

---

ESTUDIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL  
AYUNTAMIENTO DE HUESCA.  
Expediente: 00287/2012/UC  
INFORME AUDITORÍA ENERGÉTICA DE  
ASOCIACIONES VECINALES DE HUESCA

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE HUESCA, Plaza de la Catedral, 1, 22002 Huesca



Ayuntamiento  
de **Huesca**

## INDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
1.1	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
<b>2</b>	<b>ASOCIACIÓN BARRIO CASCO ANTIGUO</b>	<b>5</b>
2.1	DATOS DEL EDIFICIO	5
2.2	UBICACIÓN DEL EDIFICIO	5
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	6
2.4	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	6
2.5	RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.	9
2.6	CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO CASCO ANTIGUO	10
<b>3</b>	<b>ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO</b>	<b>16</b>
3.1	DATOS DEL EDIFICIOS	16
3.2	UBICACIÓN DEL EDIFICIO	17
3.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	17
3.4	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	18
3.5	RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.	23
3.6	CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO	24
<b>4</b>	<b>ASOCIACIÓN BARRIO SANTO DOMINGO</b>	<b>32</b>
4.1	DATOS DEL EDIFICIO	32
4.2	UBICACIÓN DEL EDIFICIO	32
4.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	33
4.4	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	33
4.5	RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.	36
4.6	CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO SANTO DOMINGO	36
<b>5</b>	<b>ASOCIACIÓN BARRIO MARÍA AUXILIADORA</b>	<b>43</b>
5.1	DATOS DEL EDIFICIO	43
5.2	UBICACIÓN DEL EDIFICIO	43
5.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	44
5.4	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	44
5.5	RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.	47
5.6	CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO MARÍA AUXILIADORA	48
<b>6</b>	<b>ASOCIACIÓN BARRIO DE LA ENCARNACIÓN</b>	<b>54</b>
6.1	DATOS DEL EDIFICIO	54
6.2	UBICACIÓN DEL EDIFICIO	54
6.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	55
6.4	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	55
6.5	RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.	59
6.6	CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO DE LA ENCARNACIÓN	59
<b>7</b>	<b>ASOCIACIÓN BARRIO DE SANTIAGO</b>	<b>64</b>
7.1	DATOS DEL EDIFICIO	64
7.2	UBICACIÓN DEL EDIFICIO	64
7.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	65
7.4	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	65



7.5	RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.	68
7.6	CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO DE SANTIAGO	69
<b>8</b>	<b>DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>75</b>
8.1	FASES DEL PROYECTO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA.	75
<b>9</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS MEJORAS</b>	<b>76</b>
9.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	76
9.2	ALUMBRADO GENERAL	85
9.3	EQUIPOS ELÉCTRICOS	97
9.4	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	100
9.5	SUMINISTROS ENERGÉTICOS	105
9.6	RESUMEN DE ACTUACIONES	110
<b>10</b>	<b>GESTIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>121</b>
	<b>ANEXO I. ESTUDIO TERMOGRÁFICO</b>	<b>124</b>

## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

La auditoría energética de los colegios de Primaria Públicos de Huesca forma parte del concurso licitado por el Ayuntamiento de Huesca " **ESTUDIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL AYUNTAMIENTO DE HUESCA. Expediente: 00287/2012/UC** "

Este proyecto tiene como objetivo la realización de una AUDITORÍA ENERGÉTICA a los siguientes locales y edificios ocupados por Asociaciones Vecinales de diferentes barrios de Huesca, y gestionados por el Ayuntamiento de Huesca:

1. Asociación Barrio Casco Antiguo
2. Asociación Barrio San Lorenzo
3. Asociación Barrio Santo Domingo
4. Asociación Barrio María Auxiliadora
5. Asociación Barrio La Encarnación
6. Asociación Barrio Santiago

La gestión y mantenimiento de estos edificios es responsabilidad del Ayto. de Huesca.

En la auditoría se realizará un estudio del consumo energético del edificio detectando los principales consumidores, las principales ineficiencias y las malas prácticas desde el punto de vista energético. Como conclusión la UTE TRYBOS-SATEL-TAFYESA propondrá un listado de posibles mejoras con el fin de reducir los costes energéticos del edificio. La auditoría energética se enmarca en la política de reducción de costes energéticos y mejora de la eficiencia energética del Ayuntamiento de Huesca.

Para ello, la UTE TRYBOS-SATEL-TAFYESA ha contado con instrumentos de medida de última tecnología como cámara termográfica y luxómetro digital, sistemas informáticos especializados y la experiencia de los auditores.

Debido a la similitud entre las instalaciones de los diferentes edificios y con el objeto de facilitar el análisis de la información se va a realizar un único informe con la siguiente estructura:

- Análisis individual de cada uno de los 6 edificios en estudio en orden que aparece en la lista precedente.
- Apartado de consolidación de resultados que proporcione la información necesaria para poder tratar de forma global los datos.

## 2 ASOCIACIÓN BARRIO CASCO ANTIGUO

### 2.1 DATOS DEL EDIFICIO

- Nombre del Edificio: Asociación Vecinal Barrio Casco Antiguo
- Dirección: Calle San Salvador, 8
- Población: Huesca
- Provincia: Huesca
- Código Postal: 22001
- Teléfono: 626 659 057
- Actividad: Centro Social, oficinas, hostelería

### 2.2 UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones se encuentran ubicadas en la Calle San Salvador, en Huesca, y disponen de la siguiente orientación y planta.

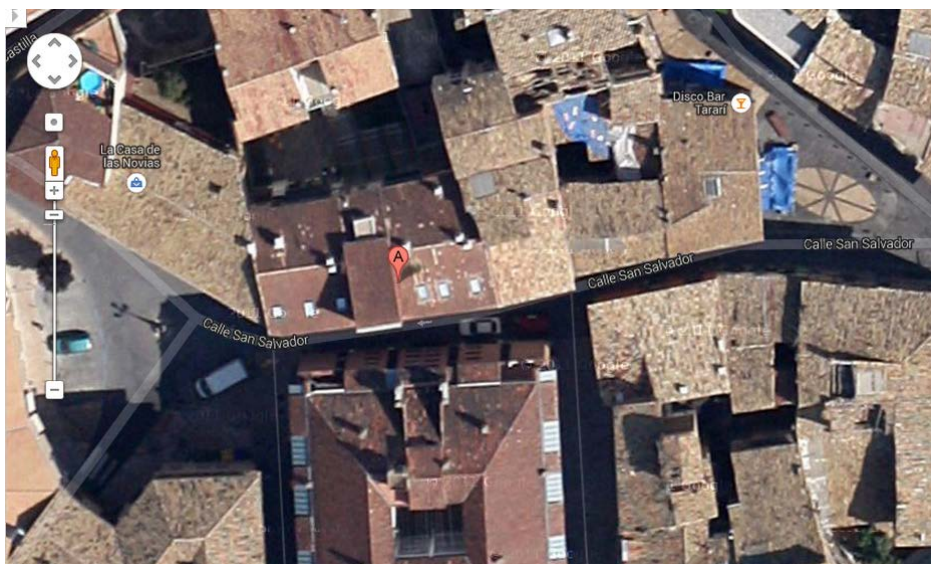


Ilustración 1: Foto Situación

### 2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La asociación vecinal Barrio Casco Antiguo ofrece a sus vecinos la posibilidad de realizar cursos y actividades, también dispone de un bar dónde los vecinos pueden reunirse.

### 2.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La asociación vecinal desarrolla su actividad en una única planta.

Dispone de una enfriadora de agua con bomba de calor LENNOX REFAC S.A, modelo: PLAB 15E que impulsa a los fancoils de la instalación. Su funcionamiento es continuo encendiéndose a voluntad de los usuarios mediante un pulsador y dispone de buen aislamiento. Características técnicas de la enfriadora: Potencia calorífica 34.9 Kw, potencia frigorífica 30.1 KW, consumo de frío y calor 31.8 A, conexión trifásica a 380 V y consumo máximo 17.55 Kw

#### - Bar

10 luces de bajo consumo de 18 W.

2 fluorescentes de 1x36 W.

Luces apagadas: 14 lux.

Luces encendidas: 54 lux.

Un fancoil frío/calor marca Johnson Control con conductos situados en el falso techo.

8 salidas de aire.

Una cafetera.

4 botelleros.

Un microondas.

Cerramiento de cristal doble con cámara de aire y carpintería de aluminio.



Ilustración 2: Situación fancoil.



Ilustración 3: Cerramiento bar.

- Patio de luces

Techo de policarbonato.

Carpintería de aluminio

Cerramiento de cristal doble con cámara de aire.

6 bombillas de bajo consumo de 18 W.



Ilustración 4: Patio de luces.



- Sala 1

Cristalera, en una de las paredes, cerrada con cristal doble con cámara de aire y carpintería de aluminio.

3 fancoils frío/calor, marca Johnson Control.

4 circuitos de luz compuestos por 3 pantallas fluorescentes de 1x36 W.

Luz apagada: 110 lux.

Luz encendida: 503 lux.



Ilustración 5: Cerramiento de la sala.

- Pasillo

Patio interior cerrado.

1 puerta de entrada de cristal doble con cámara de aire y carpintería de aluminio.

4 bombillas de bajo consumo de 18 W.

Luz apagada: 14 lux.

Luz encendida: 75 lux.

- Sala 2

Cristalera, en una de las paredes, cerrada con cristal doble y cámara de aire y carpintería de aluminio.

3 fancoils frío/calor, marca Jhonson.

4 circuitos de fluorescentes:

3 circuitos con 4 fluorescentes de 1x36 W.

1 circuito con 3 fluorescentes de 1x36 W.

Luz apagada: 97 lux.

Luz encendida: 304 lux.



- Sala interior
  - Cerramiento de ladrillo sin huecos
  - 1 circuito con 2 fluorescentes de 1x36 W.
  - Luz encendida: 307 lux.
  - Luz apagada: 0 lux.
  
- Sala interior
  - Cerramiento de ladrillos sin huecos.
  - 1 circuito con 2 fluorescentes de 1x36 W.
  - Luz encendida: 340 lux.
  - 10 ordenadores.

## 2.5 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.

El régimen de actividad de las instalaciones es de lunes a domingo de 16h-22h.

<i>Día de la semana</i>	<i>Horas/día</i>	<i>Días/año</i>	<i>Total ( h/año)</i>
Lunes - Domingo	4	365	1460

Para el cálculo de ahorros de ahora en adelante, se utilizarán las horas anuales indicadas en este punto para cada área de trabajo.

## 2.6 CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO CASCO ANTIGUO

### 2.6.1 CONSUMO GLOBAL.

El único recurso energético utilizado en las instalaciones de la Asociación Barrio Casco Viejo es Energía Eléctrica.

En la siguiente tabla se muestra los datos de consumo y facturación de energía eléctrica, así como el coste medio de la energía. Este dato se utilizará para realizar los cálculos de los potenciales ahorros económicos:

	Consumo 2012 (kWh)	Facturación 2012 (€)	Coste 2012 €/kWh)
Electricidad	28.960	6.406	0,22 €
<b>TOTAL</b>	<b>28.960</b>	<b>6.406</b>	<b>0,22 €</b>

Tabla 1: Balance global suministros energéticos.

### 2.6.2 CONSUMO ELÉCTRICO

A continuación se estudiará la evolución del consumo mensual y por periodos.

#### 2.6.2.1 Consumo eléctrico mensual

Para el año 2012, se generan los gráficos de: consumo mensual frente a la facturación y consumo eléctrico por periodos.

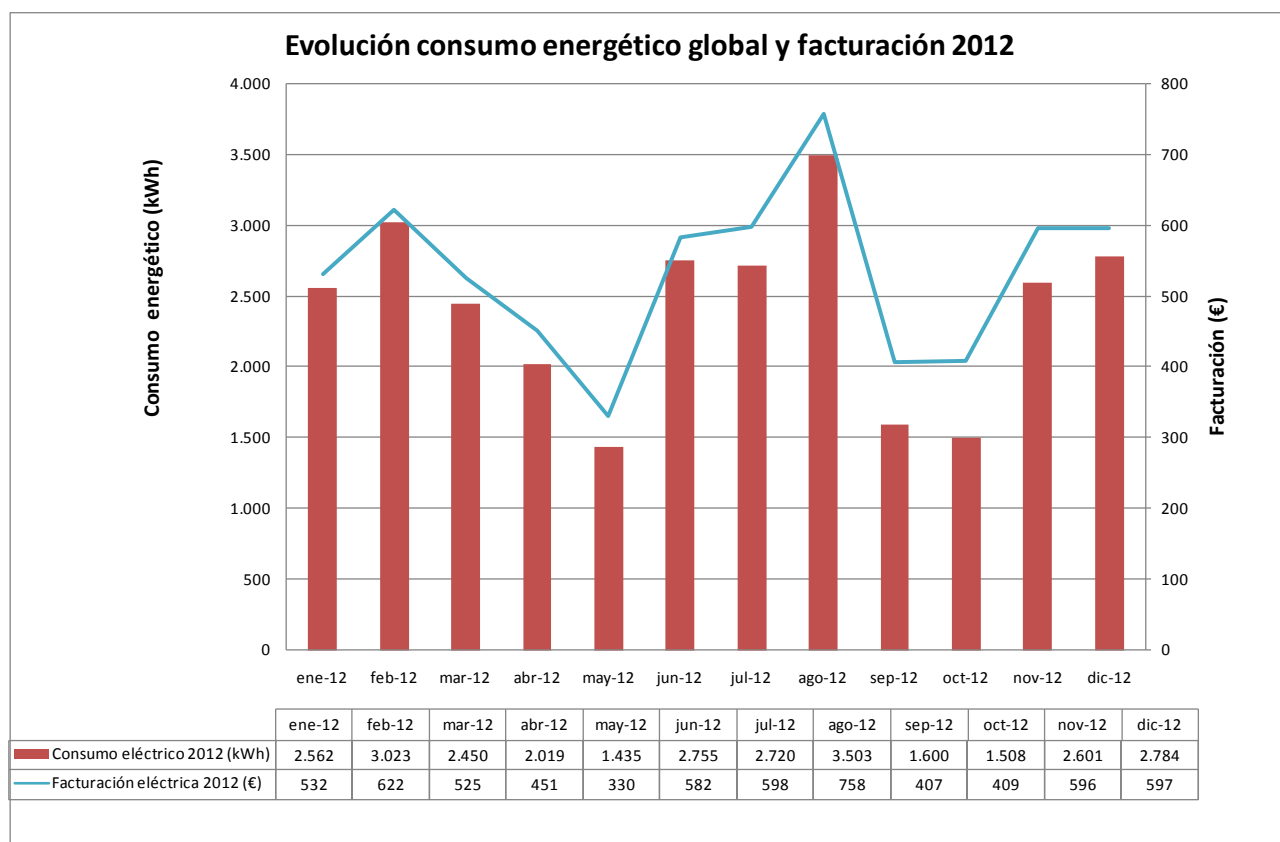


Gráfico 1: Consumo eléctrico vs Facturación.

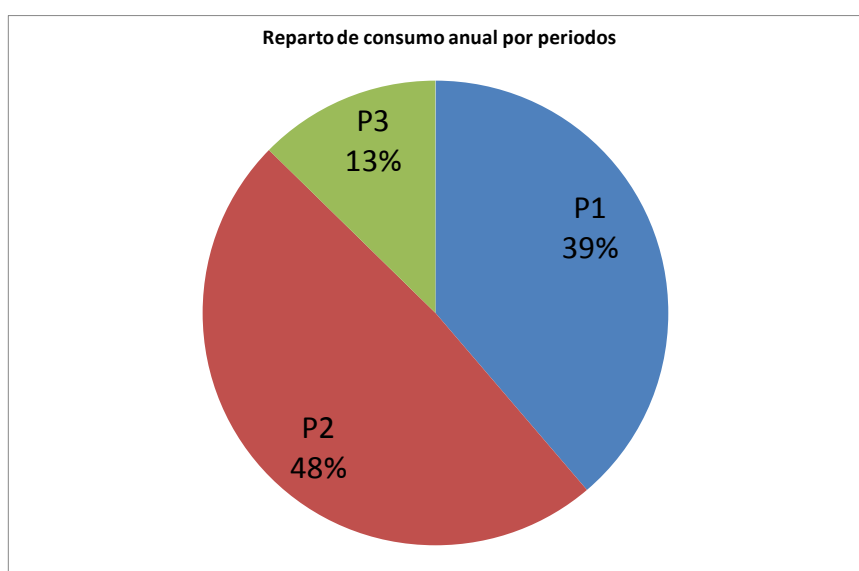


Gráfico 2: Reparto anual de consumo energético eléctrico por periodos en el 2012

LA ASOCIACIÓN VECINAL DEL BARRIO CASCO ANTIGUO tiene un consumo energético medio de **2.413 kWh/mes**, siendo los meses más fríos y los más cálidos los que presentan un mayor consumo, debido a que la calefacción y climatización del edificio es eléctrica. El coste eléctrico medio se situó para 2012 en **0,22 €/kWh** que servirá de base para la realización de los cálculos de los potenciales ahorros económicos.

#### 2.6.2.2 Contrato Eléctrico Actual

El edificio dispone de un contrato en BT con tarifa de acceso 3.0A con la comercializadora Endesa. Los costes de un contrato anual con 3 periodos se componen de:

- **Términos regulados:** que se pagan al Distribuidor, en este caso ENDESA, a través del comercializador, la cual es la encargada del buen funcionamiento de la línea y la entidad responsable del suministro eléctrico bajo los estándares de calidad establecidos por la norma.

Periodos	Te (€/kWh)	Tp (€/kW año)
P1	0,018283	39,688104
P2	0,012254	23,812861
P3	0,004551	15,875243

Tabla 2: Tarifas de Acceso sin Impuesto eléctrico a partir de Agosto de 2013

- **Término variable:** correspondiente al consumo que se paga al comercializador, actualmente ENDESA, el cual puede ser negociado anualmente libremente.

El calendario de facturación del presente contrato es el siguiente, se aconseja que sea una herramienta cotidiana indispensable del departamento de producción y de mantenimiento debido a que repercute activamente en los costes de la empresa:



Tabla 3: Calendario de facturación tarifa 3.0A, Orden ITC 2794/2007.

P1: Periodo punta

P2: Periodo llano

P3: Periodo valle

Actualmente **la potencia contratada** es de **42 kW** en todos sus periodos, de P1 a P3.

