

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO CENTRO DEPORTIVO MUNICIPAL

MIGUEL GUILLÉN PRIM



Distrito: Villa de Vallecas

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 17/10/2012 y tuvo una duración aproximada de 1 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 Miguel Guillén Prim está ubicado en c/ Fuentidueña 6 (esquina c/ Puerto Porzuna) 28031 Madrid; y cuenta con las siguientes superficies:

- Superficie construida: 2.657 m²
- Superficie libre de parcela: 5.410 m²
- Superficie de zonas verdes: 1.004 m²

El año de construcción es 2001/2002. El centro deportivo consta de una planta sobre rasante y una planta bajo rasante. Uso principal deportivo.

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

- Gestor energético del distrito: Elena Estévez Valles.
- Gestor energético del edificio: Carlos López Guerra.

Se realiza mantenimiento correctivo, preventivo y técnico legal, por parte de la empresa de mantenimiento.

- Interlocutor de la Administración con la empresa: Elena Estévez Valles.
- Interlocutor de la empresa con la Administración: Javier Colás.

El **horario de funcionamiento**, entendiéndose como horario de utilización de instalaciones es de de 8:00 a 22:30 horas.

Ocupación anual del edificio: 12 personas internas y 120.000 usuarios.

Unidades Deportivas al aire libre:

- Campos de Fútbol 7 (de césped artificial)

Unidades Deportivas Cubiertas:

- Pabellón Polideportivo.
- Sala de musculación.

Deporte practicable: Bádminton, Baloncesto, Balonmano, Fútbol 7, Fútbol Sala, Voleibol,

Musculación.

Accesibilidad: instalación adaptada.

ANÁLISIS DE CONSUMOS

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

- Electricidad: 132.008 kWh. Con dos contadores de compañía y potencia contratada con tarifa de tres periodos: 75 kW.
- Gas natural: 421.295 kWh. Con un contador.
- Agua: 2.006 m³. Con tres contadores.

Las emisiones asociadas a estos consumos son las siguientes:

- Electricidad: 43.562 kg de CO₂
- Gas natural: 84.680 kg de CO₂
- Total: 128.242 kg de CO₂

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

- Electricidad: 23.823 €
- Gas natural: 21.003 €
- Agua: 4.358 €

Los **consumos específicos**:

- Gas natural: 158,6 kWh/m² (76%).
- Electricidad: 49,7 kWh/m² (24%).

En el contador eléctrico con potencia contratada de 75 kW se registran picos de potencia de 53 kW, lo que indica que la potencia no existen penalizaciones por exceso de potencia.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES**CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y ACS****Sistemas primarios**

- SALA DE CALDERAS
 - *Combustible:* Gas natural
 - *Equipos:* 3 caldera mixta ROCA G400/325
 - *Potencia:* 380 kW, cada una.
 - *Quemador:* No se ha podido recabar datos.
 - *Fecha fabricación/instalación:* 2001.
 - *Instalación/zona de abastecimiento:* pabellón.
 - * ACS: 2 Acumuladores de 6.000 litros.
 - * Calefacción: fancoils, radiadores
 - *Regulación y control:* manual, mediante cuadro.
 - *Relación de bombas de calefacción y agua caliente sanitaria:*
 - * 1 bomba ACS.
 - * 1 bomba climatizador.
 - * 1 bomba retorno ACS.
 - * 1 bomba fancoils.

NOTA: La temperatura de consigna para la calefacción es de 26°C, durante el periodo comprendido entre los meses de octubre y mayo, en horario de 9:00 a 21:30 h.

- ENFRIADORA
 - *Equipo:* 1 enfriadora CARRIER.
 - *Potencia y rendimiento nominal:* 131,5 kW.
 - *Fecha fabricación/instalación:* No se ha podido recabar.
 - *Instalación/zona de abastecimiento:* Pabellón.
 - *Funcionamiento en verano.*

NOTA: La temperatura de consigna para la refrigeración es de 24°C, durante el periodo comprendido entre los meses de mayo y septiembre, en horario de 9:00 a 21:30 h.

- TERMO ELÉCTRICO. AGUA CALIENTE SANITARIA
 - *Equipo:* 1 termo eléctrico de 100 l.

