

# DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO CENTRO DEPORTIVO MUNICIPAL

## LA ELIPA



**Distrito: Moratalaz**

## 1. OBJETIVO. INFORMACIÓN RECABADA. ANÁLISIS INICIAL

### **OBJETIVO, PROCEDIMIENTO Y ALCANCE TÉCNICO DEL ESTUDIO ENERGÉTICO**

El objetivo del estudio energético consiste en identificar la situación actual de la totalidad de los Centros Deportivos Municipales de gestión directa en el ámbito de la eficiencia energética. En base a esta evaluación podrá realizarse una clasificación de cara a señalar en cada caso las medidas de ahorro más convenientes y priorizar su ejecución u otras acciones posteriores.

El procedimiento seguido para el estudio energético, ha sido el siguiente:

1. Recepción y análisis previo de documentación, en base a los formularios remitidos por el Ayuntamiento a los gestores de dichos centros.
2. Visitas programadas. Después de un breve análisis de la documentación recogida, se realizaron las visitas correspondientes a cada centro, previa planificación y confirmación de cita con los gestores energéticos, tanto del distrito como del centro deportivo. El alcance de la visita fue:
  - Comprobación de la documentación aportada.
  - Análisis visual de instalaciones.
  - Documentación fotográfica.
  - Evaluación visual del estado de conservación (mantenimiento) de las instalaciones.

La visita se realizó el 02/10/2012 y tuvo una duración aproximada de 2 horas.

3. Análisis de las medidas más adecuadas en cada caso.
4. Elaboración del presente informe para cada centro deportivo.

El objetivo del informe, es detallar las medidas propuestas para el ahorro energético en los centros, estimando en la medida de lo posible (y con los datos disponibles) los siguientes apartados:

- Potencial de ahorro
- Inversión asociada
- Retorno previsto

Se prestará especial atención a aquellas medidas que impliquen una baja inversión, o que supongan actuaciones en lo relativo a protocolos de actuación en las instalaciones, de

manera que conlleven un ahorro y un retorno inmediatos, aunque sean de pequeña entidad.

La identificación de las medidas se llevarán a cabo con la máxima precisión posible, teniendo en cuenta que se trata de un diagnóstico energético con inspección visual y apoyado en la información recopilada mediante un formulario remitido por la Agencia de la Energía a los gestores energéticos de Distrito y por la información relativa a suministros energéticos y de agua (consumos y gastos del 2011, potencias registradas,...) facilitada por la Dirección General de Contratación.

## **DOCUMENTACIÓN APORTADA / RECABADA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO ENERGÉTICO**

Se ha contado por norma general con documentación enviada desde cada uno de los distritos o centros, de forma que se ha podido corroborar y confirmar con la visita realizada. No se han contrastado inventarios (aunque sí tipología) de instalaciones tipo luminarias, radiadores, secamanos, puntos de agua, etc... y, en la medida de lo posible, características y horarios de funcionamiento de los equipos de las principales instalaciones (calderas, climatizadoras, enfriadoras, acumuladores de agua caliente, deshumectadoras, sistemas de bombeo, sistema de iluminación...).

La totalidad de las visitas, se han realizado en colaboración con el personal de mantenimiento del centro y/o distrito, gestor energético del distrito y/o centro, encargado y/o personal de dirección; pudiendo contrastar y completar con dicho personal la documentación aportada.

La documentación de carácter general recabada para este estudio ha consistido en:

- Listado general de centros: nombre de la instalación, dirección, uso, código del edificio, consumos y gastos (energéticos y de agua del año 2011), superficie, número de contadores energéticos y de agua, depósitos de combustible, potencias eléctricas contratadas y reportes de potencias máximas registradas.
- Listado general de superficies desglosadas
- Formulario remitido a los gestores:
  - Características generales del CDM.
  - Tipología de instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS.
  - Tipología de instalaciones electricidad: tipología luminarias, cantidad y potencia...
  - Otras instalaciones: asociadas a piscinas (bombeo y depuración); ascensores; riego...
- Planos: Proyecto de Ejecución o Manual de Autoprotección.
- Relación de actividades.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DEPORTIVO**