La potencia máxima registrada por el Maxímetro en el año 2012 fue:

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
03/01/2012 - 01/02/2012	21
01/02/2012 - 01/03/2012	24
01/03/2012 - 02/04/2012	20
02/04/2012 - 01/05/2012	18
01/05/2012 - 01/06/2012	17
01/06/2012 - 02/07/2012	18
02/07/2012 - 01/08/2012	19
01/08/2012 - 03/09/2012	19
03/09/2012 - 01/10/2012	15
01/10/2012 - 02/11/2012	16
02/11/2012 - 03/12/2012	23
03/12/2012 - 02/01/2013	23

La potencia a facturar para los suministros con tarifa de acceso 3.0A, en los casos en los que el control de potencia se realice con maxímetro, es:

- Si la potencia máxima demandada registrada estuviere dentro del 85 al 105% respecto a la contratada, dicha potencia registrada será la potencia a facturar.
- Si la potencia máxima demandada registrada fuere superior al 105% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105% de la potencia contratada.
- Si la potencia máxima demandada fuere inferior al 85% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al 85% de la citada potencia contratada.

En la Asociación Barrio Casco Antiguo **la potencia máxima registrada está siempre por debajo del 85% de la potencia contratada (42 kW)**, por tanto **se le factura el 85% de la potencia contratada, es decir, 35.7 kW por periodo. La facturación anual** asociada a la potencia contratada, con las tarifas actuales, **es de 2.834 €/año.**

Si reducimos la Potencia Contratada en todos los periodos a 20 kW, el coste del Término de Potencia en la factura sería:

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 20 kW	Término de Potencia con Pcont 20 kW
Enero	21	21	141,57 €
Febrero	24	30	182,67 €
Marzo	20	20	134,83 €
Abril	18	18	117,43 €
Mayo	17	17	114,61 €
Junio	18	18	117,43 €
Julio	19	19	128,09 €
Agosto	19	19	128,09 €
Septiembre	15	17	110,91 €
Octubre	16	17	114,61 €
Noviembre	23	27	176,15 €
Diciembre	23	27	182,02 €
			<b>1.648,42 €</b>

Esta reducción de la potencia contratada supondría un **ahorro económico directo de 1.185,58 €/año**.

#### 2.6.2.3 Consumo de Energía Reactiva

El consumo de Energía Reactiva es alto, y la instalación no dispone de ningún elemento compensador de energía reactiva.

Consumo de energía reactiva (kVARh)					
Desde / Hasta	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Total (kVARh)	Total (€)
03/01/2012 - 01/02/2012	483	588	182	1.253	16,37 €
01/02/2012 - 01/03/2012	708	764	186	1.658	30,28 €
01/03/2012 - 02/04/2012	479	706	251	1.436	25,67 €
02/04/2012 - 01/05/2012	380	670	250	1.300	26,21 €
01/05/2012 - 01/06/2012	146	521	413	1.080	23,09 €
01/06/2012 - 02/07/2012	588	942	389	1.919	42,02 €
02/07/2012 - 01/08/2012	629	916	365	1.910	42,84 €



Consumo de energía reactiva (kVArh)					
Desde / Hasta	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Total (kVArh)	Total (€)
01/08/2012 - 03/09/2012	782	1.227	440	2.449	55,69 €
03/09/2012 - 01/10/2012	296	617	365	1.278	27,95 €
01/10/2012 - 02/11/2012	260	538	336	1.134	22,44 €
02/11/2012 - 03/12/2012	560	732	291	1.583	29,59 €
03/12/2012 - 02/01/2013	498	892	255	1.645	31,28 €
<i>Total</i>				<b>18.645</b>	<b>373,44 €</b>

Se factura la energía reactiva que **sobrepasa al 33% de la activa (no se computa el periodo 3)**.

Se recomienda estudiar la instalación de un equipo compensador de energía reactiva, para eliminar esta penalización, que supone al Ayuntamiento **373,44 €/año**.

### 3 ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO

#### 3.1 DATOS DEL EDIFICIOS

- Nombre del Edificio: Asociación Barrio San Lorenzo
- Dirección: Calle Padre Huesca, 55 , bajo
- Población: Huesca
- Provincia: Huesca
- Código Postal: 22002
- Teléfono: 677 524 890
- Actividad: Centro social, oficinas

### 3.2 UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones se encuentran ubicadas Calle Padre Huesca, en Huesca y disponen de la siguiente orientación y planta.



Ilustración 6: Foto Situación

### 3.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La asociación vecinal Barrio San Lorenzo ofrece a sus vecinos una gran variedad de actividades que realizar y dispone de unas amplias instalaciones de 1100  $m^2$  donde desarrollar dichas actividades. Son 160 usuarios.

### 3.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La asociación vecinal desarrolla su actividad en una única planta.

Dispone de una caldera atmosférica de gas, marca Ferroli, modelo Pegasus F2 68 con una potencia de 68 Kw. Buen aislamiento y buen estado. No tiene horario de funcionamiento, caldera permanente. Cuatro circuitos de radiadores con termostatos por zonas. Conducciones en las salas son tubos de cobre sin aislar. Temperatura de consigna habitual 75°C.

- Espacio interior
  - Cerramiento de ladrillo.
  - 2 circuitos de luminarias:
    - 1 circuito con 6 fluorescentes de 4x18 W.
    - 1 circuito con 4 fluorescentes de 4x18 W.
  - Luz encendida: 310 lux.
  - Luz apagada: 0 lux.
- Sala de máquinas
  - 1 fluorescente de 2x36
  - Grupo de presión de incendios
    - 2 bombas de 2.2 Kw-4 Kw



Ilustración 7: Foto equipo de incendios.

Grupo electrógeno de gasoil

Marca Taigüer, modelo 12GF-LDE

12 KVA/12KW

380/220 V. 22.7 A.



Ilustración 8: Foto equipo electrógeno.

- Hall

2 circuitos de luminarias con 6 fluorescentes de 4x18 W.

Luz encendida: 180 lux.

Luz apagada: 21 lux.

La mitad de los fluorescentes están quitados.

Cerramiento de ladrillo con una puerta de acceso de cristal y puerta metálica. La puerta no se cierra mientras está abierta la asociación.

Placa de doble techo 3.5 m.



Ilustración 9: Foto puerta entrada Hall.

- Sala 1
  - 1 circuito de luminarias con 4 fluorescentes de 4x18 W. La mitad de los tubos están quitados.
  - Luz encendida: 230 lux.
  - Luz apagada: 0.5 lux.
  - 2 radiadores.
  - Cerramientos de ladrillo sin huecos.
  - 1 termostato.
  - Placa de doble techo 3.5 m.
- Bar
  - 2 circuitos de luminarias con 4 fluorescentes de 4x18 W. La mitad de los tubos desconectados.
  - Luz apagada: 10 lux.
  - Luz encendida: 180 lux.
  - 2 radiadores de aluminio.
  - Cerramiento de ladrillo con un ventanal de cristal y carpintería metálica.
  - 1 termostato.
  - Placa de doble techo.
  - 1 cafetera.
  - 1 nevera.
  - 1 botellero.
  - 1 microondas.
  - 1 televisión.
  - A/A.
- 4 despachos
  - 1 fluorescente de 2x36 W.
  - Luz apagada: 10.7 lux.
  - Luz encendida: 202 lux.
  - 1 ordenador.
  - 1 radiador de aluminio.
  - Techo muy bajo.
  - Cerramiento de paneles con un hueco de cristal y carpintería de aluminio.





Ilustración 10: Foto despacho.

- Wc 1
  - 2 circuitos de luminarias con 1 fluorescente de 18 W.
  - Luces apagadas: 0 lux.
  - Luces encendidas: 115 lux.
  - Cerramiento de ladrillo sin huecos.
- Sala 2
  - 3 circuitos de luminarias:
    - 1 circuito con 6 fluorescentes de 4x18 W.
    - 2 circuitos con 4 fluorescentes de 4x18 W.
  - Luz apagada: 7 lux.
  - Luz encendida: 388 lux.
  - 6 radiadores de aluminio.
  - Cerramiento de ladrillo con un ventanal de cristal y carpintería de metal.
  - 1 puerta de chapa.
  - 1 termostato.
  - Placa de doble techo 3.5 m.
- Sala de costura
  - 2 circuitos de iluminación con 4 fluorescentes de 4x18 W.
  - Luz apagada: 0.9 lux
  - Luz encendida: 321 lux.
  - 4 radiadores de aluminio.
  - Cerramiento de ladrillo sin huecos.
  - 1 termostato.
  - Placa de doble techo 3.5 m.

- Sala 3
  - 3 circuitos de iluminación con 3 focos de luz blanca.
  - Luz apagada: 100 lux.
  - Luz encendida: 200 lux.
  - Cerramiento de ladrillo.
  - 10 tragaluces en el doble techo de policarbonato.
  - Altura de techo: 10 m. (doble techo)
  - Uso puntual.



Ilustración 11: Foto luminarias y tragaluces.

- Sala 4
  - 3 circuitos de iluminación:
    - 2 circuitos con 2 focos de bajo consumo de 250 W.
    - 1 circuito con 2 focos halógenos de 1500 W.
  - 3 radiadores aerotermos con quemador de gas.



Ilustración 12: Foto radiadores aerotermos.

1 cristalera con cerramiento de aluminio.  
4 tragaluces en el doble techo de policarbonato.  
Altura de techo: 5 m.  
Uso puntual.  
Calefacción sin servicio por no tener gas.

- Cocina

1 circuito de iluminación con 4 fluorescentes de 2x36 W.  
Luz apagada: 0.5 lux.  
Luz encendida: 209 lux.  
1 termo de 30l y 1.2 Kw  
1 nevera doméstica.  
1 lavadora doméstica.  
1 arcón congelador doméstico.  
1 botellero.  
Cerramiento de ladrillo sin huecos.  
Espacio interior.  
Uso puntual.

- Wc 2

1 circuito de iluminación con 3 fluorescentes de 2x14 W.  
Encendido con detector de movimiento.  
Uso puntual.

### 3.5 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.

El régimen de actividad de las instalaciones es de 19h – 22h de lunes a domingo.

<i>Día de la semana</i>	<i>Horas/día</i>	<i>Días/año</i>	<i>Total ( h/año)</i>
De Lunes a Domingo	3	365	1095

Para el cálculo de ahorros de ahora en adelante, se utilizarán las horas anuales indicadas en este punto para cada área de trabajo.

### 3.6 CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO

#### 3.6.1 CONSUMO GLOBAL.

Los recursos energéticos del local ocupado por la asociación son la Energía Eléctrica y el Gas Natural. La energía eléctrica representa el 40% del consumo energético total, y el 74% de la facturación. El Gas Natural representa por tanto el 60% del consumo y el 26% de la facturación.

En el gráfico siguiente se representa el reparto de energía y facturación del Edificio.

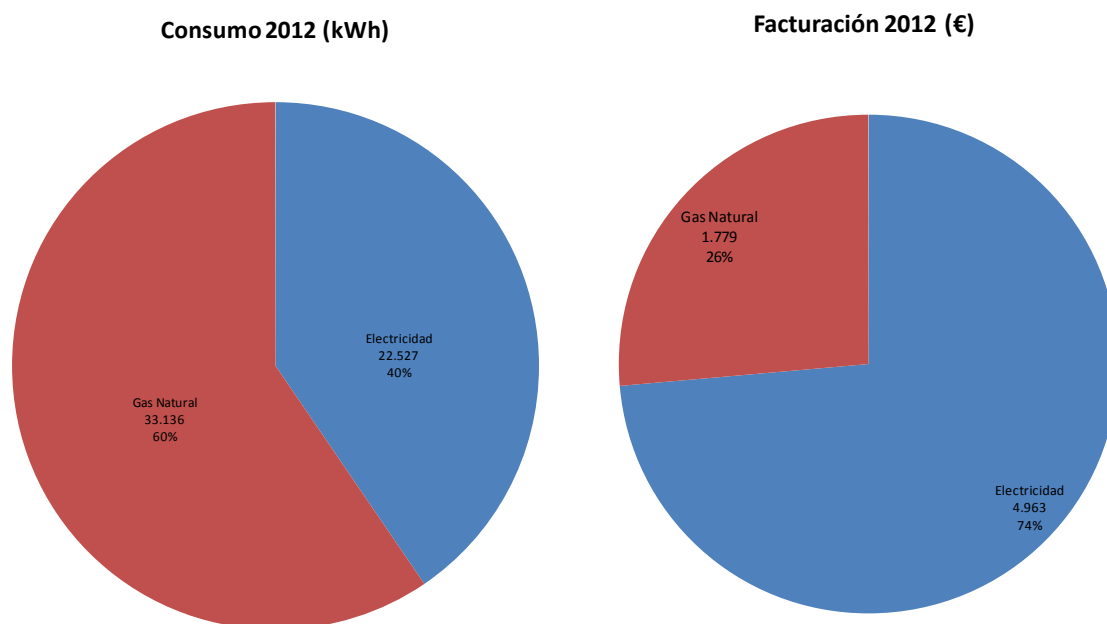


Gráfico 3: Reparto energético (izquierda) Reparto facturación (derecha) 2012

	Consumo 2012 (kWh)	Facturación 2012 (€)	Coste 2012 €/kWh)
Electricidad	22.527	4.963	0,22 €
Gas Natural	33.136	1.779	0,05 €
<b>TOTAL</b>	<b>55.663</b>	<b>6.742</b>	<b>0,12 €</b>

Tabla 4: Balance global suministros energéticos.

### 3.6.2 CONSUMO ELÉCTRICO

A continuación se estudiará la evolución del consumo mensual y por periodos.

#### 3.6.2.1 Consumo eléctrico mensual

Para el año 2012, se generan los gráficos de: consumo mensual frente a la facturación, consumo eléctrico por periodos, consumo por coste eléctrico.

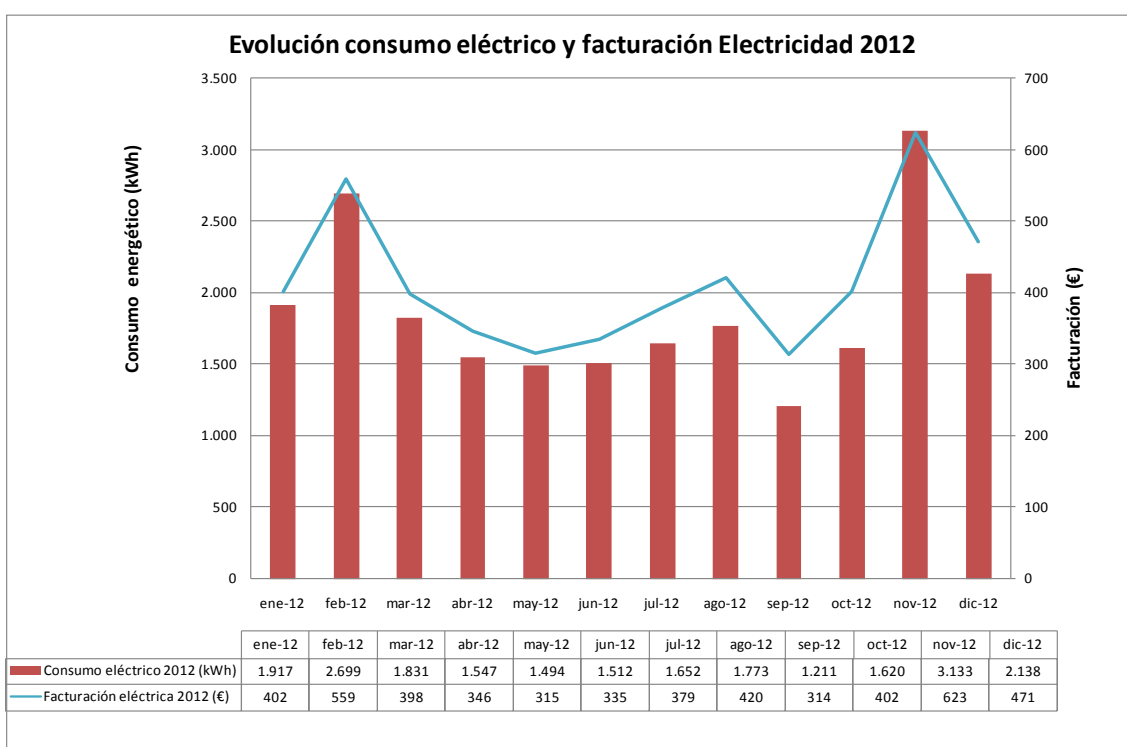


Gráfico 4: Consumo eléctrico vs Facturación.

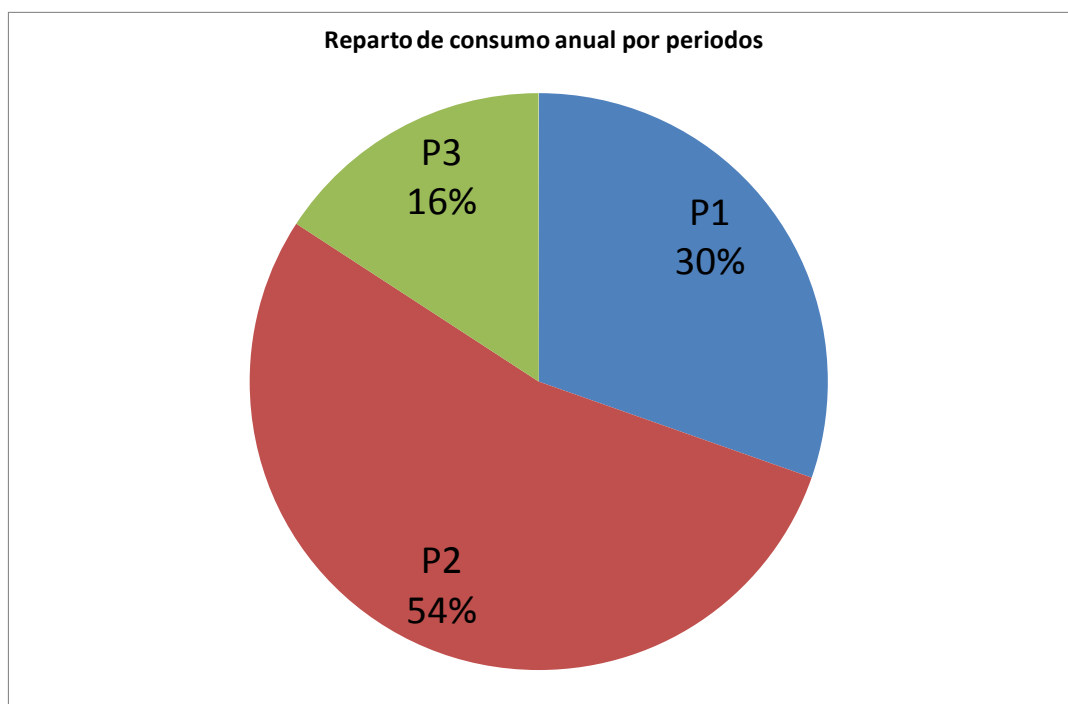


Gráfico 5: Reparto anual de consumo energético eléctrico por periodos en el 2012

LA ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO tiene un consumo energético medio de **1.877,25 kWh/mes**. Se observa un incremento de consumo significativo en los meses de febrero y noviembre. El coste eléctrico medio se situó para 2012 en **0,22 €/kWh** que servirá de base para la realización de los cálculos de ahorros energéticos.