- *Instalación/zona de abastecimiento:* vestuarios Campo Fútbol 7.
- **AEROTERMO ELÉCTRICO**
 - *Equipo:* 2 aerotermos.
 - *Instalación/zona de abastecimiento:* vestuarios Campo Fútbol 7.
 - *Regulación y control:* mediante termostato.
- **EQUIPO AUTÓNOMO**
 - *Equipo:* 1 equipo autónomo DAIKIN
 - *Instalación/zona de abastecimiento:* Dirección
 - *Regulación y control:* manual, mediante mando a distancia.



Sala de Calderas



Bombas Sala de Calderas



Enfriadora Pabellón



Termo eléctrico Vestuarios Campo Fútbol 7



Aerotermino eléctrico Vestuarios Campo Fútbol 7



Equipo autónomo Dirección

CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y ACS

Sistemas secundarios

Este sistema está formado únicamente por climatizadora y fancoils.

- CLIMATIZADORA:
 - *Equipos:* 1 climatizadora AIRVENT.
 - *Potencia:* 131,5 kW.
 - *Fecha fabricación/instalación:* No se ha podido recabar.
 - *Instalación/zona de abastecimiento:*
 - * Pabellón.
 - *Control:* manual mediante cuadro.

- FANCOILS.
 - *Equipos:* No se ha podido recabar.
 - *Instalación/zona de abastecimiento:*
 - * Vestuarios, Sala de Musculación.
 - *Control:* termostato.



Climatizadora Pabellón



Termostato

DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Los puntos de agua del edificio son: 20 lavabos, 30 duchas y 12 inodoros.

No se indican en los formularios la existencia de un sistema de ahorro de agua en el edificio (paralizadores, ahorro cisternas, etc.) ni la existencia de buenas prácticas, medidas o acciones.

Existe sistema de riego automático.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

BATERÍAS DE CONDENSADORES, SECAMANOS

El centro dispone de batería de condensadores y secamanos

- BATERÍA DE CONDENSADORES.
- SECAMANOS.

ILUMINACIÓN INTERIOR

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

- 9 Incandescentes de 60W.
- 136 Fluorescentes de 36W.
- * 2x36W en control oficinas, vestuarios Campo Fútbol 7 y vestuarios Pabellón
- 164 Down-Light de 21W en Pasillos, Aseos y Sala de Musculación.
- 39 Halogenuros Metálicos de 400W en Pabellón.

NOTA: El encendido manual se realiza con horario de funcionamiento de 8:00 a 22:30h

ILUMINACIÓN EXTERIOR

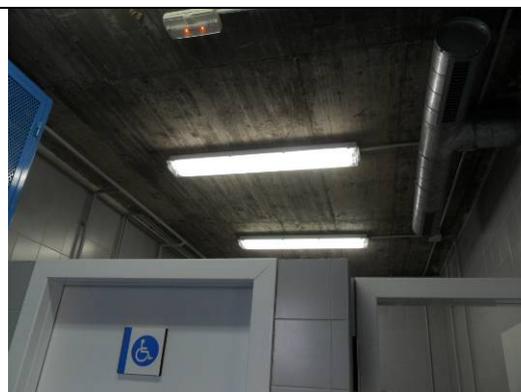
La tipología de luminarias existente en el centro es el siguiente:

- 160 Vapor de Sodio. Pistas exteriores.

NOTA: El encendido se realiza mediante célula, con horario de funcionamiento ocasional.



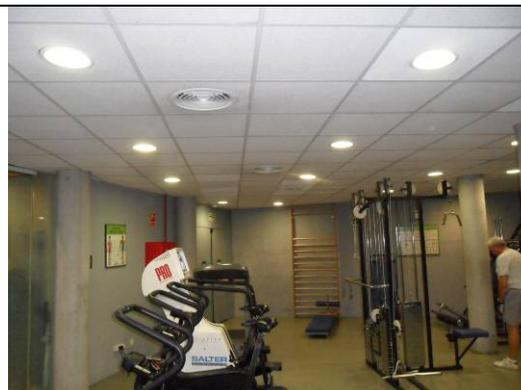
Iluminación pasillos



Iluminación vestuarios Campo Fútbol 7



Iluminación Planta Baja



Iluminación Sala de Musculación



Iluminación Pabellón



Iluminación vestuarios Pabellón



Iluminación zona Dirección



Batería de condensadores



Cuadro General



Cuadro Campo de Fútbol

CARACTERÍSTICAS DE LA CARPINTERIA EXTERIOR

Las ventanas del centro son de vidrio sin cámara de aire sin carpintería en pasillos de Pabellón, de hierro con vidrio sin cámara de aire en planta baja y de aluminio con cristal sin cámara de aire en vestuarios.