El Centro Deportivo Municipal La Elipa está ubicado en calle Alcalde Garrido Juaristi, 6 28030 Madrid; y cuenta con las siguientes superficies:

- Superficie construida: 9.605 m<sup>2</sup>
- Superficie libre de parcela: 130.700 m<sup>2</sup>
- Superficie de zonas verdes: 22.900 m<sup>2</sup>

No se han recabado el año de construcción. El Centro Deportivo consta de una planta sobre rasante.

La forma de gestión es directa y se realiza por parte del Ayuntamiento de Madrid.

- Gestor energético del distrito: Álvaro Díaz García
- Gestor energético del edificio: Manuel Dendairena Gómez

La empresa de mantenimiento del centro es FERROSER.

- Interlocutor de la Administración con la empresa: Coordinador del departamento de Servicios Técnicos.
- Interlocutor de la empresa con la Administración: Jaime Sanz Burgueño

El **horario de funcionamiento**, entendiéndose como horario de utilización de instalaciones es de de 9:00 a 23:30 horas.

Ocupación anual del edificio: 107 personas internas y 3.000 usuarios.

Unidades Deportivas al aire libre:

- Bolera Asturiana.
- Campo de Béisbol.
- 2 Campos de Fútbol (de césped artificial).
- 2 Campos de Fútbol 7 (de césped artificial).
- Campo de Softbol.
- 2 Circuitos de Aeromodelismo.
- Piscina (vaso de 50 m, vaso de recreo y vaso infantil).

- 4 Pistas de Pádel.
- Pista Polideportiva.
- 10 Pistas de Tenis.
- 11 Tenis de Mesa.
- Zona Nudista.

Unidades Deportivas Cubiertas:

- Frontón.
- Pabellón Polideportivo.
- 2 Salas Multiusos (gimnasios).
- Sala de Musculación.

Deporte practicable: Bádminton, Balonmano, Béisbol, Bolos Asturianos, Deportes de Pelota, Fútbol, Fútbol Sala, Fútbol 7, Musculación, Natación, Pádel, Softbol, Tenis, Tenis de Mesa, Voleibol.

Accesibilidad: instalación convertible.

### **ANÁLISIS DE CONSUMOS**

Los datos de **consumo energético y agua**, correspondiente al año 2011:

- Electricidad: 620.223 kWh. Con un contador de compañía y potencia contratada con tarifa de tres periodos: 354 kW.
- Gasóleo<sup>1</sup>: 1.244.653 kWh. Con tres depósitos.
- Agua: 65.944 m<sup>3</sup>. Con tres contadores.

Las emisiones asociadas a estos consumos son las siguientes:

- Electricidad: 204.674 kg de CO<sub>2</sub>
- Gasóleo: 327.344 kg de CO<sub>2</sub>
- *Total: 532.018 kg de CO<sub>2</sub>*

---

<sup>1</sup> El valor del PCI utilizado para el Gasóleo C de calefacción es el especificado en la Guía de Contabilización de consumos del IDAE (Ministerio de Industria, Energía y Turismo): 10,14 kWh/l.

Los datos de **coste energético y agua**, correspondiente:

- Electricidad: 93.081 €
- Gasóleo: 83.924 €
- Agua: 157.776 €

Los **consumos específicos**:

- Gasóleo: 129,6 kWh/m<sup>2</sup> (67%).
- Electricidad: 64,6 kWh/m<sup>2</sup> (33%).

El consumo total térmico corresponde a 67%.