### 3.6.2.2 Contrato Eléctrico Actual

El edificio dispone de un contrato en BT con tarifa de acceso 3.0A con la comercializadora Endesa. Los costes de un contrato anual con 3 periodos se componen de:

- **Términos regulados:** que se pagan al Distribuidor, en este caso ENDESA, a través del comercializador, la cual es la encargada del buen funcionamiento de la línea y la entidad responsable del suministro eléctrico bajo los estándares de calidad establecidos por la norma.

Periodos	Te ( €/kWh)	Tp (€/kW año)
P1	0,018283	39,688104
P2	0,012254	23,812861
P3	0,004551	15,875243

Tabla 5: Tarifas de Acceso sin Impuesto eléctrico a partir de Agosto de 2013



- **Término variable:** correspondiente al consumo que se paga al comercializador, actualmente ENDESA, el cual puede ser negociado anualmente libremente.

El calendario de facturación del presente contrato es el siguiente, se aconseja que sea una herramienta cotidiana indispensable del departamento de producción y de mantenimiento debido a que repercute activamente en los costes de la empresa:

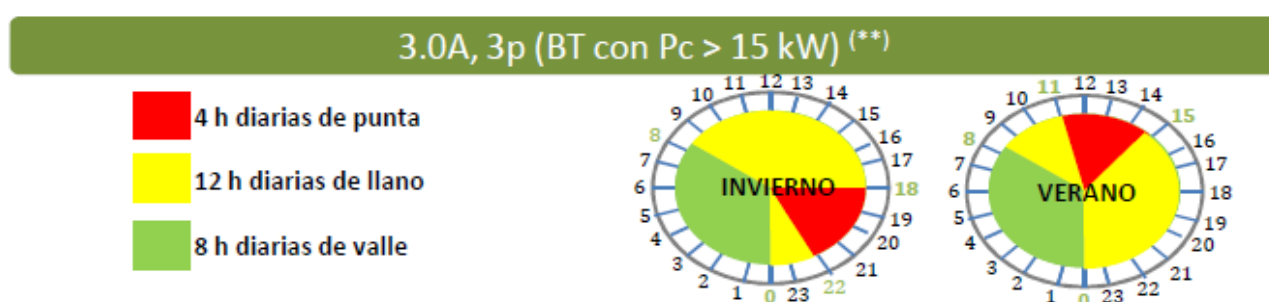


Tabla 6: Calendario de facturación tarifa 3.0A, Orden ITC 2794/2007.

P1: Periodo punta

P2: Periodo llano

P3: Periodo valle

Actualmente la **potencia contratada** es de **42 kW** en todos sus periodos, de P1 a P3.

La potencia máxima registrada por el Maximetro en el año 2012 fue:

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
09/01/2012 - 03/02/2012	29
03/02/2012 - 05/03/2012	36
05/03/2012 - 04/04/2012	24
04/04/2012 - 04/05/2012	24
04/05/2012 - 05/06/2012	9
05/06/2012 - 04/07/2012	9
04/07/2012 - 03/08/2012	11
03/08/2012 - 05/09/2012	7
05/09/2012 - 03/10/2012	9

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
03/10/2012 - 06/11/2012	17
06/11/2012 - 05/12/2012	27
05/12/2012 - 04/01/2013	29

La potencia a facturar para los suministros con tarifa de acceso 3.0A, en los casos en los que el control de potencia se realice con maxímetro, es:

- d) Si la potencia máxima demandada registrada estuviere dentro del 85 al 105% respecto a la contratada, dicha potencia registrada será la potencia a facturar.
- e) Si la potencia máxima demandada registrada fuere superior al 105% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105% de la potencia contratada.
- f) Si la potencia máxima demandada fuere inferior al 85% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al 85% de la citada potencia contratada.

En la Asociación Barrio San Lorenzo la potencia máxima registrada está, a excepción del mes de febrero, siempre por debajo del 85% de la potencia contratada (42 kW), y en ese caso se le factura el 85% de la potencia contratada, es decir, 35.7 kW por periodo. La facturación anual asociada a la potencia contratada, con las tarifas actuales, es de 2.835,56 €/año.

Si reducimos la Potencia Contratada en todos los periodos a 25 kW, el coste del Término de Potencia en la factura sería:

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 25 kW	Término de Potencia con Pcont 25 kW
Enero	29	34,5	232,58 €
Febrero	36	55,5	337,95 €
Marzo	24	24	161,80 €
Abril	24	24	156,58 €
Mayo	9	24	161,80 €
Junio	9	21,25	138,64 €
Julio	11	21,25	143,26 €
Agosto	7	21,25	143,26 €
Septiembre	9	21,25	138,64 €

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 25 kW	Término de Potencia con Pcont 25 kW
Octubre	17	21,25	143,26 €
Noviembre	27	28,5	185,94 €
Diciembre	29	34,5	232,58 €
			<b>2.176,27 €</b>

Esta reducción de la potencia contratada supondría un **ahorro económico directo de 659,29 €/año**.

### 3.6.2.3 Consumo de Energía Reactiva

La instalación no dispone de ningún elemento compensador de energía reactiva.

Consumo de energía reactiva (kVArh)					
Desde / Hasta	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Total (kVArh)	Total (€)
09/01/2012 - 03/02/2012	60	125	65	250	- €
03/02/2012 - 05/03/2012	68	158	81	307	- €
05/03/2012 - 04/04/2012	69	169	95	333	- €
04/04/2012 - 04/05/2012	58	175	94	327	- €
04/05/2012 - 05/06/2012	63	157	146	366	0,81 €
05/06/2012 - 04/07/2012	95	242	167	504	0,63 €
04/07/2012 - 03/08/2012	106	309	192	607	0,88 €
03/08/2012 - 05/09/2012	152	396	260	808	2,61 €
05/09/2012 - 03/10/2012	113	278	213	604	2,81 €
03/10/2012 - 06/11/2012	103	254	232	589	- €
06/11/2012 - 05/12/2012	29	240	190	459	- €
05/12/2012 - 04/01/2013	29	191	150	370	- €
<b>Total</b>				<b>5.524</b>	<b>7,74 €</b>

Se factura la energía reactiva que **sobrepasa al 33% de la activa (no se computa el periodo 3)**.

El consumo de reactiva es muy bajo, no resultaría rentable económicamente instalar un equipo compensador de energía reactiva en el suministro de la Asociación Barrio San Lorenzo.

### 3.6.3 CONSUMO DE GAS NATURAL

El principal recurso energético consumido en el local de **LA ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO** es el Gas Natural. Este consumo fue de **33.136 kWh/año** para 2012 con una facturación de **1.779 €**.

Observando las curvas de consumo a lo largo del año 2012, se detecta claramente que la inmensa mayoría de consumo se produce los meses de invierno, (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre), ya que el local dispone de un sistema de calefacción con caldera de gas natural.

A continuación se muestra el consumo de Gas Natural, la evolución de la facturación asociado para 2012:

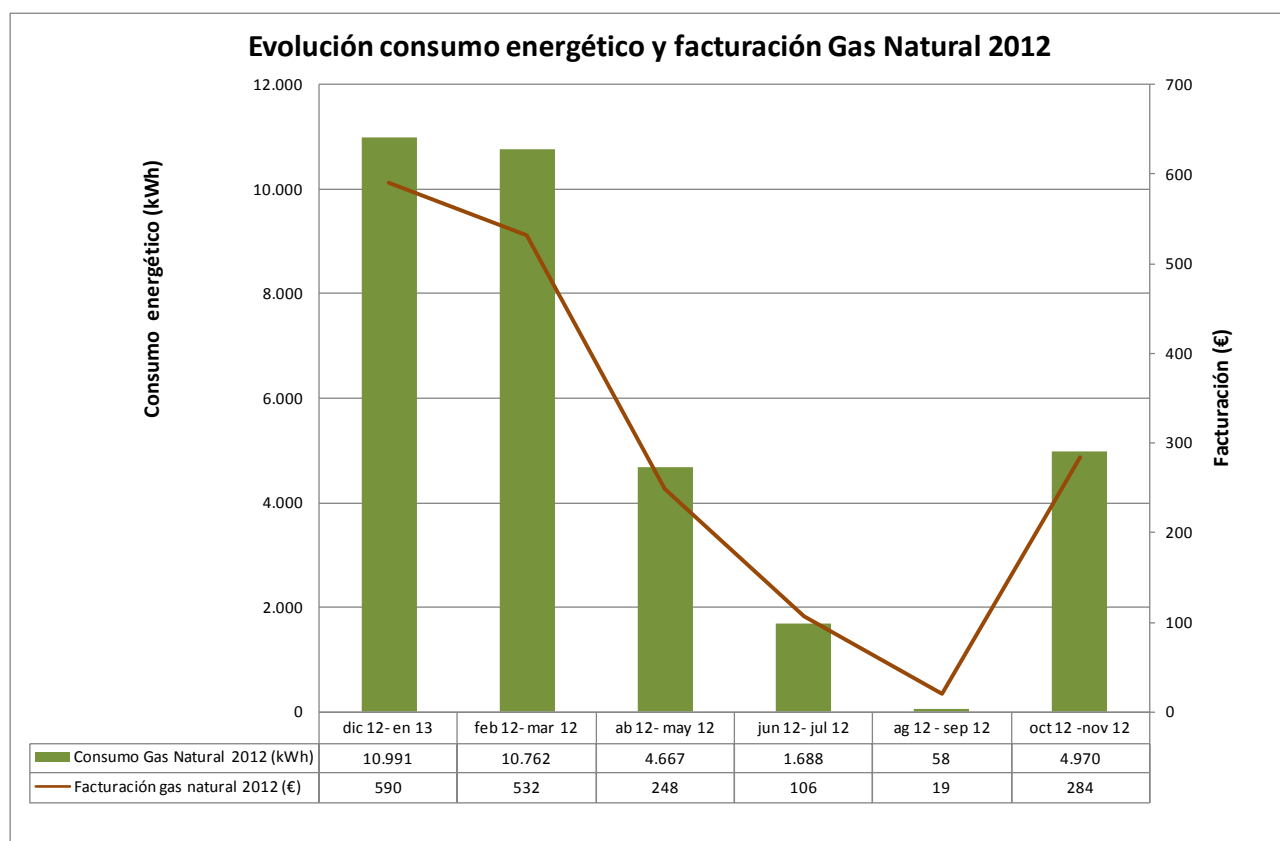


Gráfico 6: Consumo energético gas vs Facturación 2012.

## 4 ASOCIACIÓN BARRIO SANTO DOMINGO

### 4.1 DATOS DEL EDIFICIO

- Nombre del Edificio: Asociación Vecinal Barrio Santo Domingo
- Dirección: Calle Ramón J. Sender, 7
- Población: Huesca
- Provincia: Huesca
- Código Postal: 22005
- Teléfono: 974 24 48 99
- Actividad: Centro social, oficinas

### 4.2 UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones se encuentran ubicadas en la Calle Ramón J. Sender, en Huesca y disponen de la siguiente orientación y planta.

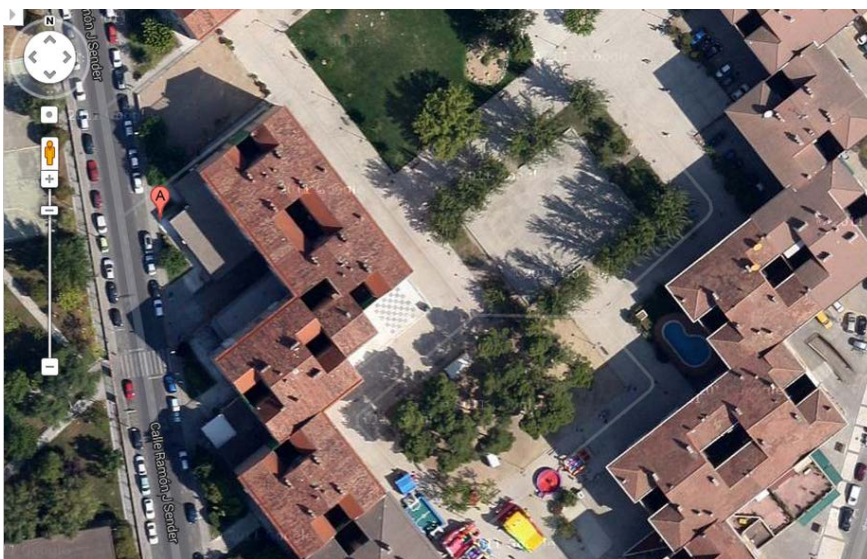


Ilustración 13: Foto Situación

#### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La asociación vecinal Barrio Santo Domingo ofrece actividades a sus vecinos así como la posibilidad de utilizar el salón de actos para sus reuniones vecinales. Son 40 usuarios que disponen de un bar equipado con cocina.

#### 4.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La asociación vecinal desarrolla su actividad en una única planta.

Dispone de 2 bombas de calor Split de 2x7.5 Kw y un termo eléctrico EDESA de 50l y 1.6 Kw de potencia.



Ilustración 14: Foto bomba de calor y termo eléctrico.

- Bar
  - 7 circuitos de iluminación
    - 13 fluorescentes de 1x36 W.
    - 8 halógenos de 30 W.
  - 2 televisiones.
  - 1 ventilador de techo.
  - 1 extractor de 200 W.
  - 1 nevera.
  - 1 cafetera.

- 1 máquina de hielos.
- 2 cámaras frigoríficas de 3 cuerpos.
- 1 lavavajillas.
- 4 difusores de rejillas de impulsión y retorno.



Ilustración 15: Foto rejillas de impulsión y retorno.

- 2 ventanas de doble vidrio con carpintería de aluminio y orientación sureste.
- 1 puerta de doble vidrio con carpintería de aluminio y orientación noreste.
- Salón de actos
  - 6 circuitos de iluminación:
    - 10 fluorescentes de 2x36 W.
    - 3 luminarias incandescentes de 40 W.
    - 10 luminarias halógenas de 25 W.
  - 1 proyector.
  - 2 radiadores eléctricos de 2000 W.
  - 2 ventiladores de techo.
  - 3 halógenos de 250 W.
  - 1 acumulador marca MALAG, modelo M-517. Potencia 6 Kw





Ilustración 16: Foto acumulador.

Cerramiento de ladrillo y yeso.

4 ventanas de doble vidrio con carpintería de aluminio y orientación suroeste.

- Cocina

1 circuito de iluminación con 2 fluorescentes de 2x36 W.

1 frigorífico marca TEKA.

1 microondas de 700 W.

1 freidora de 1800 W.

1 radiador eléctrico de 1000 W.

Cerramiento de ladrillo enlucido.

2 ventanas de doble vidrio con carpintería de aluminio y orientación noroeste.

- Servicios

6 circuitos de iluminación:

2 fluorescentes de 1x36 W.

4 luminarias de incandescentes de 60 W.

2 extractores.

2 secamanos de 1750 W.

2 radiadores eléctricos de 1000 W.

Cerramiento alicatado.

- Oficina

1 circuito de iluminación de 2 fluorescentes de 2x36 W.

1 ordenador.

1 fax.

1 impresora.

- 1 ventilador de 50 W.
- 1 radiador eléctrico de 1000 W.
- Cerramiento enlucido.
- Almacén
  - 1 circuito de iluminación de 1 fluorescente de 1x36 W.
  - 2 cámaras frigoríficas de 2 cuerpos cada una.
- Sala de reuniones
  - 1 circuito de iluminación con 6 luminarias de bajo consumo de 2x15 W.
  - 7 ordenadores.
  - 1 ventilador de techo.
  - 2 radiadores eléctricos de 2000 W.
  - Cerramiento de ladrillo y enlucido.
  - 1 ventana de doble cristal con carpintería de aluminio y orientación sureste.

#### 4.5 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.

El régimen de actividad de las instalaciones es de 16h – 22 h de lunes a domingo.

<i>Día de la semana</i>	<i>Horas/día</i>	<i>Días/año</i>	<i>Total ( h/año)</i>
De Lunes a Domingo	6	365	2190

Para el cálculo de ahorros de ahora en adelante, se utilizarán las horas anuales indicadas en este punto para cada área de trabajo.

#### 4.6 CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO SANTO DOMINGO

##### 4.6.1 CONSUMO GLOBAL.

El único recurso energético utilizado en las instalaciones de la Asociación Barrio Casco Viejo es Energía Eléctrica.

En la siguiente tabla se muestra los datos de consumo y facturación de energía eléctrica, así como el coste medio de la energía. Este dato se utilizará para realizar los cálculos de los potenciales ahorros económicos:

	Consumo 2012 (kWh)	Facturación 2012 (€)	Coste 2012 €/kWh)
Electricidad	41.423	7.588	0,18 €
<b>TOTAL</b>	<b>41.423</b>	<b>7.588</b>	<b>0,18 €</b>

Tabla 7: Balance global suministros energéticos.

#### 4.6.2 CONSUMO ELÉCTRICO

A continuación se estudiará la evolución del consumo mensual y por periodos.

##### 4.6.2.1 Consumo eléctrico mensual

Para el año 2012, se generan los gráficos de: consumo mensual frente a la facturación, consumo eléctrico por periodos, consumo mensual y por periodos, y consumo por coste eléctrico.

