

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO CENTRO DEPORTIVO MUNICIPAL

PUEBLO NUEVO



Distrito: Ciudad Lineal

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, (la duración media de las visitas fue de 1-2horas) 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 20/09/2012 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 Pueblo Nuevo está ubicado en C/ Francisco Rioja, 14 28017, Madrid; y cuenta con las siguientes superficies:

- Superficie construida: 3.547 m²
- Superficie libre de parcela: 1.759 m²
- Superficie de pistas técnicas: 800 m²

Año de construcción: 1991. El centro deportivo consta de una planta sobre rasante y otra bajo rasante. El uso principal del edificio es deportivo.

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

- Gestor energético del centro: David de la Garza Herrera.

El **horario de funcionamiento**, de lunes a domingo de 08:00 a 23:00 horas.

La ocupación anual del edificio es la siguiente:

- Personal interno: 47
- Usuarios: 97.800

Unidades Deportivas cubiertas:

- Piscina (1 vaso de 25m. y 1 vaso de enseñanza)
- Sala Multiusos.
- Sala Musculación.
- Sauna.
- 3 Tenis de Mesa.

Deporte practicable: Musculación y Natación.

Accesibilidad: Instalación adaptada con plataforma.

ANÁLISIS DE CONSUMOS

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

- Electricidad: 451.164 kWh. Con dos contadores de compañía y potencias contratadas con tarifa de tres periodos: 100 kW y otro con tarifa de un periodo de 6.6 kW (sin consumo, ya que funciona como acometida de socorro).
- Gas natural: 1.903.948 kWh. Un contador.
- Agua: 11.386 m³. Un contador.

Las emisiones asociadas a estos consumos son las siguientes:

- Electricidad: 148.884 kg de CO₂
- Gas natural: 382.694 kg de CO₂
- *Total: 531.578 kg de CO₂*

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

- Electricidad: 63.035 €
- Gas natural: 91.368 €
- Agua: 22.117 €

Los **consumos específicos**:

- Gas natural: 536,8 kWh/m² (81 %)
- Electricidad: 127,2 kWh/m² (19 %)

En el contador eléctrico con potencia contratada de 100 kW se registran potencias de 121 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 DE CALDERAS:
 - Combustible: Gas natural.
 - *Equipos*: 2 calderas ROCA CC109.
 - *Potencia y rendimiento nominal*: 500 kW. En cuatro módulos.
 - *Fecha fabricación/instalación*: 1989.
 - *Instalación/zona de abastecimiento*:
 - * ACS. Un acumulador de 4.000 litros.
 - * Calefacción.
 - * Calentamiento del agua de piscina.
 - *Regulación y control*: Centralita. Funcionamiento 24 h/día. La regulación se realiza según demanda.
 - *Relación de bombas de agua calefacción, piscina y ACS*: Se indica la existencia de un consumo total de 10 kW.

NOTA: Dentro del recinto de la piscina cubierta las temperaturas del agua para el vaso de 25m y enseñanza es de 28 °C. La temperatura del aire es de 28 °C, con una humedad del 60%. No se han recabado datos de consigna de temperatura de calefacción.

- ENFRIADORA:
 - *Equipos*: HITECSA.
 - *Instalación/zona de abastecimiento*: Piscina.
 - *Potencial*: 27,5 kW.
 - *Fecha fabricación/instalación*: 2006.
 - *Regulación y control*: Centralita. Funcionamiento 24 h/día.

NOTA: No se han recabado datos de consigna de refrigeración.



Calderas.



Reloj Caldera



Acumulador ACS



Cuadro Control Sala de Calderas



Enfriadora



Cuadro de control

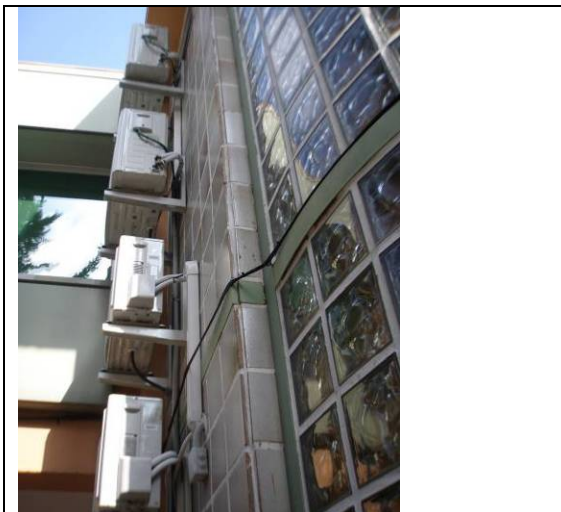
CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y ACS

Sistemas secundarios

Este sistema está formado por las climatizadoras, equipos autónomos.

- CLIMATIZADORAS: PISCINA Y VESTUARIOS
 - *Equipos:* 2. Con sistema free-cooling.
 - *Potencia:* Desconocida.
 - *Fecha fabricación/instalación:* 1989.
 - *Regulación y control:* manual.

- EQUIPOS AUTONOMOS OFICINAS
 - *Equipos:* 4.
 - *Potencia:* Desconocida.
 - *Fecha fabricación/instalación:* 1989.
 - *Regulación y control:* manual.



Equipos Autónomos

OTRAS INSTALACIONES

Depuración.

- **DEPURACIÓN DE PISCINA CUBIERTA**
 - *Relación de bombas de depuración:* x2 bombas 18 CV piscina 25 m (una en reserva) y 2 bombas 6CV piscina infantil (una en reserva). .
 - *Regulación y control:* Control y regulación manual por cuadro eléctrico.
Funcionamiento de 24 h/día durante la totalidad del año. Exceptuando los meses de julio y agosto en los que el centro permanece cerrado.