*En el contador eléctrico con potencia contratada de 354 kW se observan registrar picos de consumo superiores, de 414 kW. Esto indica que se pueden estar pagando penalizaciones en las facturas por exceso de la potencia contratada.*

## CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES

### CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y ACS

#### Sistemas primarios

- SALA CALDERA FRONTÓN Y PABELLÓN
  - *Combustible:* Gasóleo
  - *Equipos:* 1 caldera mixta FERROLI
  - *Potencia:* 264 kW.
  - *Quemador:* modulante.
  - *Fecha fabricación/instalación:* No se ha podido recabar.
  - *Instalación/zona de abastecimiento:* Frontón y pabellón.
  - \* ACS: 1 Acumuladores de 1.500 litros con resistencia eléctrica.
  - \* Calefacción: Radiadores y aerotermos.
  - *Regulación y control:* manual, con cuadro.
  - *Relación de bombas de calefacción y agua caliente sanitaria:*
    - \* Calefacción: 2 bombas.
    - \* ACS: 2 bombas.

\*Primario Caldera: 1 bomba.

- SALA CALDERA CAMPO DE FÚTBOL Y GIMNASIO

- *Combustible:* Gasóleo
- *Equipos:* 1 caldera mixta FERROLI.
- *Potencia:* 182 kW.
- *Quemador:* Modulante.
- *Fecha fabricación/instalación:* No se ha podido recabar.
- *Instalación/zona de abastecimiento:* Vestuarios de Campo de Fútbol y Edificio Gimnasio.

\*ACS: Acumuladores de 2.000 litros.

\* Calefacción: Radiadores y aerotermos.

- *Regulación y control:* Manual con cuadro.
- *Relación de bombas de calefacción y climatización:*

\*Calefacción: 2 bombas para vestuarios Campo de Fútbol.

\*Calefacción: 2 bombas para Gimnasio y vestuarios de verano.

\*ACS: 2 bombas para vestuarios Campo de Fútbol.

\*ACS: 2 bombas para Gimnasio y vestuarios de verano.

\*Primario Caldera: 2 bombas.

- SALA CALDERAS TENIS Y PÁDEL

- *Combustible:* Gasóleo
- *Equipos:* 1 caldera mixta FERROLI.
- *Potencia:* 75 kW.
- *Quemador:* Modulante.
- *Fecha fabricación/instalación:* No se ha podido recabar.
- *Instalación/zona de abastecimiento:* Vestuarios pista de Tenis y Pádel.

\*ACS: Acumulador de 1.500 litros.

\* Calefacción: Radiadores.

- *Regulación y control:* Mediante reloj, con funcionamiento en horario de 7:30 a 15:00 h y de 19:00 a 22:00 h.
- *Relación de bombas de calefacción y ACS:*

\*ACS: 1 bomba.

\*Calefacción: 1 bomba.

NOTA: La temperatura de consigna en calefacción es de 22°C, en horario de 7:00 a 22:00 h

- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA FÚTBOL 7:
  - Captadores en cubierta de vestuarios Fútbol 7.
  - \* 4 acumuladores solares de 500 litros.
  - \* 4 acumuladores producción de 200 litros.
  - *Regulación y control:* Termostatos.
  
- INSTALACIÓN SOLAR PISCINA DE VERANO:
  - Captadores en cubierta de vestuarios piscina de verano.
  - \* 1 acumulador solar.
  - \* 1 acumulador ACS.



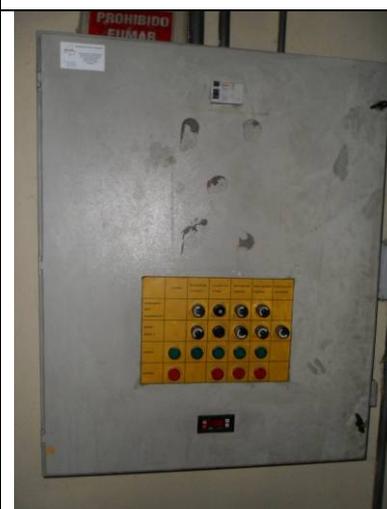
*Caldera Frontón y Pabellón*



*Cuadro Caldera Frontón y Pabellón*



*Sala Calderas Campo de Fútbol y Gimnasio*



*Cuadro Caldera Campo de Fútbol y Gimnasio*



*Caldera Tennis y Pádel*



*Reloj Caldera Tennis y Pádel*



*Paneles solares Fútbol 7.*



*Acumuladores instalación solar Fútbol 7*



*Instalación solar Piscina de verano*

## CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y ACS

### Sistemas secundarios

Este sistema está formado únicamente por radiadores, climatizadoras, bombas de calor, equipos autónomos, aerotermos y cortina de aire.