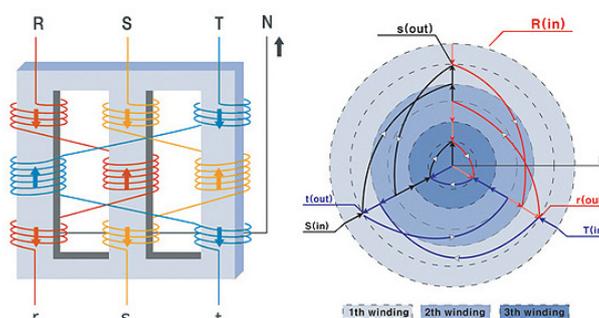
2. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE AHORRO

1. 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.

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 contratada por lo que se tiene

una potencia de equipo de 112 kVA.

2. AJUSTE TEMPERATURAS DE CONSIGNA CALEFACCIÓN

Descripción de la medida

Bajar la temperatura de consigna de calefacción de 26°C a 21°C.

Potencial de ahorro teórico

Se considera un **ahorro medio del 4 %** en el consumo asociado al sistema de calefacción por cada °C ajustado.

3. AJUSTE TEMPERATURA DE CONSIGNA REFRIGERACIÓN

Descripción de la medida

Subir la temperatura de consigna de refrigeración de 24 °C a 26 °C.

Potencial de ahorro teórico

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

4. SUSTITUCIÓN PROGRESIVA DE LÁMPARAS FLUORESCENTES E INCANDESCENTES

Descripción de la medida

Se propone la sustitución progresiva de las 136 lámparas fluorescentes de 36 W con equipos electromagnéticos por otras por otras de tipo PHILLIPS TLD Power Saver, o similar, de 23 W. De la misma manera se propone la sustitución de las 9 lámparas incandescentes de 60 W por lámparas de bajo consumo cuya potencia es 12 W.

Potencial de ahorro

Según el horario de funcionamiento (5.292 h/año) se tiene el ahorro directo por cada tubo fluorescente de 36 W, siendo:

- Potencial de ahorro: 69 kWh/año/lámpara.
- Potencial de ahorro económico: 12,42 €/año/lámpara.
- Inversión estimada: 9,29 €/lámpara.
- Retorno asociado: <1 años.

El porcentaje de ahorro del cambio a la tecnología más eficiente se establece en un 30 % para las lámparas fluorescentes y de un 80 % para las lámparas de bajo consumo.

Lámparas incandescentes:

- Potencial de ahorro: 254 kWh/año/lámpara.
- Potencial de ahorro económico: 45,7 €/año/lámpara.
- Inversión estimada: 8 €/lámpara.
- Retorno asociado: <1 años.

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: Instalación de estabilizador de red</i>	13.201	10% sobre el consumo eléctrico	2.376	11.960	5
<i>MEDIDA 2: Ajuste de temperatura consigna calefacción</i>	30.333	7,2% sobre el consumo térmico	1.486	-	Inmediato
<i>MEDIDA 3: Ajuste de temperatura consigna en refrigeración</i>	5.917	4,4% sobre el consumo eléctrico	1.065	-	Inmediato
<i>MEDIDA 4: Sustitución progresiva de lámparas fluorescentes e incandescentes</i>	11.670	8,8% sobre el consumo eléctrico	2.101	1.335	<1
Total al aplicar las medidas	61.121		7.028	13.295	2
<i>Potencial de ahorro térmico</i>					7,2%
<i>Potencial de ahorro eléctrico</i>					23,2%
POTENCIAL TOTAL DE AHORRO ENERGÉTICO					11%

Precios de la Energía Considerados en el estudio:

- Precio del gas natural: 0,049 €/ kWh
- Precio electricidad: 0,180 €/kWh

4. CONCLUSIONES

El **Centro Deportivo Municipal Miguel Guillén Prim** tiene un consumo energético total de 553.303 kWh/año.