Bombas. Piscina 25m



Cuadro control. Bombas Piscina Cubierta

DISTRIBUCIÓN DE AGUA

No se ha podido recabar el número de puntos de agua del edificio. Existe sistema de ahorro de agua con pulsadores.

Sistema de riego automático mediante aspersores y goteo, en horario de 7:00 a 8:00 h.

Existen vasos de compensación para el aprovechamiento del agua desbordante de las piscinas.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

BATERÍAS DE CONDENSADORES, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

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

- El centro dispone de batería de condensadores.
- Centro de Transformación.
- Otros: secamanos...

ILUMINACIÓN INTERIOR

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

- Incandescentes.
- Fluorescentes: 1x36 W, 2x36W y 4x18W. Equipo electromagnético.
- Halogenuros Metálicos.

NOTA: No se ha podido recabar inventario detallado según tipología ni potencia de luminaria.

El encendido mayoritariamente se realiza de modo manual en horario de 6:00 a 24:00h.

ILUMINACIÓN EXTERIOR

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

- Halogenuros Metálicos.

NOTA: Únicamente existe una luminaria exterior controlada por reloj, en horario de 06:00 a 21:00 h.



Batería de Condensadores



Cuadro General



Plafón incandescente



Alumbrado exterior



Iluminación Piscina Cubierta

CARACTERISTICAS DE LA CARPINTERIA EXTERIORES

La totalidad de las ventanas del centro son de aluminio con cristal doble (cámara de aire).



Ventana



Ventana Piscina Cubierta

2. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE AHORRO

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA – IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS

1. AJUSTE TEMPERATURA DEL VASO DE LA PISCINA CUBIERTA

Descripción de la medida

Bajar la temperatura de consigna del vaso de 28 °C a 26 °C.

Potencial de ahorro teórico

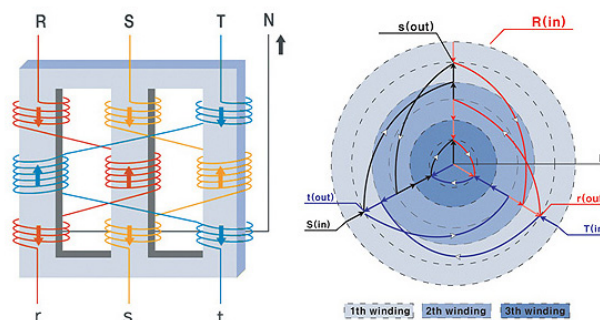
Se considera un **ahorro medio del 3 %** en el consumo asociado al recinto de la piscina por cada °C ajustado.

2. INSTALACIÓN DE ESTABILIZADOR DE RED

Descripción de la medida

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.

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, 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.

Se considera 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 (121 kW), entre un 80% y con un coeficiente de seguridad de un 20%, por lo que se tiene una potencia de equipo de 181 kVA.

3. SUSTITUCIÓN PROGRESIVA DE LÁMPARAS FLUORESCENTES**Descripción de la medida**

Se propone la sustitución progresiva de las 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.

Potencial de ahorro

Según los horarios de funcionamiento (6.570 h/año) se tiene el ahorro directo por cada tubo fluorescente. Los datos por lámpara son los siguientes:

- Potencial de ahorro: 39,42 / 85,41 kWh/año/lámpara.
- Potencial de ahorro económico: 5,52 / 11,96 €/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 establece en algo más de un 30% para el conjunto de lámparas fluorescentes.

4. 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: Ajuste de temperatura del vaso de la piscina</i>	61.688	3,2% sobre el consumo térmico	3.023	-	Inmediato
<i>MEDIDA 2: Instalación de estabilizador de red</i>	45.116	10% sobre el consumo eléctrico	6.316	17.600	2,8
<i>MEDIDA 3: Sustitución progresiva de lámparas fluorescentes</i>	13.535	3% sobre el consumo eléctrico	1.895	1.705	<1
<i>MEDIDA 4: Optimización potencia eléctrica</i>	Sujeto a estudio detallado	-% sobre el consumo eléctrico	-	-	-
Total al aplicar las medidas	120.339		11.234	19.305	1,7
Potencial de ahorro térmico					3,2%
Potencial de ahorro eléctrico					13%
POTENCIAL TOTAL DE AHORRO ENERGÉTICO					5,1%

Precios de la Energía Considerados en el estudio:

- Precio del gas natural: 0,049 €/kWh
- Precio electricidad: 0,140 €/kWh

4. CONCLUSIONES

El **Centro Deportivo Municipal Pueblo Nuevo** tiene un consumo energético total de 2.355.112 kWh/año.

Como medidas térmicas se propone: ajuste de consigna en las temperaturas de calefacción.

En cuanto al consumo eléctrico se propone: instalación de un estabilizador de red y la sustitución progresiva de las lámparas fluorescentes por otras de tecnología de bajo consumo, así como la optimización de la potencia del suministro eléctrico contratado.

Los resultados finales son por lo tanto:

- **Potencial mínimo de ahorro energético total: 120.339 kWh/año**
- **Porcentaje respecto al consumo energético total: 5,1%**
- **Potencial de ahorro económico estimado: 11.234 €/año**
- **Inversión prevista: 19.305 €**
- **Retorno asociado: 1,7 años**
- **Emisiones evitadas: 31.754 kg CO₂/año**

5. ANEXO: DOCUMENTACIÓN DE APOYO

PLANO VISTA AÉREA GENERAL