- RADIADORES DE AGUA
  - Cantidad: 75.
  - Radiadores de chapa de aluminio con válvulas termostáticas.
  - *Instalación/zona:* Vestuarios Gimnasio, Vestuarios Piscina, Gimnasio, Sala Polivalente, Vestuarios Frontón, Vestuarios Pabellón, vestuarios Campo de Fútbol, Vestuarios y Aseos Tenis,
  
- CLIMATIZADORAS FÚTBOL 7:
  - *Instalación/zona de abastecimiento:*
    - \* Vestuarios Fútbol 7.
  - Control: Termostatos.
  
- BOMBA DE CALOR PISCINA DE VERANO:
  - *Instalación/zona de abastecimiento:*
    - \* Vestuarios Piscina de verano
  - Control: Manual.
  
- 5 EQUIPOS AUTÓNOMOS OFICINAS:
  - *Instalación/zona de abastecimiento:*
    - \* Oficinas.
  - Control: Manual, mediante mando a distancia.
  
- AEROTERMOS.
  - Cantidad: 8.
  - *Instalación/zona de abastecimiento:*
    - \* Pabellón.

- CORTINA DE AIRE.
  - *Instalación/zona de abastecimiento:*
    - \* Control de acceso.



*Radiadores vestuario Piscina*



*Radiadores vestuario Pabellón*



*Climatizadoras Fútbol 7*



*Termostatos Climatizadoras Fútbol 7.*



*Bomba de calor Piscina de Verano*



*Equipos autónomos oficinas*



Aerothermos Pabellón

### OTRAS INSTALACIONES

#### Depuración. Riego.

- **DEPURACIÓN PISCINA.**
  - *Relación de bombas:*
    - \* 3 bombas piscina 50 m.
    - \* 2 bombas piscina enseñanza.
    - \* 2 bombas piscina infantil.
  - *Potencia:* No se ha podido recabar.
  - *Regulación y control:* Control y regulación por cuadro eléctrico.
  
- **TRATAMIENTO DE AGUAS DE LA PISCINA.**
  - *Regulación y control:* Control y regulación por cuadro eléctrico.



Sala depuración Piscinas



Bombas depuración Piscina 50 m



*Tratamiento de aguas*



*Cuadro sala depuración*

### **DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

Los puntos de agua del edificio son: 38 lavabos, 125 duchas y 103 inodoros.

Como sistemas de ahorro de agua en el edificio, existen perlizadores y grifos temporizados.

Existe sistema de riego automático.

Existe vaso de compensación en Piscina de 50 m y Piscina de recreo.

### **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

#### **BATERÍAS DE CONDENSADORES, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.**

El centro dispone de batería de condensadores y centro de transformación.

- BATERÍA DE CONDENSADORES.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN  
Existen dos centros de transformación de 400 y 315 KVA.

#### **ILUMINACIÓN INTERIOR**

La tipología de luminarias existente en el centro es el siguiente:

- 100 Halógenas de 50W. En pasillo con detector de presencia.
- Fluorescentes (320):
  - \* 4x18 en Oficinas, Hall, duchas Frontón; vestuarios y aseos Fútbol 7,
  - \* 2x36W en vestuarios Gimnasio y Piscina; Sala Polivalente; vestuarios, duchas y aseos edificio Frontón; vestuarios Pabellón; vestuarios Campo de Fútbol; vestuarios Tenis; vestuarios Fútbol 7.
  - \* 1x36W en aseos pistas de Tenis.