Se proponen las medidas directas de ajuste de temperatura en los sistemas de calefacción y refrigeración.

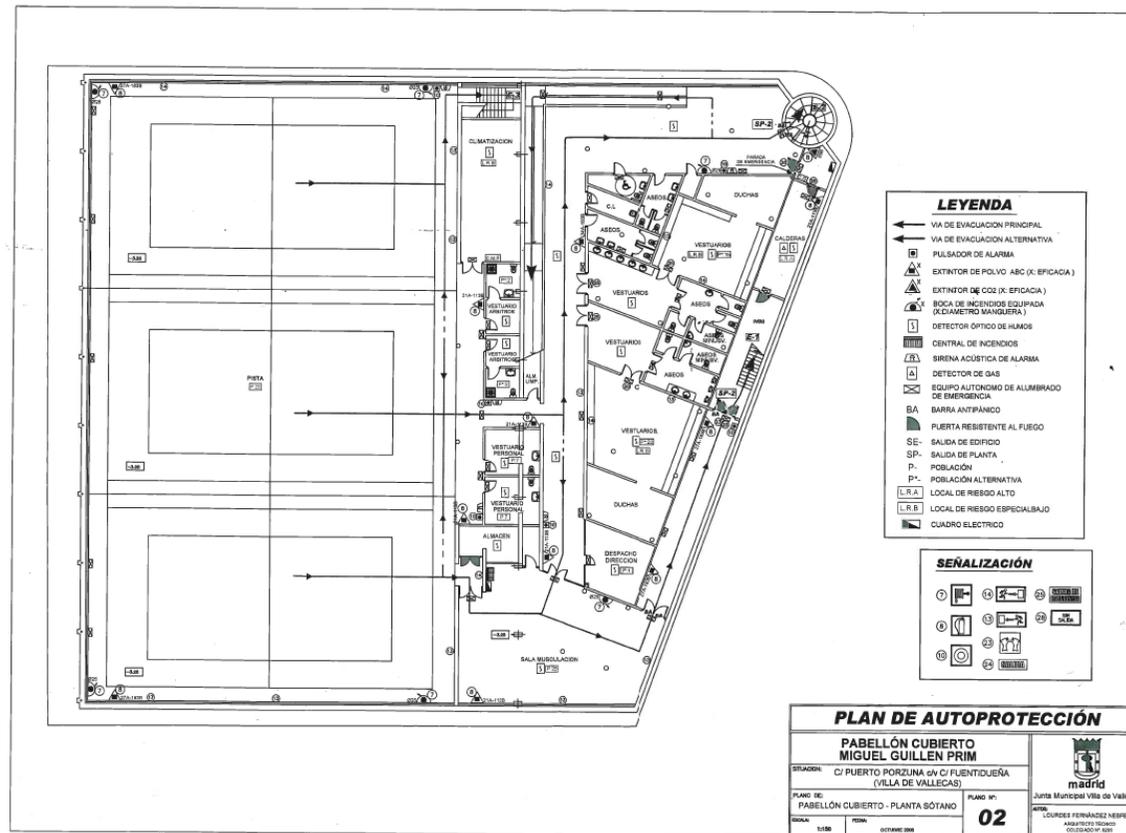
En cuanto al consumo eléctrico se propone la instalación de un estabilizador de red y la sustitución progresiva de las lámparas fluorescentes e incandescentes del interior del centro, por otras de tecnología más eficiente.