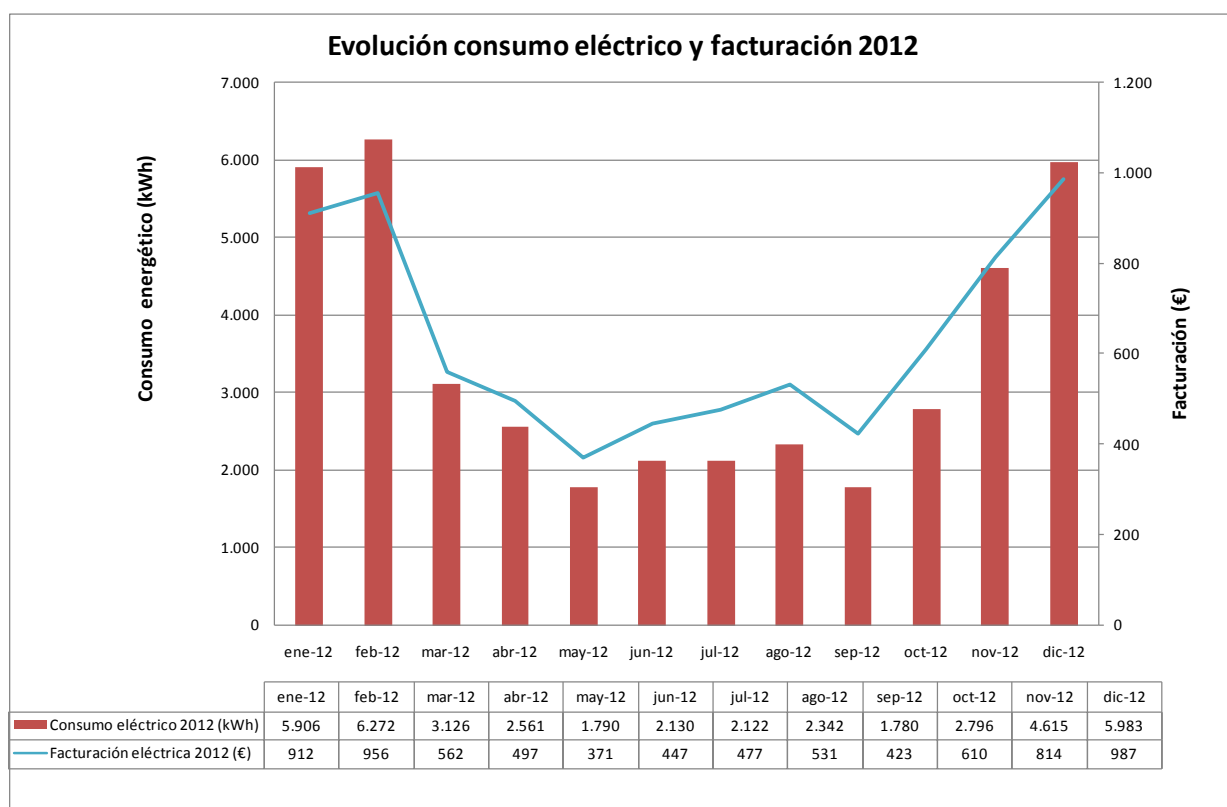


Gráfico 7: Consumo eléctrico vs Facturación.

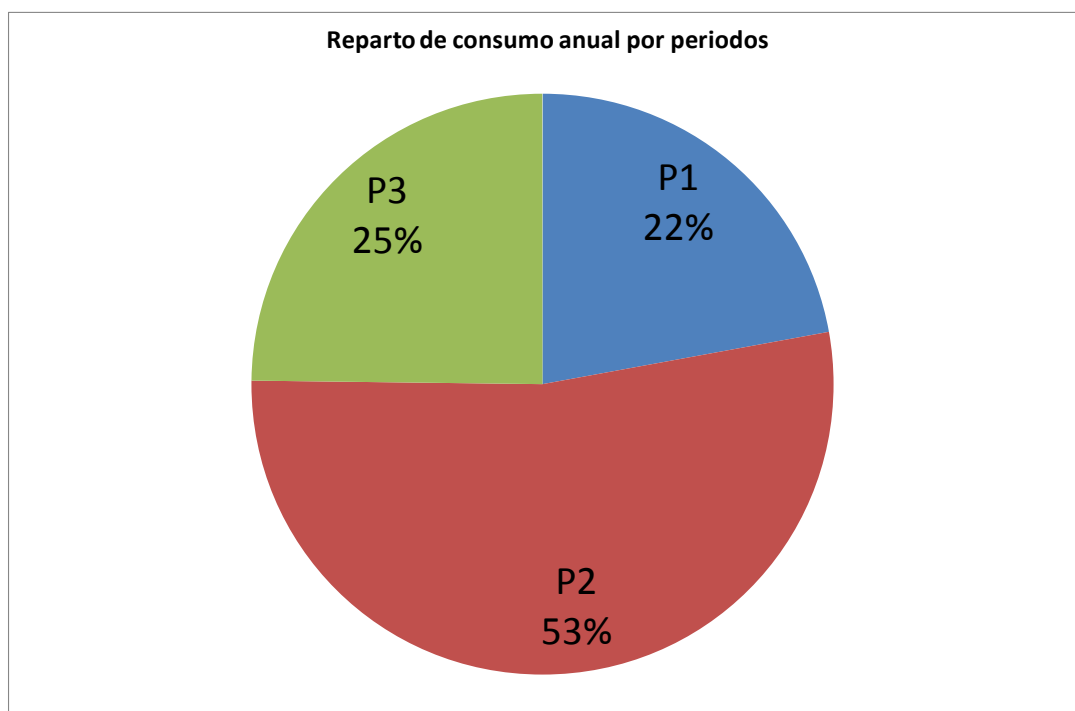


Gráfico 8: Reparto anual de consumo energético eléctrico por periodos en el 2012

**LA ASOCIACIÓN BARRIO SANTO DOMINGO** tiene un consumo energético medio de **41.423 kWh/mes**, siendo mayor en los meses más fríos, ya que la calefacción es eléctrica. El coste eléctrico medio se situó para 2012 en **0,18 €/kWh** que servirá de base para la realización de los cálculos de ahorros energéticos.

#### 4.6.2.2 Contrato Eléctrico Actual

El edificio dispone de un contrato en BT con tarifa de acceso 3.0A con la comercializadora Endesa. Los costes de un contrato anual con 3 periodos se componen de:

- **Términos regulados:** que se pagan al Distribuidor, en este caso ENDESA, a través del comercializador, la cual es la encargada del buen funcionamiento de la línea y la entidad responsable del suministro eléctrico bajo los estándares de calidad establecidos por la norma.

Periodos	Te (€/kWh)	Tp (€/kW año)
P1	0,018283	39,688104
P2	0,012254	23,812861
P3	0,004551	15,875243

Tabla 8: Tarifas de Acceso sin Impuesto eléctrico a partir de Agosto de 2013

- **Término variable:** correspondiente al consumo que se paga al comercializador, actualmente ENDESA, el cual puede ser negociado anualmente libremente.

El calendario de facturación del presente contrato es el siguiente, se aconseja que sea una herramienta cotidiana indispensable del departamento de producción y de mantenimiento debido a que repercute activamente en los costes de la empresa:



Tabla 9: Calendario de facturación tarifa 3.0A, Orden ITC 2794/2007.

P1: Periodo punta

P2: Periodo llano

P3: Periodo valle

Actualmente la **potencia contratada** es de **42 kW** en todos sus periodos, de P1 a P3.

La potencia máxima registrada por el Maxímetro en el año 2012 fue:

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
05/01/2012 - 02/02/2012	26
02/02/2012 - 02/03/2012	24
02/03/2012 - 03/04/2012	24
03/04/2012 - 03/05/2012	20
03/05/2012 - 04/06/2012	8
04/06/2012 - 03/07/2012	9
03/07/2012 - 02/08/2012	10
02/08/2012 - 04/09/2012	11
04/09/2012 - 01/10/2012	9
01/10/2012 - 05/11/2012	24

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
05/11/2012 - 04/12/2012	26
04/12/2012 - 03/01/2013	25

La potencia a facturar para los suministros con tarifa de acceso 3.0A, en los casos en los que el control de potencia se realice con maxímetro, es:

- g) Si la potencia máxima demandada registrada estuviere dentro del 85 al 105% respecto a la contratada, dicha potencia registrada será la potencia a facturar.
- h) Si la potencia máxima demandada registrada fuere superior al 105% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105% de la potencia contratada.
- i) Si la potencia máxima demandada fuere inferior al 85% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al 85% de la citada potencia contratada.

En el suministro de la Asociación Barrio Santo Domingo la **potencia máxima registrada está siempre por debajo del 85% de la potencia contratada** (42 kW), por tanto **se le factura el 85% de la potencia contratada, es decir, 35.7 kW por periodo. La facturación anual** asociada a la potencia contratada, con las tarifas actuales, **es de 2.833,83 €/año.**

Si reducimos la Potencia Contratada en todos los periodos a **25 kW**, el coste del Término de Potencia en la factura sería:

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 25 kW	Término de Potencia con Pcont 25 kW
Enero	26	26	175,28 €
Febrero	24	24	146,14 €
Marzo	24	24	161,80 €
Abril	20	21,25	138,64 €
Mayo	8	21,25	143,26 €
Junio	9	21,25	138,64 €
Julio	10	21,25	143,26 €
Agosto	11	21,25	143,26 €
Septiembre	9	21,25	138,64 €

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 25 kW	Término de Potencia con Pcont 25 kW
Octubre	24	24	161,80 €
Noviembre	26	26	169,63 €
Diciembre	25	25	168,54 €
			<b>1.828,86 €</b>

Esta reducción de la potencia contratada supondría un **ahorro económico directo de 1.005 €/año**.

#### 4.6.2.3 Consumo de Energía Reactiva

La instalación no dispone de ningún elemento compensador de energía reactiva.

Consumo de energía reactiva (kVArh)					
Desde / Hasta	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Total (kVArh)	Total (€)
05/01/2012 - 02/02/2012	304	502	263	1.069	- €
02/02/2012 - 02/03/2012	362	558	298	1.218	- €
02/03/2012 - 03/04/2012	316	669	316	1.301	9,95 €
03/04/2012 - 03/05/2012	332	603	290	1.225	13,03 €
03/05/2012 - 04/06/2012	139	592	517	1.248	16,48 €
04/06/2012 - 03/07/2012	311	589	317	1.217	13,70 €
03/07/2012 - 02/08/2012	303	600	344	1.247	14,07 €
02/08/2012 - 04/09/2012	309	680	397	1.386	15,40 €
04/09/2012 - 01/10/2012	305	583	334	1.222	17,77 €
01/10/2012 - 05/11/2012	387	670	347	1.404	11,57 €
05/11/2012 - 04/12/2012	244	563	237	1.044	2,14 €
04/12/2012 - 03/01/2013	287	477	229	993	- €
<b>Total</b>				<b>14.574</b>	<b>114,14 €</b>

Se factura la energía reactiva que **sobrepasa al 33% de la activa (no se computa el periodo 3)**.

El consumo de reactiva es muy bajo, no resultaría rentable económicamente instalar un equipo compensador de energía reactiva en el suministro de la Asociación Barrio Santo Domingo.



## 5 ASOCIACIÓN BARRIO MARÍA AUXILIADORA

### 5.1 DATOS DEL EDIFICIO

- Nombre del Edificio: Asociación Barrio María Auxiliadora
- Dirección: Plaza Cruz Roja s/n
- Población: Huesca
- Provincia: Huesca
- Código Postal: 22003
- Teléfono: 620 569 932
- Actividad: Centro social, oficinas

### 5.2 UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones se encuentran ubicadas en la Plaza Cruz Roja, en Huesca y disponen de la siguiente orientación y planta.



Ilustración 17: Foto Situación

### 5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La asociación vecinal Barrio María Auxiliadora ofrece a sus 150 usuarios la posibilidad de realizar cursos y actividades en sus salas de informática o pintura, entre otras. Dispone de una sala de exposiciones donde los vecinos pueden visitar pequeñas muestras de diferentes ámbitos. Además, hay un bar con amplio horario de apertura.

### 5.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La asociación vecinal desarrolla su actividad en dos plantas.

Dispone de una bomba de calor marca MITSUBISHI, modelo PEA-RP200GAQ y de un termo eléctrico de 30l y 1000 W. de potencia.

- Planta baja
  - Despacho de juntas
    - 1 circuito de iluminación de 1 pantalla de 4x36 W.
    - Luz apagada: 102 lux.
    - Luz encendida: 650 lux.
    - 1 difusor de frío y calor.
    - Cerramiento de ladrillo.
    - 1 ventana de cristal doble con cámara de aire y carpintería de madera.
    - 1 nevera doméstica.
    - 1 microondas.
  - Sala informática
    - 1 pantalla de 4x36 W.
    - Luz apagada: 78 lux.
    - Luz encendida: 640 lux.
    - 1 difusor de frío y calor.
    - Cerramiento de ladrillo.
    - 1 ventana de cristal doble con cámara de aire y carpintería de madera.
    - 5 ordenadores.
  - Servicios
    - 3 bombillas de 100 W. Luz encendida permanentemente.
    - Luz apagada: 0 lux.
    - Luz encendida: 98 lux.
    - Cerramiento de ladrillo.

2 ventanas pequeñas de cristal con persiana y carpintería de aluminio y madera.  
1 secamanos.

- Bar

5 pantallas fluorescentes de 4x18 W.  
6 plafones fluorescentes de 2x18 W.  
Luz apagada: 221 lux.  
Luz encendida: 590 lux.  
5 difusores de frío y calor.  
Cerramiento de ladrillo.  
3 ventanas de cristal con cerramiento de madera.  
2 botelleros.  
1 cafetera.  
1 plancha de gas.  
1 lava vasos.  
1 televisión.

- Despacho sub.

2 pantallas de 4x18 W.  
Luz apagada: 180 lux.  
Luz encendida: 370 lux.  
1 difusor de frío y calor.  
Cerramiento de ladrillo.  
1 ventana de cristal doble cámara de aire y cerramiento de madera.  
10 ordenadores.

- Planta primera

- Servicios

4 bombillas de 60 W. Luz encendida permanentemente.  
Luz apagada: 0 lux.  
Luz encendida: 60 lux.  
Cerramiento de ladrillo.

- Hall

2 pantallas de 4x18 W.  
Cerramiento de ladrillo.  
1 ventana de cristal doble con cámara de aire y cerramiento de madera.

- Sala de exposición

3 pantallas de 4x36 W.  
2 líneas de focos fluorescentes de bajo consumo a pared de 1x14 W.  
20 focos encendidos en 2 líneas.

Luz apagada: 77 lux.

Luz encendida ambiente: 630 lux.

Luz encendida ambiente más focos: 850 lux.

- Sala de juntas

2 pantallas 4x36 W.

Luz apagada: 51 lux.

Luz encendida: 275 lux.

2 difusores de frío y calor.

Cerramiento de ladrillo.

3 ventanas de cristal doble con cámara de aire y cerramiento de madera.

- Sala

2 pantallas 4x36 W.

Luz apagada: 35 lux.

Luz encendida: 303 lux.

1 difusor de frío y calor.

Cerramiento de ladrillo.

2 ventanas de cristal doble con cámara de aire y cerramiento de madera.

6 estufas portátiles guardadas:

1 halógeno 1200 W.

1 aire 2000 W.

2 emisores térmicos, marca ECRON de 750 W.

1 emisor térmico marca ECRON de 450 W.

1 emisor térmico marca ECRON de 1250 W.

- Sala de pintura

Luminarias fluorescentes.

Luz apagada: 240 lux.

Luz encendida: 640 lux.

2 difusores de frío y calor.

Cerramiento de ladrillo.

2 ventanas de cristal doble con cámara de aire y cerramiento de madera.

#### 5.5 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.

El régimen de actividad de las instalaciones es de 9h – 13h y de 17h – 21h de lunes a viernes y los sábados en horario de mañana.

<i>Día de la semana</i>	<i>Horas/día</i>	<i>Días/año</i>	<i>Total ( h/año)</i>
De Lunes a Viernes	8	260	2080
Sábados	4	52	208

Para el cálculo de ahorros de ahora en adelante, se utilizarán las horas anuales indicadas en este punto para cada área de trabajo.

## 5.6 CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO MARÍA AUXILIADORA

### 5.6.1 CONSUMO GLOBAL.

El único recurso energético utilizado en las instalaciones de la Asociación Barrio María Auxiliadora es Energía Eléctrica.

En la siguiente tabla se muestra los datos de consumo y facturación de energía eléctrica, así como el coste medio de la energía. Este dato se utilizará para realizar los cálculos de los potenciales ahorros económicos:

	Consumo 2012 (kWh)	Facturación 2012 (€)	Coste 2012 €/kWh)
Electricidad	28.498	5.276	0,19 €
<b>TOTAL</b>	<b>28.498</b>	<b>5.276</b>	<b>0,19 €</b>

Tabla 10: Balance global suministros energéticos.

### 5.6.2 CONSUMO ELÉCTRICO

A continuación se estudiará la evolución del consumo mensual y por periodos.

#### 5.6.2.1 Consumo eléctrico mensual

Para el año 2012, se generan los gráficos de: consumo mensual frente a la facturación, consumo eléctrico por periodos, consumo mensual y por periodos, y consumo por coste eléctrico.

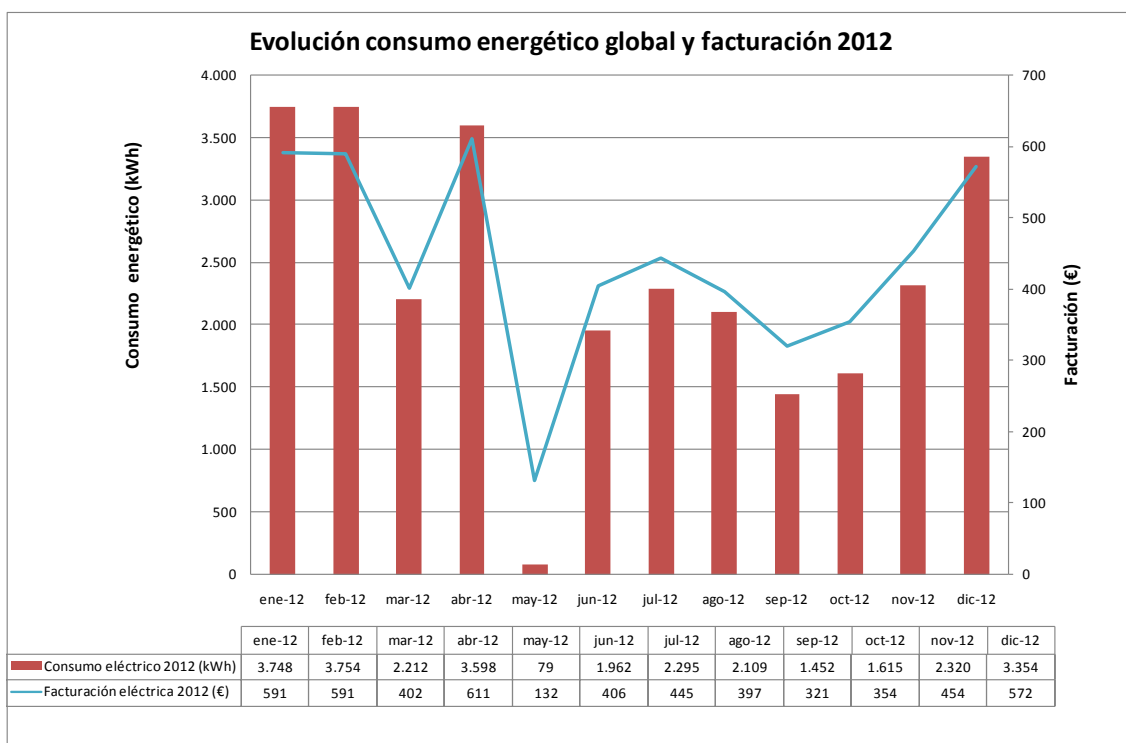


Gráfico 9: Consumo eléctrico vs Facturación.