\* 2x18W en vestuarios Fútbol 7.

- 50 Bajo Consumo. En hall, cabinas de los vestuarios del edificio Frontón y vestuarios Personal.
- Halogenuros Metálicos de 400W en Pabellón.

NOTA: El encendido manual se realiza por cuadro, en funcionamiento de 8:00 a 24:00 h.

### ILUMINACIÓN EXTERIOR

La tipología de luminarias existente en el centro es el siguiente:

- 25 Vapor de Mercurio de 18W.
- 25 Vapor de Sodio de 18W.
- 24 Halogenuros Metálicos de 150W.

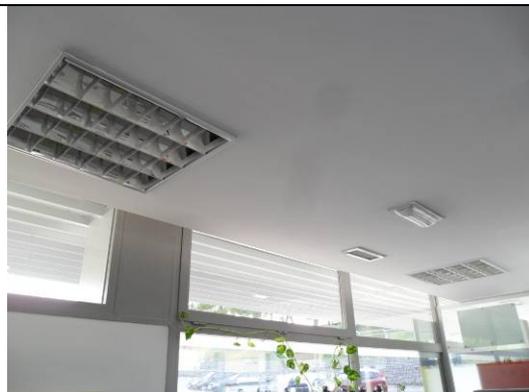
NOTA: Control de iluminación de farolas mediante célula fotoeléctrica.