Los resultados finales son por lo tanto:

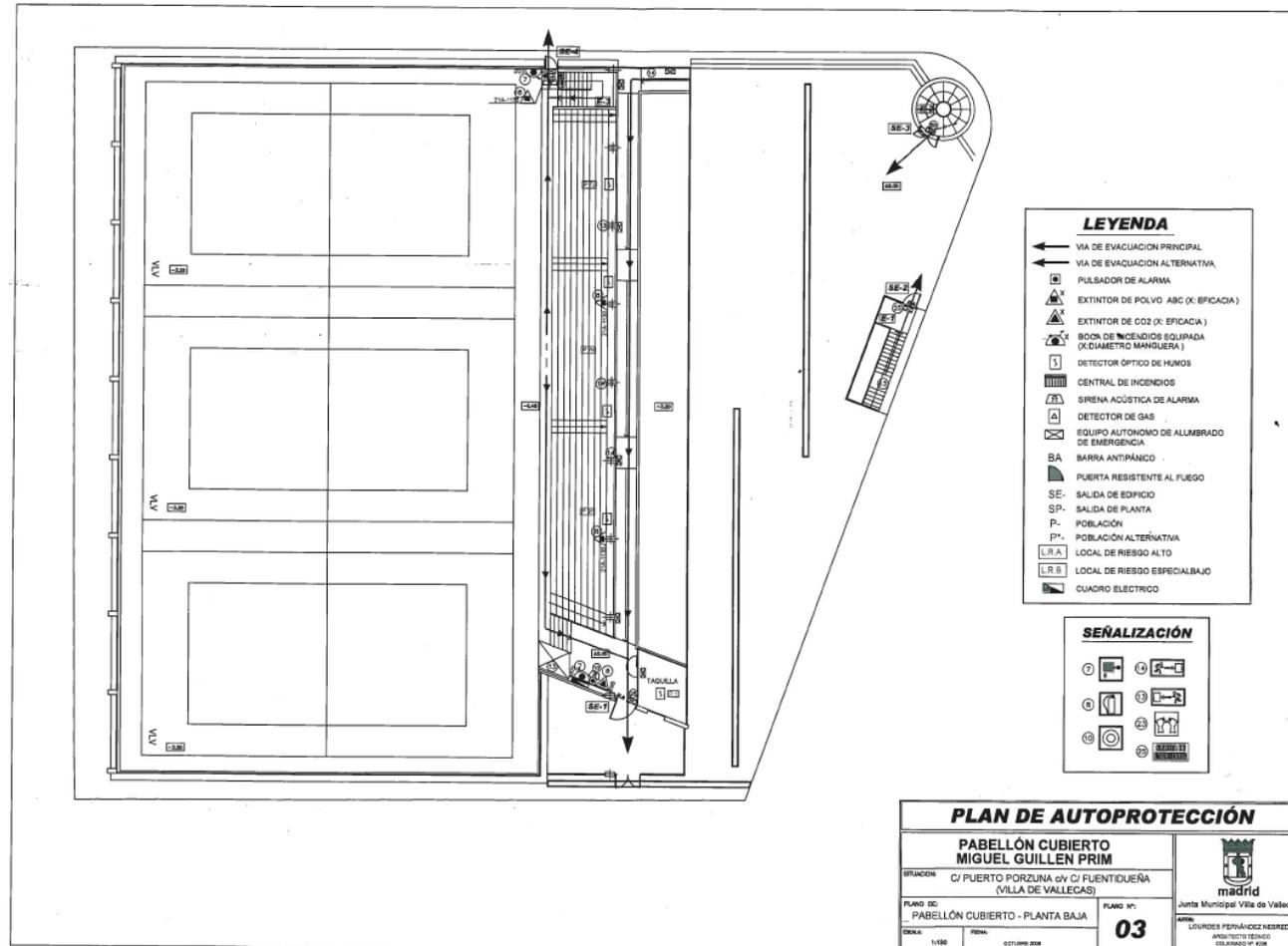
- **Potencial mínimo de ahorro energético: 61.121 kWh/año**
- **Porcentaje respecto al total: 11%**
- **Potencial de ahorro económico: 7.028 €/año**
- **Inversión necesaria: 13.295 €**
- **Retorno asociado: 2 años**
- **Emisiones evitadas: 16.257 kg CO₂/año**

5. ANEXO: DOCUMENTACIÓN DE APOYO

PLANO PLANTA SOTANO. PABELLÓN



PLANO PLANTA BAJA. PABELLÓN



PLANO VISTA AEREA GENERAL

