencia auditado.

Ahorro Energético (kWh/año)	15.912
Ahorro Económico (€/año)	2.317

Tabla 75. Resumen de ahorros energéticos y económicos previstos con las mejoras propuestas

En la siguiente gráfica se muestran las medidas de mejora propuestas distribuidas en un gráfico de bolas donde se aprecia con mayor claridad el periodo de retorno simple, el ahorro económico actual y el coste de la inversión representado mediante el tamaño de bola.



Gráfica 33. Resumen Medidas de Ahorro y Eficiencia propuestas

La mejora de sustitución de luminarias exteriores a LED del cementerio viejo es la que mayores ahorros económico se obtendría pero también la que mayor inversión es necesaria. La mejora de sustitución de luminarias a LED en el Juzgado de Paz es la que tiene un periodo de retorno mayor.

En el Análisis Energético de los Edificios Municipales, se elabora el **Plan de Ahorro y Eficiencia Energética específico para el conjunto de los edificios**, obtenido en función de:

- Los modelos energéticos obtenidos para los centros.
- El análisis de las mediciones.
- Las MAEs detectadas y descritas anteriormente, así como la Implantación de un Sistema de Gestión Energética definida como transversal.

8. CONCLUSIONES

La **auditoría energética de los locales municipales** de la localidad de Santa Pola desarrollada por Eurocontrol, **se ha desarrollado conforme a las exigencias establecidas en el Real Decreto 56/2016**.

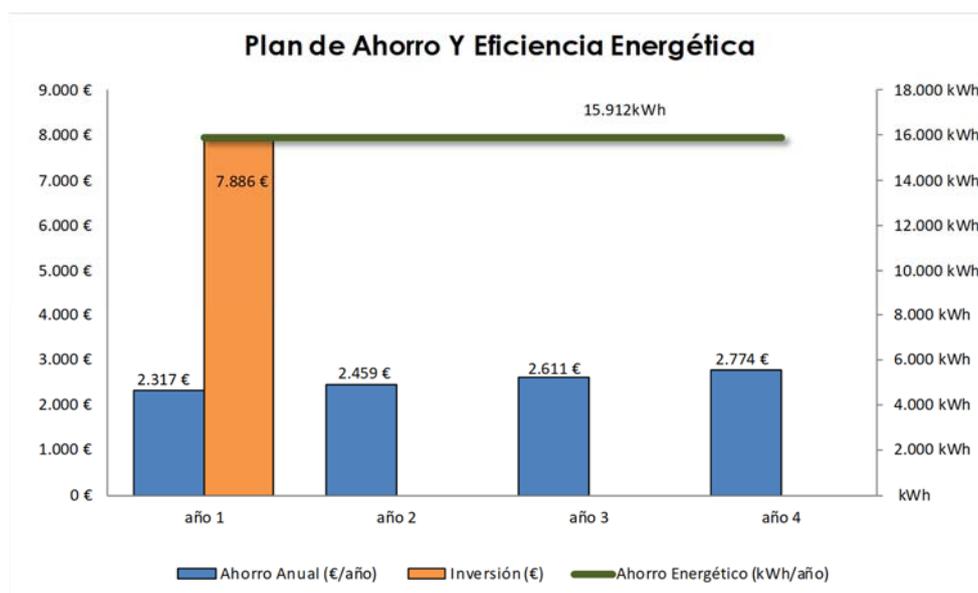
Para ello se incluye entre otros el análisis del estado energético de los edificios, la definición de indicadores y modelos energéticos, y el desarrollo de las Medidas de Ahorro y Eficiencia aplicables.

El análisis del estado energético de los edificios se basa en la información facilitada por el cliente y en la recopilada en las visitas a campo, tomando como periodo de referencia doce meses.

Como resultado del análisis de todos los datos recogidos en la auditoría energética de los diferentes locales, se han desarrollado **6 Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética prioritarias**. Estas actuaciones establecen el marco sobre el que avanzar en el uso eficiente de la energía, y en la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones, permitiendo:

- Disminuir el consumo de energía eléctrica en un 15.912 kWh/año
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la actividad de los locales en un 5,3 Toneladas de CO₂.
- Reducir los costes energéticos de los locales en 2.317 €/año

Para la implantación de estas medidas de mejora es necesario realizar una **inversión de 7.886 €, que quedaría retornada en un periodo en torno a 3 año**.



Gráfica 34. Plan de ahorro y eficiencia energética

Además de las Medidas de Ahorro y Eficiencia energética propuestas de manera inmediata en el presente informe, se proponen una serie de medidas adicionales encaminadas a reducir el consumo de energía y/o aumentar la eficiencia energética de los locales municipales, pero que quedan descartadas a corto plazo, ya que, presentan un periodo de retorno de la inversión fuera de los criterios mínimos de rentabilidad.

Además de las Medidas de Ahorro y Eficiencia energética desarrolladas en el presente informe, se proponen **3 Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética Futuras** encaminadas a reducir el consumo de energía y/o aumentar la eficiencia energética del edificio, entre las que se destacan:

- Sustitución luminarias a tecnología LED con retornos de inversión altos
- Rehabilitación energética de la envolvente
- Sistema de la Gestión de la Energía.

Se ha analizado la medida de Sustitución luminarias a tecnología LED en los locales municipales donde los retornos de la inversión exceden los criterios de rentabilidad, por si en el futuro cambiarán estas condiciones. No se han cuantificado los ahorros energéticos potenciales de la medida de Rehabilitación energética de la envolvente por ser necesarios estudios en más detalle y una definición de su alcance para realizar una evaluación económica.

Se debe destacar que, para conseguir una mejora energética continua, se recomienda primordialmente la implantación de un sistema de gestión y monitorización energética. Esta infraestructura permitirá además valorar y validar los resultados conseguidos en la implantación de **las Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética, en las que será de prioritario verificar los ahorros conseguidos mediante Planes de Medida y Verificación.**