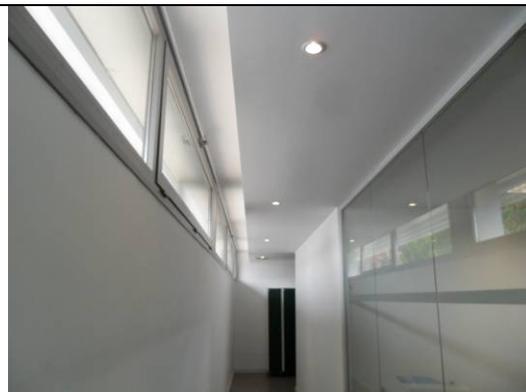
*Batería de condensadores*



*Centros de Transformación*



*Iluminación Oficinas*



*Iluminación Pasillos*



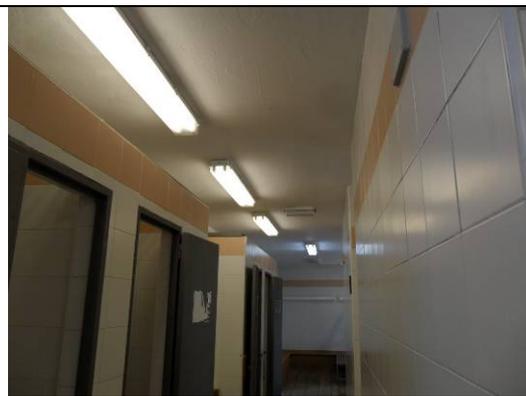
*Iluminación Vestuarios Gimnasio*



*Iluminación Sala Polivalente*



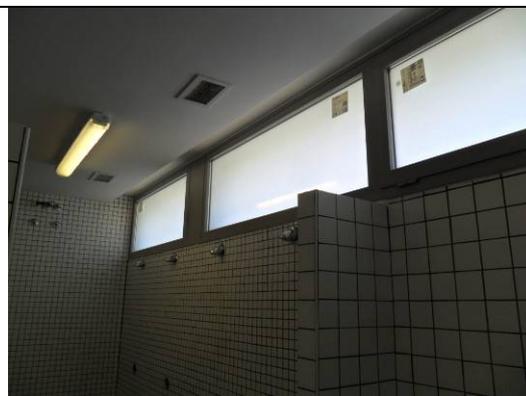
*Iluminación Aseos Frontón*



*Iluminación Vestuarios Campo de Fútbol*



*Iluminación vestuarios Fútbol 7*



*Iluminación vestuarios*



*Control iluminación exterior*

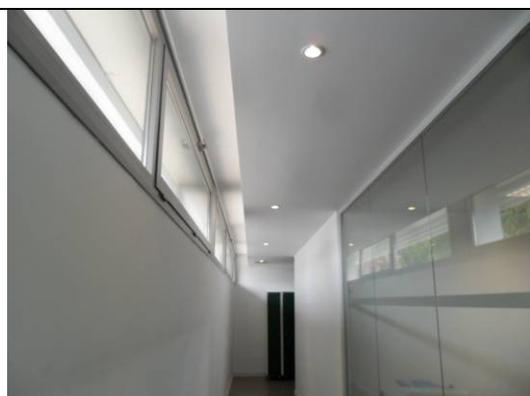


*Iluminación exterior*

### **CARACTERISTICAS DE LA CARPINTERIA EXTERIOR**

Las ventanas del centro son:

- \* Aluminio con cristal doble (cámara de aire) en Oficinas, vestuarios Campo de Fútbol, vestuarios Fútbol 7 y vestuarios Tenis.
- \* Aluminio con vidrio sin cámara de aire en Gimnasio y Sala Polivalente, edificio Frontón, edificio Pabellón y vestuarios Piscina de Verano.



*Carpintería Pasillos*



*Carpintería Sala Polivalente*



*Carpintería exterior Frontón*



*Carpintería exterior Pabellón*



*Carpintería exterior vestuarios Tenis*



*Carpintería exterior vestuarios Fútbol 7*

## 2. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE AHORRO

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA – IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS

#### 1. SUSTITUCIÓN CALDERAS DE GASOLEO

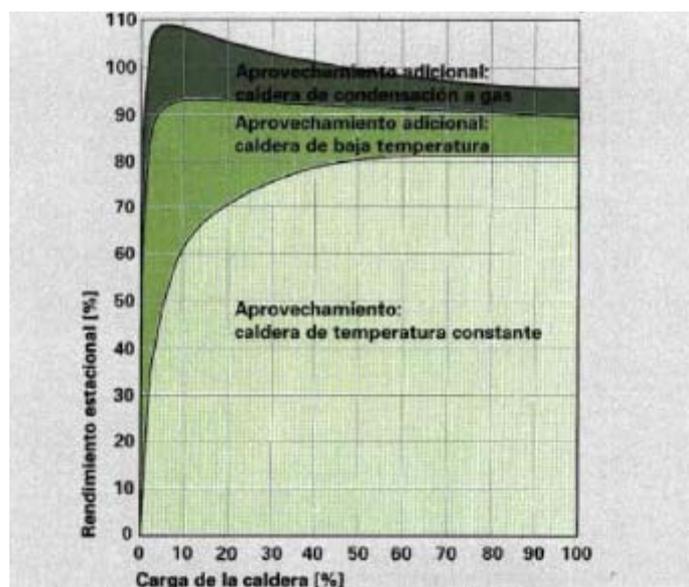
##### Descripción de la medida

Se propone la sustitución total de las calderas de gasóleo por calderas cuyo combustible sea de gas natural.

El desarrollo en las redes de distribución de gas natural ha aumentado la viabilidad de este tipo de actuaciones, que suponen de por sí un ahorro económico considerable (por la evolución del precio de ambos combustibles), así como un menor impacto ambiental (por las emisiones asociadas a cada uno de ellos).

El ahorro económico viene además medido por la propia instalación, que en el caso de calderas de condensación es posible alcanzar rendimientos estacionales de hasta el 110% frente al 80% de las calderas estándar o el 95% de las de baja temperatura, puesto que aprovechan el calor latente de los gases de combustión.