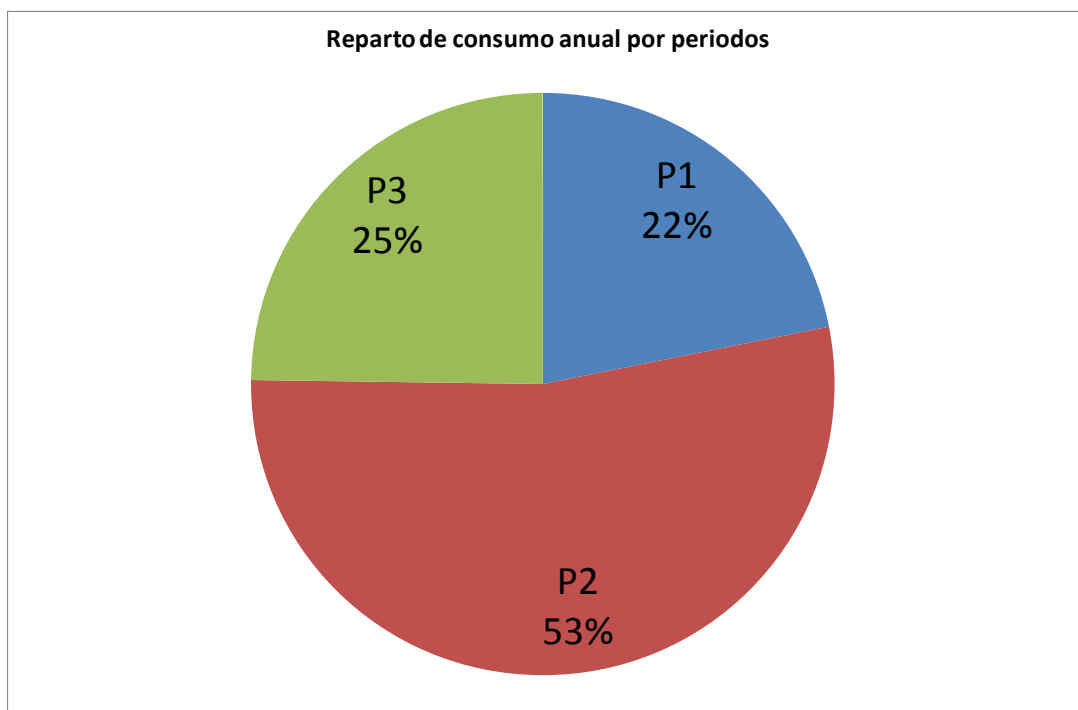


Gráfico 10: Reparto anual de consumo energético eléctrico por periodos en el 2012

EL LOCAL DE LA ASOCIACION BARRIO MARÍA AUXILIADORA tiene un consumo eléctrico medio de **2.374 kWh/mes**. El coste eléctrico medio se situó para 2012 en **0,19 €/kWh** que servirá de base para la realización de los cálculos de ahorros energéticos.

#### 5.6.2.2 Contrato Eléctrico Actual

El edificio dispone de un contrato en BT con tarifa de acceso 3.0A con la comercializadora Endesa. Los costes de un contrato anual con 3 periodos se componen de:

- **Términos regulados:** que se pagan al Distribuidor, en este caso ENDESA, a través del comercializador, la cual es la encargada del buen funcionamiento de la línea y la entidad responsable del suministro eléctrico bajo los estándares de calidad establecidos por la norma.

Periodos	Te (€/kWh)	Tp (€/kW año)
P1	0,018283	39,688104
P2	0,012254	23,812861
P3	0,004551	15,875243

Tabla 11: Tarifas de Acceso sin Impuesto eléctrico a partir de Agosto de 2013

- **Término variable:** correspondiente al consumo que se paga al comercializador, actualmente ENDESA, el cual puede ser negociado anualmente libremente.

El calendario de facturación del presente contrato es el siguiente, se aconseja que sea una herramienta cotidiana indispensable del departamento de producción y de mantenimiento debido a que repercute activamente en los costes de la empresa:

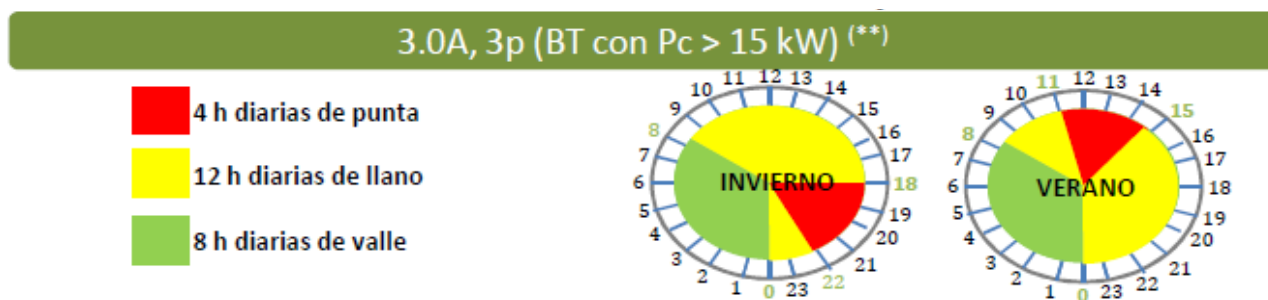


Tabla 12: Calendario de facturación tarifa 3.0A, Orden ITC 2794/2007.

P1: Periodo punta

P2: Periodo llano

P3: Periodo valle



Actualmente la **potencia contratada** es de **26,3 kW** en todos sus periodos, de P1 a P3.

La potencia máxima registrada por el Maxímetro en el año 2012 fue:

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
03/01/2012 - 01/02/2012	11
01/02/2012 - 01/03/2012	11
01/03/2012 - 02/04/2012	14
02/04/2012 - 11/05/2012	14
11/05/2012 - 05/06/2012	13
05/06/2012 - 09/07/2012	15
09/07/2012 - 07/08/2012	13
07/08/2012 - 10/09/2012	14
10/09/2012 - 08/10/2012	11
08/10/2012 - 09/11/2012	11
09/11/2012 - 11/12/2012	15
11/12/2012 - 10/01/2013	17

La potencia a facturar para los suministros con tarifa de acceso 3.0A, en los casos en los que el control de potencia se realice con maxímetro, es:

- j) Si la potencia máxima demandada registrada estuviere dentro del 85 al 105% respecto a la contratada, dicha potencia registrada será la potencia a facturar.
- k) Si la potencia máxima demandada registrada fuere superior al 105% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105% de la potencia contratada.
- l) Si la potencia máxima demandada fuere inferior al 85% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al 85% de la citada potencia contratada.

En el suministro de la Asociación María Auxiliadora la **potencia máxima registrada está siempre por debajo del 85% de la potencia contratada** (26.5 kW), por tanto **se le factura el 85% de la potencia contratada, es decir, 22.355 kW por periodo. La facturación anual** asociada a la potencia contratada, con las tarifas actuales, **es de 1.774,45 €/año.**

Si reducimos la Potencia Contratada en todos los periodos a 16.5 kW, el coste del Término de Potencia en la factura sería:

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 16,5 kW	Término de Potencia con Pcont 16,5 kW
Enero	11	14,025	94,55 €
Febrero	11	14,025	85,40 €
Marzo	14	14,025	94,55 €
Abril	14	14,025	91,50 €
Mayo	13	14,025	94,55 €
Junio	15	15	97,86 €
Julio	13	14,025	94,55 €
Agosto	14	14,025	94,55 €
Septiembre	11	14,025	91,50 €
Octubre	11	14,025	94,55 €
Noviembre	15	15	97,86 €
Diciembre	17	17	114,61 €
			<b>1.146,03 €</b>

Esta reducción de la potencia contratada supondría un **ahorro económico directo de 628,43 €/año**.

### 5.6.2.3 Consumo de Energía Reactiva

La instalación no dispone de ningún elemento compensador de energía reactiva.

Consumo de energía reactiva (kVARh)					
Desde / Hasta	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Total (kVARh)	Total (€)
03/01/2012 - 01/02/2012	100	200	98	398	- €
01/02/2012 - 01/03/2012	111	218	100	429	- €
01/03/2012 - 02/04/2012	177	413	211	801	1,30 €
02/04/2012 - 11/05/2012	112	215	107	434	- €
11/05/2012 - 05/06/2012	170	530	252	952	28,00 €
05/06/2012 - 09/07/2012	192	463	225	880	2,88 €
09/07/2012 - 07/08/2012	214	464	204	882	1,85 €
07/08/2012 - 10/09/2012	124	441	327	892	6,79 €
10/09/2012 - 08/10/2012	155	396	208	759	7,74 €
08/10/2012 - 09/11/2012	156	408	216	780	6,49 €
09/11/2012 - 11/12/2012	163	415	158	736	- €
11/12/2012 - 10/01/2013	150	396	141	687	- €
<b>Total</b>				<b>8.630</b>	<b>55,06 €</b>

Se factura la energía reactiva que **sobrepasa al 33% de la activa (no se computa el periodo 3)**.

El consumo de reactiva es muy bajo, no resultaría rentable económicamente instalar un equipo compensador de energía reactiva en el suministro de la Asociación Barrio María Auxiliadora.

## 6 ASOCIACIÓN BARRIO DE LA ENCARNACIÓN

### 6.1 DATOS DEL EDIFICIO

- Nombre del Edificio: Asociación barrio de la Encarnación
- Dirección: Calle Martínez de Velasco, 69
- Población: Huesca
- Provincia: Huesca
- Código Postal: 22004
- Teléfono: 689 931 905
- Actividad: Centro social, oficinas

### 6.2 UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones se encuentran ubicadas en la calle Martínez de Velasco, en Huesca, y disponen de la siguiente orientación y planta:



Ilustración 18: Foto Situación

### 6.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La Asociación Vecinal Barrio de la Encarnación ofrece a sus usuarios la posibilidad de realizar actividades o reuniones en su sala de juntas y dispone de un bar equipado con cocina. El número de usuarios baja en verano.

### 6.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La asociación vecinal desarrolla su actividad en dos plantas.

Dispone de una caldera estanca de gas natural marca SAUNIER DUVAL ISOFASE F28 E1, sin aislamiento y de un Split de techo 2xLG que se enciende lo mínimo posible. Temperatura de consigna habitual: 23 °C.



Ilustración 19: Foto Split.

- Planta baja

• Hall

2 circuitos de iluminación activados mediante interruptor con 4 luminarias de bajo consumo de 2x26 W. El circuito 1 es el más cercano a la puerta. Todas las luminarias se mantienen apagadas y son necesarias con luz natural.

Luz apagada circuito 1: 240 lux.

Luz encendida circuito 1: 540 lux.

Luz apagada circuito 1 más circuito 2: 240 lux.

Luz encendida circuito 1 más circuito 2: 710 lux.

1 radiador de hierro fundido.

Cerramiento de tabique y enlucido.

1 puerta de cristal simple con cerramiento de pvc y orientación sur.

• Bar

4 circuitos de iluminación activados con interruptor

9 fluorescentes de 4x18 W.

4 focos halógenos de 20 W. que no se suelen usar.

2 luminarias de bajo consumo de 26 W.

En barra

Luz apagada circuito 1: 55 lux.

Luz encendida circuito 1: 83 lux.

Luz apagada circuito 1 más circuito 2: 55 lux.

Luz encendida circuito 1 más circuito 2: 117 lux.



En zona común

Luz apagada circuito 1: 225 lux.

Luz encendida circuito 1: 263 lux.

Luz apagada circuito 1 más circuito 2: 225 lux.

Luz encendida circuito 1 más circuito 2: 480 lux.

2 ventiladores de extracción que no se usan.

1 televisión.

5 radiadores de hierro fundido. 3 suelen estar apagados.

Cerramiento de tabique.

2 ventanas de cristal simple y cerramiento de pvc con orientación sur.

2 ventanas de cristal simple y cerramiento de pvc con orientación este.

Cafetera RossiBrewing 50 W.

Refrigerador barra de 2 m.

Máquina de hielo ITV modelo Delta.

Lavavajillas DIHR.

Nevera Samsung RL40SCSW1.

Cortafiambres MOBBA.

Tostador doméstico.

Microondas 1200 W.

- Oficina 1

No se usa. Cerrada los últimos 4 años.

- Almacén 1 y 2

1 circuito con 2 fluorescentes de 2x18 W. activado mediante interruptor.

- Servicios

3 circuitos de iluminación activamos mediante interruptor

1 luminaria de bajo consumo 26 W.

3 luminarias incandescentes de 40 W.

1 radiador de hierro fundido.

Cerramiento de tabique.

- Planta primera

- Distribuidor

1 circuito de iluminación

5 luminarias de bajo consumo 2x26 W.

1 luminaria halógeno con 150 W.

Luz apagada: 18 lux.

Luz encendida: 344 lux.

Cerramiento de tabique más enlucido.

4 ventanas de cristal simple y carpintería de aluminio.



Ilustración 20: Foto cerramiento Distribuidor.

- Aula

Circuito 1: 2 luminarias fluorescentes de 4x18 W.

Circuito 2: 2 luminarias fluorescentes de 4x18 W. Lámparas más cercanas a la ventana. Necesario en condiciones de luz natural.

Luz apagada circuito 1: 142 lux.

Luz encendida circuito 1: 294 lux.

Luz apagada circuito 1 más circuito 2: 142 lux.

Luz encendida circuito 1 más circuito 2: 734 lux.

2 lámparas de mesa con bombillas de bajo consumo de 40 W.

2 radiadores de hierro fundido.

2 ventanas de cristal doble con cámara de aire y cerramiento de pvc con orientación sur.

- Sala de juntas

2 circuitos de iluminación activada mediante interruptor

Circuito 1: 2 fluorescentes de 4x18 W.

Circuito 2: 2 fluorescentes de 4x18 W.

Luz apagada circuito 1: 3 lux

Luz encendida circuito 1: 91 lux.

Luz apagada circuito 1 más circuito 2: 3 lux.

Luz encendida circuito 1 más circuito 2: 275.2 lux.

2 radiadores de hierro fundido.



Cerramiento de tabique y enlucido.

- Oficina 2

No se puede acceder.

1 ordenador.

1 fotocopiadora.

1 nevera pequeña.

## 6.5 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.

El régimen de actividad de las instalaciones es de 9h – 11h y de 15h – 21h de lunes a domingo de septiembre a junio y en verano de 15h – 21h de lunes a sábado.

<i>Día de la semana</i>	<i>Horas/día</i>	<i>Días/año</i>	<i>Total ( h/año)</i>
De lunes a domingo (septiembre-junio)	8	305	2440
De lunes a sábado (julio-agosto)	6	54	324

Para el cálculo de ahorros de ahora en adelante, se utilizarán las horas anuales indicadas en este punto para cada área de trabajo.

## 6.6 CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO DE LA ENCARNACIÓN

### 6.6.1 CONSUMO GLOBAL.

Los recursos energéticos del local ocupado por la asociación son la Energía Eléctrica y el Gas Natural. La energía eléctrica representa el 40% del consumo energético total, y el 74% de la facturación. El Gas Natural representa por tanto el 60% del consumo y el 26% de la facturación.

En el gráfico siguiente se representa el reparto de energía y facturación del Edificio.

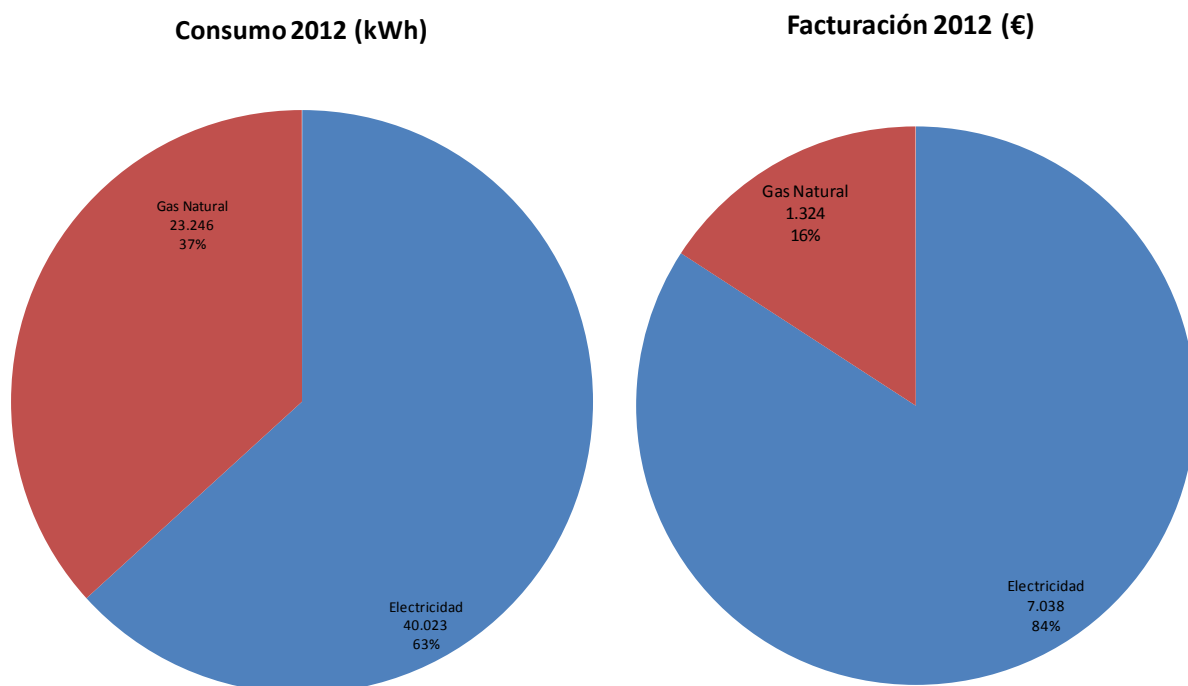


Gráfico 11: Reparto energético (izquierda) Reparto facturación (derecha) 2012

	Consumo 2012 (kWh)	Facturación 2012 (€)	Coste 2012 €/kWh
Electricidad	40.023	7.038	0,18 €
Gas Natural	23.246	1.324	0,06 €
<b>TOTAL</b>	<b>63.269</b>	<b>8.362</b>	<b>0,13 €</b>

Tabla 13: Balance global suministros energéticos.

## 6.6.2 CONSUMO ELÉCTRICO

A continuación se estudiará la evolución del consumo mensual y por periodos de facturación.

### 6.6.2.1 Consumo eléctrico mensual

Para el año 2012, se generan los gráficos de: consumo mensual frente a la facturación, consumo eléctrico por periodos.