El comportamiento del rendimiento estacional puede observarse en la siguiente gráfica:



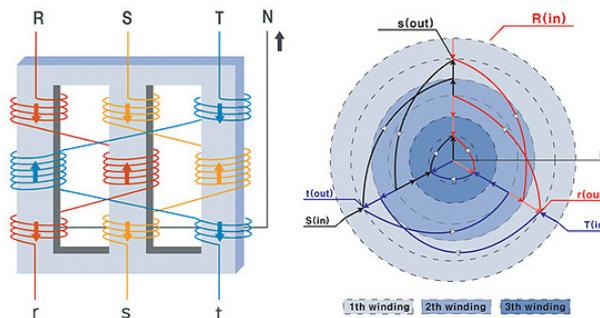
<sup>2</sup> Fenercom. Comunidad de Madrid.

<p><b>Potencial de ahorro</b></p> <p>En base al rendimiento estacional de la caldera o calderas objeto de estudio, puede estimarse la diferencia entre la instalación existente y la propuesta.</p> <p>Con la instalación de nuevas calderas se podría llegar a aumentar valores en torno a un 10-20% sobre el rendimiento actual.</p>
<p><b>Cálculo estimativo del ahorro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se procede a repartir el consumo anual de gasóleo entre calefacción-climatización-piscina (90%) y ACS (10%).</li> <li>- Se aplica sobre el valor correspondiente el rendimiento de las calderas de gasóleo, para tener la demanda de energía, y sobre ella se aplica el nuevo rendimiento de las calderas de gas natural.</li> <li>- Con esto se tiene el ahorro energético por la mejora de la tecnología, que se traduce en el económico aplicando la diferencia de precios entre ambos combustibles gasóleo y gas natural (considerando para el gas natural 4,9 c€/kWh, como promedio del resto de Centros que ya cuentan con él).</li> <li>- Se propone la instalación de nuevas calderas de potencia disponible inmediatamente superior a las actuales, considerando los precios según tarifa para calderas tipo BUDERUS o similar.</li> </ul>

<p><b>2. AJUSTE TEMPERATURAS DE CONSIGNA CALEFACCIÓN</b></p>
<p><b>Descripción de la medida</b></p> <p>Bajar la temperatura de consigna de calefacción de 22°C a 21°C.</p>
<p><b>Potencial de ahorro teórico</b></p> <p>Se considera un <b>ahorro medio del 4 %</b> en el consumo asociado al sistema de calefacción por cada °C ajustado.</p>

<p><b>3. INSTALACIÓN DE ESTABILIZADOR DE RED</b></p>
<p><b>Descripción de la medida</b></p> <p>Esta propuesta se basa en la instalación de un dispositivo tipo auto-transformador, que presenta las siguientes funcionalidades: disminución de energía reactiva (puede colocarse independientemente de la existencia de baterías de condensadores), compensación de fases, eliminación de alto porcentaje de armónicos.</p> <p>La base fundamental de esta medida es la tecnología ATW (Auto Transformer Winding), un sistema de bobinado en zig-zag de un autotransformador. La figura ilustra una instalación,</p>

constituida por una construcción ferro-magnética con un núcleo trifásico de tres columnas. En cada columna hay tres bobinas con polaridades opuestas. Conectando las bobinas de forma diferente a la de una designación en zig-zag clásica se obtienen composiciones transversales en las tres columnas.



El estudio en cualquier caso debe ir ligado a una prueba demo previa durante 2 semanas, de manera que se calcule detalladamente el porcentaje de ahorro.

#### Potencial de ahorro

El potencial de ahorro está en torno a un 10-15 %, en función de las características de la instalación. Dicho potencial se comprueba con una instalación demo previa, que permite fijarlo con más detalle, de cara a asegurar en la medida de lo posible el retorno asociado a la inversión.

Va a considerarse como estimación previa un valor del 10% como potencial de ahorro; valor bastante conservador, y casi siempre por debajo del potencial real calculado para este tipo de instalaciones.

El dimensionamiento del equipo va a ser en base a la potencia registrada por lo que se tiene una potencia de equipo de 621 kVA.