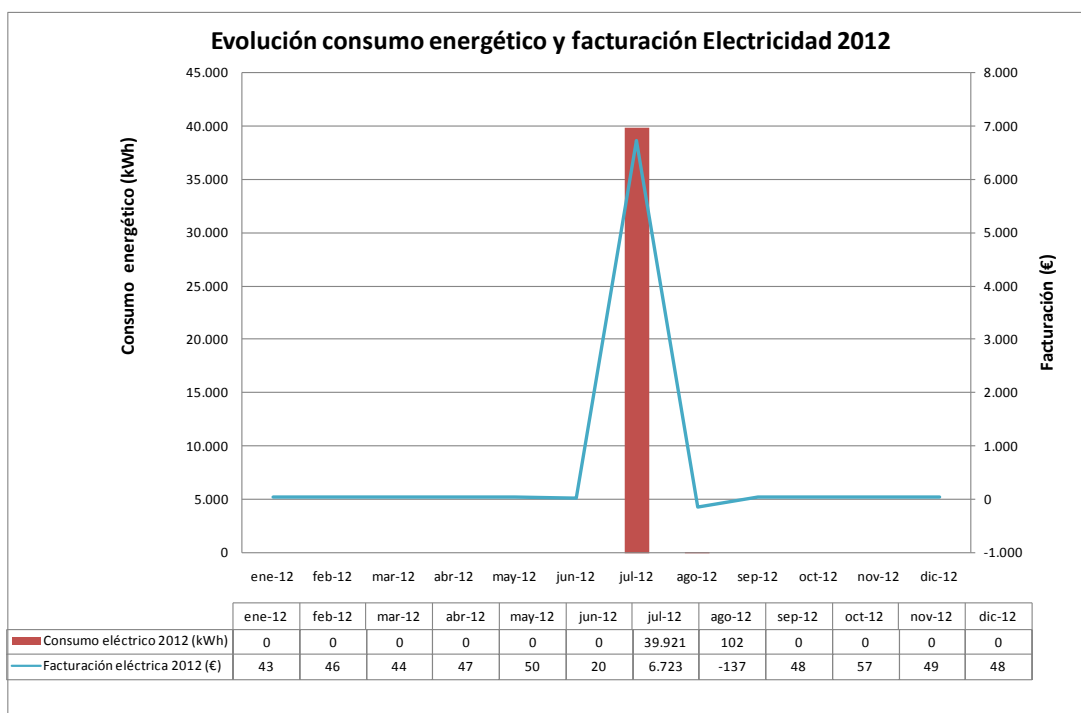


Gráfico 12: Evolución consumo energético y facturación 2012

No tenemos los datos de consumo eléctrico desglosados por meses, la facturación en 2012 se hizo en un solo mes.

El coste eléctrico medio se situó para 2012 en **0,18 €/kWh** que servirá de base para la realización de los cálculos de ahorros energéticos.

#### 6.6.2.2 Contrato Eléctrico Actual

El edificio dispone de un contrato en BT con tarifa de acceso 2.1<sup>a</sup>, sin discriminación horaria, con la comercializadora Endesa. Los costes de un contrato anual se componen de:

- **Términos regulados:** que se pagan al Distribuidor, en este caso ENDESA, a través del comercializador, la cual es la encargada del buen funcionamiento de la línea y la entidad responsable del suministro eléctrico bajo los estándares de calidad establecidos por la norma.

Periodos	Te (€/kWh)	Tp (€/kW año)
P1	0,060781	39,978187

Tabla 14: Tarifas de Acceso sin Impuesto eléctrico a partir de Agosto de 2013

- **Término variable:** correspondiente al consumo que se paga al comercializador, actualmente ENDESA, el cual puede ser negociado anualmente libremente.

El calendario de facturación del presente contrato es el siguiente, se aconseja que sea una herramienta cotidiana indispensable del departamento de producción y de mantenimiento debido a que repercute activamente en los costes de la empresa:

Actualmente **la potencia contratada** es de **15 kW**.

No hay datos para poder hacer el estudio de contratación, ya que no disponemos de registros de maxímetro, así como tampoco hay datos de consumo.

No se realizan las lecturas del contador.

### 6.6.3 CONSUMO DE GAS NATURAL

Otro recurso energético consumido en el local de **LA ASOCIACIÓN BARRIO DE LA ENCARNACIÓN** es el Gas Natural. Su consumo fue de **23.246 kWh/año** para 2012 con una facturación de **1.324 €**.

Observando las curvas de consumo a lo largo del año 2012, se detecta claramente que la inmensa mayoría de consumo se produce los meses de invierno, (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre), ya que el local dispone de un sistema de calefacción con caldera de gas natural.

A continuación se muestra el consumo de Gas Natural, la evolución de la facturación asociado para 2012:

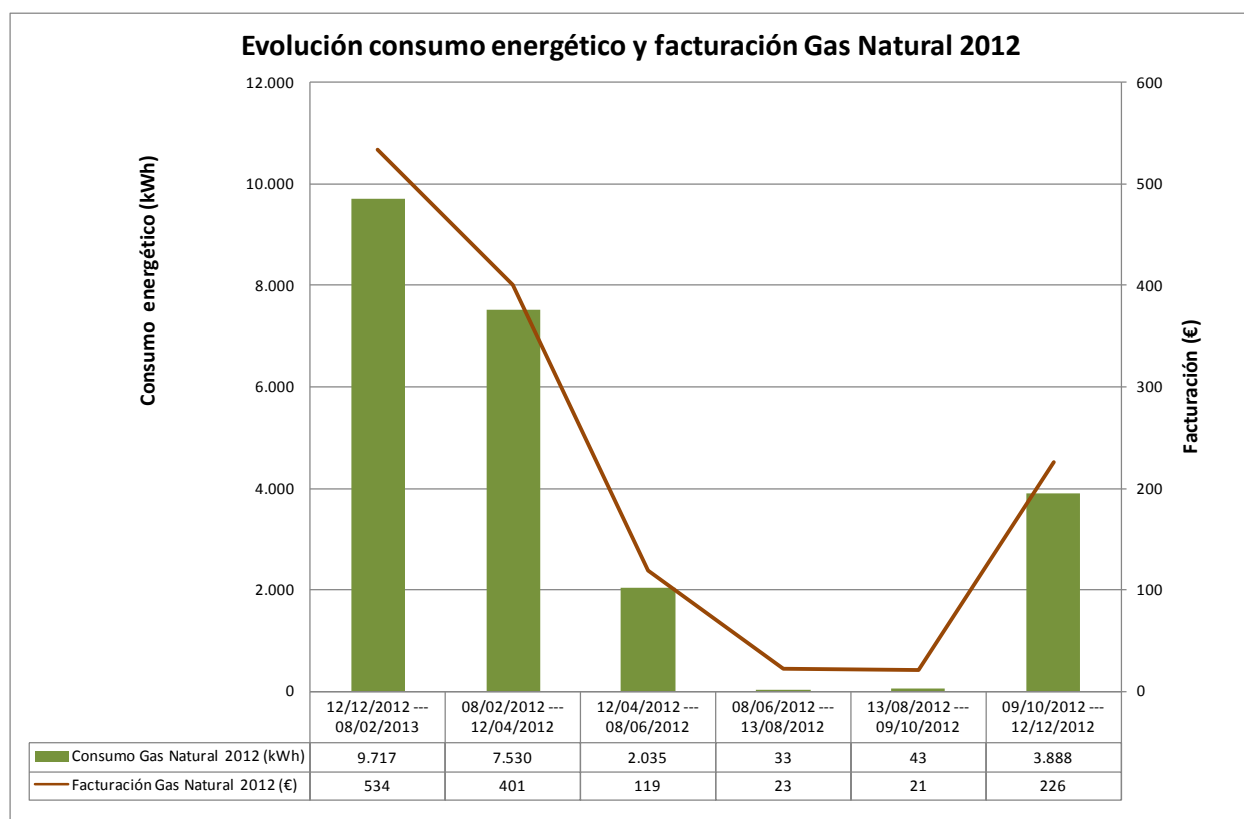


Gráfico 13: Consumo energético gas vs Facturación 2012.

## 7 ASOCIACIÓN BARRIO DE SANTIAGO

### 7.1 DATOS DEL EDIFICIO

- Nombre del Edificio: Asociación Barrio de Santiago
- Dirección: Avenida La Paz, 8
- Población: Huesca
- Provincia: Huesca
- Código Postal: 22003
- Teléfono: 667 450 066
- Actividad: Centro social, oficinas

### 7.2 UBICACIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones se encuentran ubicadas en la Avenida de La Paz, en Huesca y disponen de la siguiente orientación y planta.



Ilustración 21: Foto Situación

### 7.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la Asociación vecinal Barrio de Santiago se realizan cursos y actividades. Además, dispone de un bar con unos 30 usuarios.

### 7.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La asociación vecinal desarrolla su actividad en una única planta.

Para la generación de calor dispone de una bomba de calor marca LENNOX REFAL, modelo HFC 407 c. ECOLEAN. Potencia 39 Kw. Presión 10 bar. Buen aislamiento y buen estado. CEE = 2.65 Además, para invierno, dispone de una caldera de gas sin regulación con un colector, marca WOLF, sin aislamiento.

Para la generación de frío dispone de una bomba de calor LENNOX, modelo EARO4315KHN con un compresor. Potencia 38.5 Kw. COP = 2.30

Para el agua caliente sanitaria dispone de un depósito eléctrico EDESA de 50l y potencia 1.2 Kw. Tubos de cobre sin aislar.



Ilustración 22: Foto Depósito eléctrico.

- Sala de calderas:
  - 1 circuito de iluminación con 1 fluorescente de 1x25 W.
  - 1 puerta de aluminio.
- Almacén
  - 1 circuito de iluminación con 3 fluorescentes de 2x36 W.
- Bar
  - 7 circuitos de iluminación
    - 22 luminarias fluorescentes de 2x36 W.
    - 6 luminarias de bajo consumo de 30 W.
  - 2 televisiones.
  - 1 equipo de sonido.
  - 2 fancoil, marca ROCA RFC MV-IV-10.
    - Calor: 9.07 Kw
    - Frío: 6.31 Kw
    - Ventilador: 210 W.



Ilustración 23: Foto Fancoil.

- 1 puerta de vidrio simple con orientación oeste.
- 1 puerta de madera con orientación norte.
- 1 cristalera de vidrio simple con orientación oeste.
- Techos altos a 4m.



- 1 cámara frigorífica de 2 cuerpos.
- 1 cámara frigorífica de 4 cuerpos.
- 1 cafetera.
- 2 molinillos de 650 W.
- 1 microondas.
- 1 lavavajillas.
- Pasillo
  - 2 circuitos de iluminación de 8 fluorescentes de 2x36 W. Sólo hay 3 fluorescentes funcionando.



Ilustración 24: Foto Iluminación pasillo.

- Despacho 1
  - 2 circuitos de iluminación de 6 fluorescentes de 2x36 W.
  - 1 fotocopiadora.
  - 3 impresoras.
  - 3 ordenadores.
  - 1 radiador Split Rhoss.
  - Cerramiento de ladrillo y enlucido.
  - 3 ventanas de vidrio y carpintería de chapa con orientación norte.
- Despacho 2
  - 2 circuitos de iluminación de 6 fluorescentes de 2x36 W.
  - 1 ordenador.

- 1 radiador Split Rhoss.
- Cerramiento de ladrillo y enlucido.
- 3 ventanas de vidrio y carpintería de chapa con orientación norte.
- Sala 1
  - 2 circuitos de iluminación de 7 fluorescentes de 2x36 W.
  - 1 fancoil.
  - Cerramiento de ladrillo y enlucido.
  - 2 ventanas tapados con paneles de madera. Orientación norte.
  - 2 ventanas tapados con paneles de madera. Orientación noreste.
- Sala 2
  - 11 fluorescentes de 2x36 W.
  - 1 equipo de música.
  - 1 fancoil.
  - Techos altos a 4 m.

#### 7.5 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD.

El régimen de actividad de las instalaciones es de 16:00 h – 22:00 h de lunes a domingo.

<i>Día de la semana</i>	<i>Horas/día</i>	<i>Días/año</i>	<i>Total ( h/año)</i>
De Lunes a Domingo	6	365	2190

Para el cálculo de ahorros de ahora en adelante, se utilizarán las horas anuales indicadas en este punto para cada área de trabajo.

## 7.6 CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ASOCIACIÓN BARRIO DE SANTIAGO

### 7.6.1 CONSUMO GLOBAL.

Los recursos energéticos del local ocupado por la asociación son la Energía Eléctrica y el Gas Natural. La energía eléctrica.

Sólo disponemos de los datos de consumo referentes a la energía eléctrica, ya que este suministro está a nombre del Ayuntamiento de Huesca. Sin embargo el suministro de Gas Natural está a nombre de la propia asociación y no hemos podido tener acceso a los datos de consumo

En la siguiente tabla se muestra los datos de consumo y facturación de energía eléctrica, así como el coste medio de la energía. Este dato se utilizará para realizar los cálculos de los potenciales ahorros económicos:

	Consumo 2012 (kWh)	Facturación 2012 (€)	Coste 2012 €/kWh)
Electricidad	24.534	4.728	0,19 €
<b>TOTAL</b>	<b>24.534</b>	<b>4.728</b>	<b>0,19 €</b>

Tabla 15: Balance global suministros energéticos.

### 7.6.2 CONSUMO ELÉCTRICO

A continuación se estudiará la evolución del consumo mensual y por periodos.

#### 7.6.2.1 Consumo eléctrico mensual

Para el año 2012, se generan los gráficos de: consumo mensual frente a la facturación, consumo eléctrico por periodos, consumo mensual y por periodos.

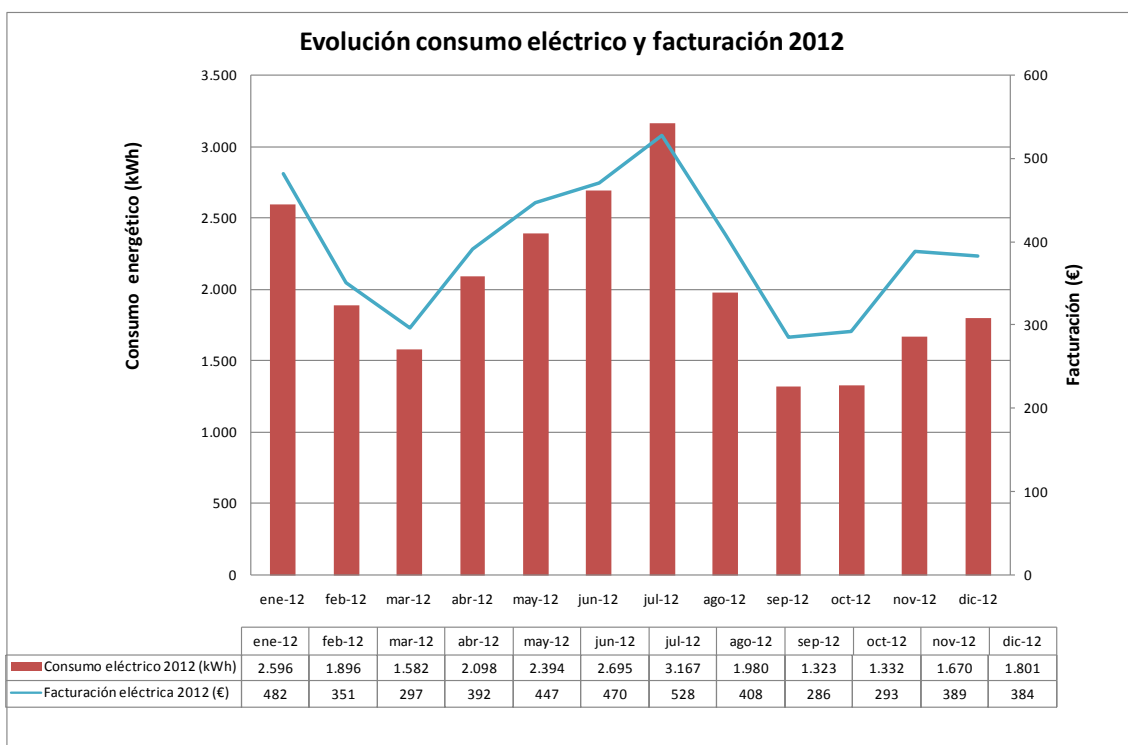


Gráfico 14: Consumo eléctrico vs Facturación.

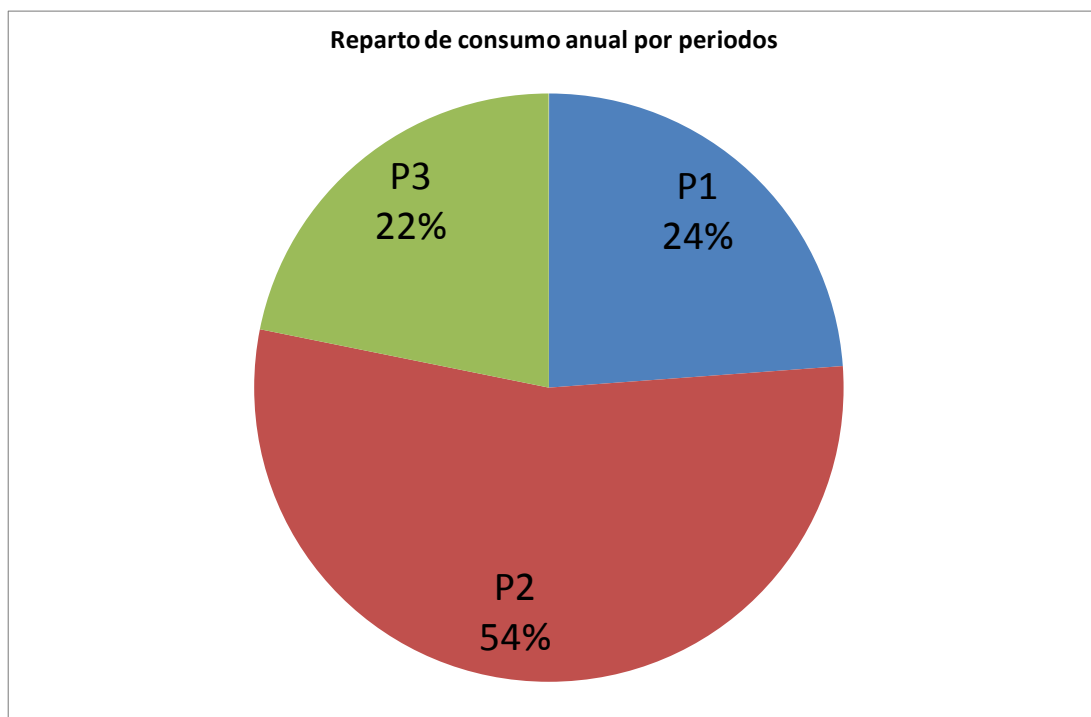


Gráfico 15: Reparto anual de consumo energético eléctrico por periodos en el 2012

EL LOCAL DE LA ASOCIACION BARRIO DE SANTIAGO tiene un consumo eléctrico medio de **2.044 kWh/mes**. El coste eléctrico medio se situó para 2012 en **0,19 €/kWh** que servirá de base para la realización de los cálculos de ahorros energéticos.

#### 7.6.2.2 Contrato Eléctrico Actual

El edificio dispone de un contrato en BT con tarifa de acceso 3.0A con la comercializadora Endesa. Los costes de un contrato anual con 3 periodos se componen de:

- **Términos regulados:** que se pagan al Distribuidor, en este caso ENDESA, a través del comercializador, la cual es la encargada del buen funcionamiento de la línea y la entidad responsable del suministro eléctrico bajo los estándares de calidad establecidos por la norma.

Periodos	Te (€/kWh)	Tp (€/kW año)
P1	0,018283	39,688104
P2	0,012254	23,812861
P3	0,004551	15,875243

Tabla 16: Tarifas de Acceso sin Impuesto eléctrico a partir de Agosto de 2013

- **Término variable:** correspondiente al consumo que se paga al comercializador, actualmente ENDESA, el cual puede ser negociado anualmente libremente.

El calendario de facturación del presente contrato es el siguiente, se aconseja que sea una herramienta cotidiana indispensable del departamento de producción y de mantenimiento debido a que repercute activamente en los costes de la empresa:

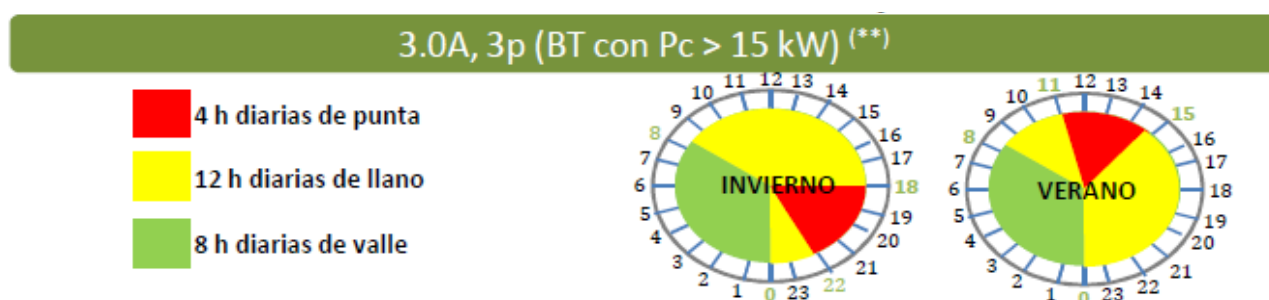


Tabla 17: Calendario de facturación tarifa 3.0A, Orden ITC 2794/2007.

P1: Periodo punta

P2: Periodo llano

P3: Periodo valle

Actualmente la **potencia contratada** es de **26,3 kW** en todos sus periodos, de P1 a P3.

La potencia máxima registrada por el Maxímetro en el año 2012 fue:

Demanda máxima de potencia (kW)	
Desde / Hasta	Potencia máxima registrada
13/12/2011 - 19/01/2012	13
19/01/2012 - 14/02/2012	14
14/02/2012 - 08/03/2012	14
08/03/2012 - 11/04/2012	10
11/04/2012 - 21/05/2012	12
21/05/2012 - 27/06/2012	17
27/06/2012 - 24/07/2012	18
24/07/2012 - 29/08/2012	18
29/08/2012 - 26/09/2012	7
26/09/2012 - 25/10/2012	9
25/10/2012 - 27/11/2012	12
27/11/2012 - 28/12/2012	13

La potencia a facturar para los suministros con tarifa de acceso 3.0A, en los casos en los que el control de potencia se realice con maxímetro, es:

- m) Si la potencia máxima demandada registrada estuviere dentro del 85 al 105% respecto a la contratada, dicha potencia registrada será la potencia a facturar.
- n) Si la potencia máxima demandada registrada fuere superior al 105% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105% de la potencia contratada.
- o) Si la potencia máxima demandada fuere inferior al 85% de la potencia contratada, la potencia a facturar será igual al 85% de la citada potencia contratada.

El suministro de la Asociación Barrio de Santiago la **potencia máxima registrada** está siempre por debajo del **85% de la potencia contratada** (26.5 kW), por tanto se le factura el **85% de la potencia contratada**, es decir, **22.355 kW por periodo**. La **facturación anual** asociada a la potencia contratada, con las tarifas actuales, es de **1.774,45 €/año**.

Si reducimos la Potencia Contratada en todos los periodos a 16.5 kW, el coste del Término de Potencia en la factura sería:

Mes	Potencia máxima registrada	Potencia a facturar con Pcont 16.5 kW	Término de Potencia con Pcont 16.5 kW
Enero	13	14,025	94,55 €
Febrero	14	14,025	85,40 €
Marzo	14	14,025	94,55 €
Abril	10	14,025	91,50 €
Mayo	12	14,025	94,55 €
Junio	17	17	110,91 €
Julio	18	19,35	130,45 €
Agosto	18	19,35	130,45 €
Septiembre	7	14,025	91,50 €
Octubre	9	14,025	94,55 €
Noviembre	12	14,025	91,50 €
Diciembre	13	14,025	94,55 €
			<b>1.204,46 €</b>

Esta reducción de la potencia contratada supondría un **ahorro económico directo de 569,99 €/año.**

### 7.6.2.3 Consumo de Energía Reactiva

La instalación no dispone de ningún elemento compensador de energía reactiva.

Consumo de energía reactiva (kVArh)					
Desde / Hasta	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Total (kVArh)	Total (€)
13/12/2011 - 19/01/2012	102	230	134	466	- €
19/01/2012 - 14/02/2012	94	183	113	390	- €
14/02/2012 - 08/03/2012	87	159	88	334	- €
08/03/2012 - 11/04/2012	90	259	130	479	- €
11/04/2012 - 21/05/2012	73	346	159	578	- €
21/05/2012 - 27/06/2012	93	502	320	915	- €
27/06/2012 - 24/07/2012	197	885	397	1.479	11,82 €
24/07/2012 - 29/08/2012	164	677	335	1.176	14,54 €
29/08/2012 - 26/09/2012	79	310	165	554	2,67 €
26/09/2012 - 25/10/2012	63	313	132	508	0,61 €
25/10/2012 - 27/11/2012	161	233	117	511	- €
27/11/2012 - 28/12/2012	154	197	98	449	- €
<b>Total</b>				<b>7.839</b>	<b>29,64 €</b>

Se factura la energía reactiva que **sobrepasa al 33% de la activa (no se computa el periodo 3)**.

El consumo de reactiva es muy bajo, no resultaría rentable económicamente instalar un equipo compensador de energía reactiva en el suministro de la Asociación Barrio de Santiago.



## 8 DESARROLLO DEL PROYECTO

### 8.1 FASES DEL PROYECTO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA.

#### **Fase I: Pre-auditoría energética (PAE)**

- Estudio previo del potencial de ahorro y mejora.
- Definición de expectativas
- Definición del ámbito y alcance del trabajo
- Determinación de Mediciones y estudios
- Definición de factores claves del éxito

#### **Fase II: Recopilación y tratamiento de datos**

- Facturas y consumos eléctricos y combustibles.
- Planos y esquemas de instalaciones para estudios específicos.
- Inventario de equipos y sistemas.
- Régimen de trabajo y regulación de equipos
- Mediciones eléctricas in situ con analizador de redes.
- Termografiado de sistemas térmicos y cerramientos.
- Recogida de datos térmicos de las instalaciones.

#### **Fase III: Estudio de propuesta de mejora**

- Propuestas de tipo técnico y eficiencia de procesos
- Propuestas de sensibilización de personal y clientes
- Propuestas mantenimiento preventivo
- Propuestas organizativas y de planificación de equipos
- Propuestas de control de consumos: seguimiento energético y monitorización de consumos.

#### **Fase IV: Realización y seguimiento del plan de mejora.**

- Priorización de actuaciones
- Determinación calendario de implantación
- Monitorización y seguimiento de consumos.

## 9 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS

### 9.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

#### 9.1.1 Sellado de puertas y reducción de infiltraciones de aire

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- Muchas de las puertas de las diferentes asociaciones presentan holguras por las que se produce transferencia de calor entre el exterior y el interior.

##### **PROPUESTA:**

- SELLADO PUERTAS DE LAS ASOCIACIONES VECINALES

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Se propone reducir las infiltraciones mediante la instalación de placas plásticas o burletes que evitan la infiltración de aire exterior y la reparación de defectos.

Código	Medida:	Zona:			
A.1	Sellado de puertas de las asociaciones vecinales	Asociaciones vecinales			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
31,93	12,77	3,4 €	18,0 €	5,4	Técnica

#### 9.1.2 Sellado de puertas y reducción de infiltraciones de aire

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- Muchas de las ventanas de las diferentes asociaciones presentan holguras por las que se produce transferencia de calor entre el exterior y el interior.

##### **PROPUESTA:**

- SELLADO VENTANAS DE LAS ASOCIACIONES VECINALES

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Se propone reducir las infiltraciones mediante la instalación de placas plásticas o burletes que evitan la infiltración de aire exterior y la reparación de defectos.

Código	Medida:	Zona:			
A.2	Sellado de ventanas de las asociaciones vecinales	Asociaciones vecinales			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
92,19	36,88	9,7 €	60,0 €	6,2	Técnica

### 9.1.3 Cambio de ventanas por carpinterías que incluyan tecnología con rotura del puente térmico

#### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- Muchas de las asociaciones disponen de ventanas de aluminio con doble cristal y carpintería de aluminio.
- Dichas carpinterías no incorporan tecnología que garantice la rotura del puente térmico.

#### **PROPUESTA:**

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

#### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico.

Código	Medida:	Zona:			
A.3	Sustitución de ventanas	Asociaciones vecinales			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
12.969,79	5.187,92	1.361,8 €	7.200,0 €	5,3	Técnica

#### 9.1.4 Instalación de doble Puerta de Acceso en A.V. Casco Antiguo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- La Asociación de vecinos del Casco Antiguo, no tiene doble puerta de acceso a la entrada del local.
- La apertura continuada de la puerta produce gran transferencia de calor entre el exterior y el interior del edificio.

##### **PROPUESTA:**

- INCLUIR DOBLE PUERTA DE ENTRADA EN LA ASOCIACIÓN DE VECINOS DEL CASCO ANTIGUO

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior en un 25% durante la apertura y cierre de la puerta de acceso al local.

Código	Medida:	Zona:				
A.4	Colocación de Doble puerta de Acceso al AV Casco viejo	Asociación de vecinos del casco Antiguo				
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
1.478,25	591,30	155,20	1.250	8,1	Técnica	

#### 9.1.5 Instalación de doble Puerta de Acceso en A.V. Barrio de La Encarnación

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- La Asociación de vecinos del Barrio de La Encarnación no tiene doble puerta de acceso a la entrada del local.
- La apertura continuada de la puerta produce gran transferencia de calor entre el exterior y el interior del edificio.

##### **PROPUESTA:**

- INCLUIR DOBLE PUERTA DE ENTRADA EN LA ASOCIACIÓN DE VECINOS DEL BARRIO DE LA ENCARNACIÓN

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior en un 25% durante la apertura y cierre de la puerta de acceso al local.

Código	Medida:			Zona:	
A.5	Colocación de Doble puerta de Acceso al AV barrio de la Encarnación			Asociación de vecinos Barrio de la Encarnación	
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.478,25	591,30	155,20	1.250	8,1	Técnica

#### 9.1.6 Instalación de doble Puerta de Acceso en A.V. Barrio San Lorenzo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- La Asociación de vecinos del Barrio San Lorenzo, no tiene doble puerta de acceso a la entrada del local.
- La apertura continuada de la puerta produce gran transferencia de calor entre el exterior y el interior del edificio.

##### **PROPUESTA:**

- INCLUIR DOBLE PUERTA DE ENTRADA EN LA ASOCIACIÓN DE VECINOS DEL BARRIO SAN LORENZO

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior en un 25% durante la apertura y cierre de la puerta de acceso al local.

Código	Medida:	Zona:				
A.6	Colocación de Doble puerta de Acceso al AV Barrio San Lorenzo	Asociación de vecinos del Barrio San Lorenzo				
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
1.478,25	591,30	155,20	1.250	8,1	Técnica	

#### 9.1.7 Sustitución de vidrio de ventanas

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- Muchas de las asociaciones disponen de ventanas de aluminio con doble cristal y carpintería de aluminio.
- Pese a que muchos de ellos presentan doble cristal, no tienen tecnologías tipo CLIMALIT que garantiza gradientes inferiores de transferencia térmica.

##### **PROPUESTA:**

- SUSTITUCIÓN DE VIDRIOS DE VENTANAS

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Se propone sustituir los vidrios actuales por otras que incorporen tecnologías que garantice una reducción de la transmitancia térmica.

Código	Medida:	Zona:			
A.7	Sustitución de cristales de las ventanas	Asociaciones vecinales			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
17.885,26	7.154,10	1.878,0 €	9.120,0 €	4,9	Técnica



#### 9.1.8 Bajada de falsos techos en A.V. Barrio San Lorenzo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- La asociación de vecinos de San Lorenzo tiene dos salas con techos de 6 m de altura.
- El volumen a climatizar es mayor cuanto más elevado es el techo.
- El aire caliente tiende a subir, por lo que cuanto mayor es el volumen mayor es la estratificación y menor el confort.

##### **PROPUESTA:**

- **BAJADA DE FALSOS TECHOS EN A.V. BARRIO SAN LORENZO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Volumen de calefacción inferior con el consiguiente ahorro energético y mejora del confort de la sala.
- Se propone bajar los techos en dos salas, suponiendo 1.200 h de calefacción anual.

Código	Medida:		Zona:		
A.9	Bajada de Falsos Techos en A.V. Barrio San Lorenzo		Asociación de vecinos San Lorenzo		
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.880	650,88	302,4	1.253,60	4,1	Técnica

#### 9.1.9 Bajada de falsos techos en A.V. Barrio Santiago

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- La asociación de vecinos del Barrio Santiago tiene una sala con techos de más de 5 m de altura.
- El volumen a climatizar es mayor cuanto más elevado es el techo.
- El aire caliente tiende a subir, por lo que cuanto mayor es el volumen mayor es la estratificación y menor el confort.

##### **PROPUESTA:**

- **BAJADA DE FALSOS TECHOS EN A.V. BARRIO SANTIAGO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Volumen de calefacción inferior con el consiguiente ahorro energético y mejora del confort de la sala.
- Se propone bajar los techos 1,5m, suponiendo 1.200 h de calefacción anual.

Código	Medida:	Zona:			
A.10	Bajada de Falsos Techos en A.V. Barrio Santiago	Asociación de vecinos Santiago			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.160	488,16	226,80	1.253,60	5,5	Técnica

## 9.2 ALUMBRADO GENERAL

### 9.2.1 Gestión eficiente iluminación:

#### SITUACIÓN ACTUAL:

- La Asociación vecinal de María Auxiliadora tiene una sala de exposiciones con dos hileras de focos alumbrando la exposición
- Los focos artísticos tienen un consumo muy elevado

**PROPUESTA: GESTIÓN EFICIENTE ILUMINACIÓN DE LA SALA DE EXPOSICIÓN, REDUCIR AL 50% LA ILUMINACIÓN DE LOS FOCOS**

#### SITUACIÓN FUTURA:

- Reducción del consumo de iluminación de los focos de sala de exposiciones de A.V. M<sup>a</sup> Auxiliadora, mediante el apagado del 50% de los focos.

Código	Medida:	Zona:			
B.3	Gestión eficiente iluminación. Reducción al 50% el encendido de focos de la sala de exposición	Asociación Vecinal de María Auxiliadora			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.440,00	576,00	316,8 €	0,0	0,0	Gestión

## 9.2.2 Instalación de detectores de temporizadores en aseos de la Asociación María auxiliadora

### SITUACIÓN ACTUAL:

- La Asociación vecinal de María Auxiliadora tiene cuatro aseos (2 por planta), las luces de dichos servicios pueden quedarse encendidas ya que no existe ningún dispositivo que lo impida

### PROPUESTA: COLOCAR TEMPORIZADORES Y DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS

### SITUACIÓN FUTURA:

- Aseos iluminados solo durante los momentos de uso, mediante el uso de temporizadores.

Código	Medida:	Zona:			
B.6	Gestión eficiente iluminación. Reducción al 50% el encendido de focos de la sala de exposición	Asociación Vecinal de María Auxiliadora			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.425,60	570,24	313,6 €	50,0 €	0,2	Gestión

### 9.2.3 Sustitución tecnología alumbrado en aseos de A.V. María Auxiliadora

#### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- El alumbrado de los aseos consiste en 7 lámparas incandescentes: 4 de 60W y 3 de 100W.
- La tecnología incandescente es muy ineficiente.

#### **PROPUESTA:**

- **SUSTITUCIÓN ALUMBRADO INCANDESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN ASEOS DE A.V. MARÍA AUXILIADORA.**

#### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de las lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 26 W

Código	Medida:				Zona:	
B.7	Sustitución en aseos de iluminación incandescente por iluminación compacta de bajo consumo en A.V María Auxiliadora				A.V. María Auxiliadora	
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
549,88	219,96	121	56	0,5	Técnica	

#### 9.2.4 Sustitución tecnología alumbrado en aseos de A.V. Barrio Santo Domingo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- El alumbrado de los aseos consiste en 4 lámparas incandescentes de 60W.
- La tecnología incandescente es muy ineficiente.

##### **PROPUESTA:**

- **SUSTITUCIÓN ALUMBRADO INCANDESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN ASEOS DE A.V. BARRIO SANTO DOMINGO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de las lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 26 W.

Código	Medida:	Zona:			
B.8	Sustitución en aseos de iluminación incandescente por iluminación compacta de bajo consumo en A.V barrio Santo Domingo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
208,90	83,56	46	32	0,7	Técnica

#### 9.2.5 Gestión de la iluminación de la zona del bar de la A.V. Barrio Santo Domingo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- El alumbrado de la zona del bar consiste en:  
13 fluorescentes de 1x36 W.  
8 halógenos de 30 W.

##### **PROPUESTA:**

- GESTION DEL ALUMBRADO DEL BAR: APAGADO DE 8 LÁMPARAS HALÓGENAS DE 30W**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación de la zona del bar de la A.V. Barrio Santo Domingo mediante el apagado de las lámparas halógenas de 30W.

Código	Medida:	Zona:			
B.9	Gestión del alumbrado de la zona del bar de la A.V. Barrio Santo Domingo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
460,80	184,32	101,40	-	-	Gestión

#### 9.2.6 Sustitución de halógenos del Salón de Actos de la A.V. Barrio Santo Domingo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- El alumbrado del Salón de Actos de la A.V. Barrio Santo Domingo consiste en :  
10 halógenos de 25W  
3 halógenos de 250W

##### **PROPUESTA:**

- **SUSTITUCIÓN DE HALÓGENOS POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación del Salón de Actos de la A.V. Barrio Santo Domingo mediante la sustitución de la tecnología utilizada por lámparas de bajo consumo.
- Ahorro estimado: 65 %

Código	Medida:	Zona:			
B.10	Sustitución de halógenos por lámparas de bajo consumo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.248	499,20	274,60	102	0,4	Técnica



#### 9.2.7 Sustitución de lámparas incandescentes del Salón de Actos de la A.V. Barrio Santo Domingo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- En el Salón de Actos de la A.V. Barrio Santo Domingo hay 3 lámparas incandescentes de 40W.
- Esta tecnología es muy ineficiente.