#### 4. SUSTITUCIÓN PROGRESIVA DE LAMPARAS FLUORESCENTES

##### Descripción de la medida

Se propone la sustitución progresiva de las 320 lámparas fluorescentes de 18 y 36 W con equipos electromagnéticos por otras de tipo PHILLIPS TLD Power Saver, o similar, de 12 y 23 W, respectivamente.

##### Potencial de ahorro

Según el horario de funcionamiento (5.840 h/año) se tiene el ahorro directo por cada tubo fluorescente de 18 y 36 W, siendo:

- Potencial de ahorro: 35 / 76 kWh/año/lámpara.
- Potencial de ahorro económico: 5,25 / 11,4 €/año/lámpara.
- Inversión estimada: 6,59 / 9,29 €/lámpara.
- Retorno asociado: 1,2 / <1 años.

El porcentaje de ahorro del cambio a la tecnología más eficiente se estima en un 30 % para el conjunto de lámparas fluorescentes.

## 5. OPTIMIZACIÓN POTENCIA ELÉCTRICA

### Descripción de la medida

Debido a que la potencia eléctrica registrada es superior a la contratada, se propone un estudio de optimización del contrato del suministro eléctrico.

### Potencial de ahorro teórico

Dependerá del resultado del estudio.

### 3. RESULTADOS ENERGÉTICOS Y ECONÓMICOS DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

MEDIDA	AHORRO POTENCIAL (kWh/año)	% DE AHORRO	AHORRO POTENCIAL (€/año)	INVERSIÓN ESTIMADA (€)	RETORNO SIMPLE ASOCIADO (años)
<i>MEDIDA 1: Sustitución de calderas de gasóleo</i>	186.698	15% sobre el consumo térmico	12.509	91.700	7,3
<i>MEDIDA 2: Ajuste de la temperatura de consigna de calefacción</i>	38.086	3% sobre el consumo térmico	1.866	-	Inmediato
<i>MEDIDA 3: Instalación de estabilizador de red</i>	62.022	10% sobre el consumo eléctrico	9.303	45.500	4,9
<i>MEDIDA 4: Sustitución progresiva de lámparas fluorescentes</i>	24.320	3,9% sobre el consumo eléctrico	3.648	2.973	<1
<i>MEDIDA 5: Optimización potencia eléctrica</i>	Sujeto a estudio detallado	-% sobre el consumo eléctrico	-	-	-
<b>Total al aplicar las medidas</b>	<b>311.126</b>		<b>27.326</b>	<b>140.173</b>	<b>5,1</b>
<b>Potencial de ahorro térmico</b>					<b>18%</b>
<b>Potencial de ahorro eléctrico</b>					<b>14%</b>
<b>POTENCIAL TOTAL DE AHORRO ENERGÉTICO</b>					<b>16,7%</b>

Precios de la Energía Considerados en el estudio:

- Precio del gas natural: 0,049 €/kWh
- Precio del gasóleo: 0,067 €/kWh
- Precio electricidad: 0,150 €/kWh

## 4. CONCLUSIONES

El **Centro Deportivo Municipal La Elipa** tiene un consumo energético total de 1.864.876 kWh/año.

Se propone la sustitución de la totalidad de las calderas de gasóleo por calderas de gas natural, así como el posterior ajuste de la temperatura en el sistema de calefacción en las futuras calderas de gas natural.

En cuanto al consumo eléctrico se propone la instalación de un estabilizador de red, la sustitución progresiva del conjunto de lámparas fluorescentes por tecnología más eficiente y la optimización en el contrato del suministro eléctrico.

Los resultados finales son:

- **Potencial mínimo de ahorro energético: 311.126 kWh/año**
- **Porcentaje respecto al total: 16,7%**
- **Potencial de ahorro económico: 27.326 €/año**
- **Inversión necesaria: 140.173 €**
- **Retorno asociado: 5,1 años**
- **Emisiones evitadas: 85.250 kg CO<sub>2</sub>/año**

## 5. ANEXO: DOCUMENTACIÓN DE APOYO

### PLANO VISTA AÉREA GENERAL