##### **PROPUESTA:**

- **SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS INCANDESCENTES POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación del Salón de Actos de la A.V. Barrio Santo Domingo mediante la sustitución de la tecnología utilizada por lámparas de bajo consumo.

Código	Medida:	Zona:			
B.11	Sustitución de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
108,5	43,43	23,90	18	0,8	Técnica

## 9.2.8 Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. San Lorenzo

### SITUACIÓN ACTUAL:


- En los aseos de la A.V. Barrio San Lorenzo hay instaladas 6 lámparas de 14 W. Las luces de dichos aseos pueden quedarse encendidas ya que no existe ningún dispositivo que lo impida.

### PROPUESTA:

- INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE A.V. BARRIO SAN LORENZO

### SITUACIÓN FUTURA:

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos de la AV Barrio San Lorenzo mediante la gestión eficiente del encendido.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

Código	Medida:	Zona:			
B.12	Instalación de detectores de presencia en aseos de AV Barrio San Lorenzo	A.V. Barrio San Lorenzo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
322,56	129	71	50	0,7	Técnica

#### 9.2.9 Sustitución de halógenos por iluminación Bajo Consumo en A.V. san Lorenzo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- En la A.V. Barrio San Lorenzo hay instalados 2 halógenos de 1.500 W en una de las salas (sala 4 en la descripción del edificio). Se trata de una potencia muy elevada, con un rendimiento muy bajo.

##### **PROPUESTA:**

- SUSTITUCIÓN DE HALÓGENOS EN A.V. BARRIO SAN LORENZO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación por reducción de la potencia de las lámparas al sustituir los halógenos por iluminación de bajo consumo, con un ahorro estimado del 65%.

Código	Medida:	Zona:			
B.13	Sustitución de halógenos por iluminación de bajo consumo	A.V. Barrio San Lorenzo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
3.120	1.248	686	200	0,3	Técnica

#### 9.2.10 Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. Casco Antiguo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- En los aseos de la A.V. Barrio Casco Antiguo no existe ningún dispositivo de gestión del encendido de las lámparas, por lo que el alumbrado puede quedar encendido por error durante periodos innecesarios.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

##### **PROPUESTA:**

- **INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE A.V. BARRIO CASCO ANTIGUO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos de la AV Barrio Casco Antiguo mediante la gestión eficiente del encendido.

Código	Medida:	Zona:			
B.14	Instalación de detectores de presencia en aseos de AV Barrio Casco Antiguo	A.V. Barrio Casco Antiguo			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
190,08	76,03	41,80	50 €	1,2	Técnica

#### 9.2.11 Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. Barrio La Encarnación

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- En los aseos de la A.V. Barrio La Encarnación no existe ningún dispositivo de gestión del encendido de las lámparas, por lo que el alumbrado puede quedar encendido por error durante periodos innecesarios. Dispone de 3 lámparas incandescentes de 40W y una lámpara de bajo consumo de 26W.

##### **PROPUESTA:**

- INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE A.V. BARRIO LA ENCARNACIÓN**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos de la AV Barrio La Encarnación mediante la gestión eficiente del encendido.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

Código	Medida:	Zona:			
B.15	Instalación de detectores de presencia en aseos de AV Barrio La Encarnación	A.V. Barrio La Encarnación			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
280,32	112,13	61,70	50 €	0,8	Técnica

#### 9.2.12 Sustitución de lámparas incandescentes en A.V. Barrio La Encarnación

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- En los servicios de la A.V. Barrio La Encarnación hay 3 lámparas incandescentes de 40W. Se trata de una tecnología muy ineficiente.

##### **PROPUESTA:**

- **SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS INCANDESCENTES POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO**

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción del consumo de iluminación de la A.V. Barrio La Encarnación mediante la sustitución de la tecnología utilizada por lámparas de bajo consumo de 11 W.

Código	Medida:	Zona:			
B.16	Sustitución de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo	A.V. Barrio La Encarnación			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
167	67	36,7	36	1	Técnica

### 9.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

#### 9.3.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

##### **PROPUESTA:**

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se supone un consumo anual residual de:
  - AV Casco Antiguo: 1.000 KWh
  - AV Barrio San Lorenzo: 800 KWh
  - AV Barrio Santo Domingo: 1.200 KWh
  - AV Barrio M<sup>a</sup> Auxiliadora: 200 KWh
  - AV Barrio de La Encarnación: 500 KWh
  - AV Barrio de Santiago: 300 KWh
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%
- Se calcula el ahorro que se obtendría en cada una de las Asociaciones Vecinales si se comprueba el apagado de equipos en estos periodos.

Código	Medida:	Zona:			
C.1	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	AV Casco Antiguo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
400	160	88	0,0 €	0,0	Técnica

Código	Medida:	Zona:			
C.2	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	AV Barrio San Lorenzo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
320	128	70,4	0,0 €	0,0	Técnica

Código	Medida:	Zona:			
C.3	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	AV Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
480	192	105,60	0,0 €	0,0	Técnica

Código	Medida:	Zona:			
C.4	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	AV Barrio M <sup>a</sup> Auxiliadora			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
80	32	17,6	0,0 €	0,0	Técnica



Código	Medida:	Zona:			
C.5	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	AV Barrio La Encarnación			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
200	80	44	0,0 €	0,0	Técnica

Código	Medida:	Zona:			
C.6	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	AV Barrio Santiago			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
120	48	26,4	0,0 €	0,0	Técnica

#### 9.4 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

##### 9.4.1 Cambiar Bomba de Calor por caldera de Gas Natural en A.V. Casco Antiguo

###### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- Actualmente la calefacción de la A.V. Barrio Casco Antiguo se lleva a cabo mediante una bomba de calor de 34,90 KW de potencia.
- Se asume que hay posibilidad de disponer de suministro de gas en el edificio.

###### **PROPUESTA:**

- SUSTITUCIÓN DE BOMBA DE CALOR POR CALDERA DE GAS NATURAL EN A.V. CASCO ANTIGUO



###### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Ahorro económico derivado del cambio de fuente de energía al instalar la caldera de gas.
- Instalación de radiadores de agua para distribución del calor.

Código	Medida:	Zona:			
D.1	Cambiar Bomba de calor por caldera de Gas en A.V. Casco Antiguo	A.V. Casco Antiguo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
-	-	2.512,80	6.000 €	2,4	Técnica

#### 9.4.2 Cambiar bombas de calor por caldera de Gas Natural en A.V. Barrio Santo Domingo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- Actualmente la calefacción de la A.V. Barrio Santo Domingo se lleva a cabo mediante dos bombas de calor de 7,5 KW de potencia cada una.
- Se asume que hay posibilidad de disponer de suministro de gas en el edificio.

##### **PROPUESTA:**

- SUSTITUCIÓN DE BOMBAS DE CALOR POR CALDERA DE GAS NATURAL EN A.V. BARRIO SANTO DOMINGO

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Ahorro económico derivado del cambio de fuente de energía al instalar la caldera de gas.
- Instalación de radiadores de agua para distribución del calor.

Código	Medida:	Zona:			
D.2	Cambiar Bomba de calor por caldera de Gas en A.V. Barrio Santo Domingo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
-	-	1.620	6.000 €	3,7	Técnica

#### 9.4.3 Cambiar estufas portátiles por caldera de Gas Natural en A.V. Barrio Mª Auxiliadora

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**


- Actualmente en la A.V. Barrio Mª Auxiliadora utilizan estufas portátiles para apoyo a la calefacción:
  - 1 halógeno 1200 W.
  - 1 aire 2000 W.
  - 2 emisores térmicos, marca ECRON de 750 W.
  - 1 emisor térmico marca ECRON de 450 W.
  - 1 emisor térmico marca ECRON de 1250 W.
- Se asume que hay posibilidad de disponer de suministro de gas en el edificio.

##### **PROPUESTA:**

- SUSTITUCIÓN DE ESTUFAS PORTÁTILES POR CALDERA DE GAS NATURAL EN A.V. BARRIO Mª AUXILIADORA

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Ahorro económico derivado del cambio de fuente de energía al instalar la caldera de gas.
- Instalación de radiadores de agua para distribución del calor.

Código	Medida:	Zona:			
D.3	Cambiar Bomba de calor por caldera de Gas en A.V. Barrio Santo Domingo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
-	-	1.296	7.000 €	5,4	Técnica

#### 9.4.4 Aislamiento de circuitos de la caldera de Gas en A.V. Barrio Santiago

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- Los tuberías de agua de entrada y salida de la caldera de gas de la A.V. barrio Santiago no están aisladas convenientemente, por lo que se producen pérdidas de calor que reducen el rendimiento del sistema.

##### **PROPUESTA:**

- AISLAMIENTO DE CIRCUITOS DE LA CALDERA DE GAS DE LA A.V. BARRIO SANTIAGO

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción de pérdidas e incremento del rendimiento del sistema mediante el aislamiento de los circuitos de agua caliente.
- Ahorro del 1% del consumo térmico.

Código	Medida:	Zona:			
D.9	Aislamiento de los circuitos de la caldera de gas de la A.V. Barrio Santiago	A.V. Barrio Santiago			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
240	54,24	16,8	100 €	6	Técnica

#### 9.4.5 Bloquear termostatos en la A.V. Barrio San Lorenzo

##### **SITUACIÓN ACTUAL:**

- La calefacción de la A.V. Barrio San Lorenzo se controla mediante termostatos que son accesibles, por lo que cualquiera puede modificar la temperatura de consigna en un momento determinado, provocando un mayor consumo que podría ser innecesario.

##### **PROPUESTA:**

- BLOQUEAR TERMOSTATOS EN LA A.V. BARRIO SAN LORENZO

##### **SITUACIÓN FUTURA:**

- Reducción de pérdidas por buen uso del sistema de calefacción, evitando consumos innecesarios, fijando las temperaturas de consigna de las diferentes zonas según su uso y funcionamiento.
- Se estima un ahorro del 5% del consumo total de gas.

Código	Medida:	Zona:			
D.9	Bloquear termostatos en A.V. Barrio San Lorenzo	A.V. Barrio San Lorenzo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.656,80	374,44	116	0 €	0	Gestión

## 9.5 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

### 9.5.1 Optimización contratación eléctrica

#### SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los locales de las Asociaciones Vecinales.
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

#### PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

#### SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.3	Reducción de potencia contratada en A.V. Casco Antiguo	A.V. Casco Antiguo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	1.185,58 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.5	Reducción de potencia contratada en A.V. Barrio San Lorenzo	A.V. Barrio San Lorenzo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	659,30 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.6	Reducción de potencia contratada en A.V. Barrio Santo Domingo	A.V. Barrio Santo Domingo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	1.005 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.7	Reducción de potencia contratada en A.V. Barrio M <sup>a</sup> Auxiliadora	A.V. Barrio M <sup>a</sup> Auxiliadora			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	628,4 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.8	Reducción de potencia contratada en A.V. Barrio Santiago	A.V. Barrio Santiago			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	569,99 €	0,0 €	0,0	Gestión



## 9.5.2 Compensación de Energía Reactiva en A.V. Casco Antiguo

### SITUACIÓN ACTUAL:

- La A.V. Casco Antiguo tiene unos costes anuales debidos al consumo de energía reactiva de 373,44 €/año.
- La energía reactiva que supera el 33% del consumo de energía activa, exceptuando la consumida en el Periodo 3 que no se cobra, genera unos costes.

### PROPUESTA:

- **COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN A.V. CASCO ANTIGUO**

### SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico por instalación de un equipo automático compensador de energía reactiva, que corrige el factor de potencia de la instalación, de forma que se elimina el coste por consumo de energía reactiva.

Código	Medida:	Zona:			
F.3	Reducción de potencia contratada en A.V. Casco Antiguo	A.V. Casco Antiguo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	373,44 €	1.095,80 €	2,9	Gestión

#### 9.5.1 Planes de comunicación y sensibilización


##### SITUACIÓN ACTUAL:


- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.


##### PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN


##### SITUACIÓN FUTURA:


- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.


Código	Medida:	Zona:			
F.9	Planes de comunicación y sensibilización	AV Casco Antiguo			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
289,60	116	63,70	0	0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.10	Planes de comunicación y sensibilización	AV Barrio San Lorenzo			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
556,63	165	67,40	0	0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.11	Planes de comunicación y sensibilización	AV Barrio Santo Domingo			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
414,23	166	91,1	0	0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.12	Planes de comunicación y sensibilización	AV Barrio M <sup>a</sup> Auxiliadora			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
284,98	114	62,70	0	0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.13	Planes de comunicación y sensibilización	AV Barrio Santiago			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
245,34	98	54	0	0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.14	Planes de comunicación y sensibilización	AV Barrio La Encarnación			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO <sub>2</sub> /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
632,69	213	16,4	0	0	Gestión

## 9.6 RESUMEN DE ACTUACIONES

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO<sub>2</sub>, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO E ILUMINACIÓN
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO
E	INTEGRACION DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 18: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-TAFYESA-SATEL)

A continuación se listan las medidas por campo de actuación.

### Características constructivas

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO <sub>2</sub> /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
A.1	Sellado de infiltraciones en puertas mediante burletes	31,93	12,77	3,4 €	18,0 €	5,4
A.2	Sellado de infiltraciones en ventanas mediante burletes	92,19	36,88	9,7 €	60,0 €	6,2
A.3	Cambio carpintería de las ventanas	12.969,79	5.187,92	1.361,8 €	7.200,0 €	5,3
A.4	Instalación de doble puerta en acceso al edificio en la A.V. Casco Antiguo	1.478,25	591,30	155,2 €	1.250,0 €	8,1
A.5	Instalación de doble puerta en acceso al edificio en la A.V. La Encarnación	1.478,25	591,30	155,2 €	1.250,0 €	8,1

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
A.6	Instalación de doble puerta en acceso al edificio en la A.V. San Lorenzo	1.478,25	591,30	155,2 €	1.250,0 €	8,1
A.7	Sustitución de vidrio de ventanas. Rotura puente térmico	17.885,26	7.154,10	1.878,0 €	9.120,0 €	4,9
A.9	Bajar Falsos Techos. A.V. San Lorenzo	2.880,00	650,88	302,4 €	1.253,6 €	4,1
A.10	Bajar Falsos Techos del bar en A.V. Santiago	2.160,00	488,16	226,8 €	1.253,6 €	5,5
<b>TOTAL</b>		<b>40.454</b>	<b>15.305</b>	<b>4.247,66 €</b>	<b>22.655,20 €</b>	<b>5,33</b>

Tabla 19: Características constructivas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-TAFYESA-SATEL)

#### Alumbrado e iluminación

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
B.3	Apagado del 50% de los focos en sala de exposiciones de A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	1.440,00	576,00	316,8 €	0,0 €	0,0
B.6	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	1.425,60	570,24	313,6 €	50,0 €	0,2
B.7	Sustitución en aseos de iluminación incandescente por iluminación compacta de bajo consumo en A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	549,89	219,96	121,0 €	56,0 €	0,5
B.8	Sustitución en aseos de iluminación incandescente por iluminación compacta de bajo consumo en A.V. Santo Domingo	208,90	83,56	46,0 €	32,0 €	0,7
B.9	Apagado de 8 halógenos de 30W en la zona del bar de A.V. Santo Domingo	460,8	184,32	101,4 €	0,0 €	0,0

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO <sub>2</sub> /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
B.10	Sustitución de 10 halógenos de 25W y 3 halógenos de 250W por iluminación compacta de bajo consumo en el salón de actos de A.V Santo Domingo	1248	499,20	274,6 €	102,0 €	0,4
B.11	Sustitución de 3 luminarias incandescentes de 40W por iluminación compacta de bajo consumo en el salón de actos de A.V Santo Domingo	108,576	43,43	23,9 €	18,0 €	0,8
B.12	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. San Lorenzo	322,56	129,02	71,0 €	50,0 €	0,7
B.13	Sustitución de 2 halógenos de 1500W por iluminación compacta de bajo consumo en A.V San Lorenzo	3.120,00	1.248,00	686,4 €	200,0 €	0,3
B.14	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. Casco Antiguo	190,08	76,03	41,8 €	50,0 €	1,2
B.15	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. La Encarnación	280,32	112,13	61,7 €	50,0 €	0,8
B.16	Sustitución de 3 luminarias incandescentes de 40W por iluminación compacta de bajo consumo en aseo en A.V La Encarnación	167,04	66,82	36,7 €	36,0 €	1,0
<b>TOTAL</b>		<b>9.522</b>	<b>3.809</b>	<b>2.094,79 €</b>	<b>644,00 €</b>	<b>0,31</b>

Tabla 20: Alumbrado e iluminación. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS)

#### Equipos eléctricos

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO <sub>2</sub> /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
C.1	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV Casco Antiguo	400,00	160,00	88,0 €	0,0 €	0,0
C.2	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. Av San Lorenzo	320,00	128,00	70,4 €	0,0 €	0,0

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
C.3	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV Santo Domingo	480,00	192,00	105,6 €	0,0 €	0,0
C.4	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV M <sup>a</sup> Auxiliadora	80,00	32,00	17,6 €	0,0 €	0,0
C.5	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV La encarnación	200,00	80,00	44,0 €	0,0 €	0,0
C.6	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV Santiago	120,00	48,00	26,4 €	0,0 €	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>1.600</b>	<b>640</b>	<b>352,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00</b>

Tabla 21: Equipos eléctricos. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-TAFYESA-SATEL)

### Generación de Calor y Frío

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
D.1	Cambiar bomba de calor de 34,90 Kw por caldera de gas en A.V. Casco Antiguo	0,00	0,00	2.512,8 €	6.000,0 €	2,4
D.2	Cambiar radiadores eléctricos por caldera de gas en A.V. Santo Domingo	0,00	0,00	1.620,0 €	6.000,0 €	3,7
D.3	Cambiar estufas portátiles por caldera de gas en A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	0,00	0,00	1.296,0 €	7.000,0 €	5,4
D.9	Aislamiento de la caldera en A.V. Santiago	240,00	54,24	16,8 €	100,0 €	6,0
D.18	Bloquear termostatos en A.V. San Lorenzo	1.656,80	374,44	116,0 €	0,0 €	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>240</b>	<b>54</b>	<b>5.445,60 €</b>	<b>19.100,00 €</b>	<b>3,51</b>

Tabla 22: Motores, bombas y aire comprimido. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-TAFYESA-SATEL)

## Suministros energéticos

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
F.3	Optimización potencia contratada electricidad Casco Antiguo	0	0	1.185,58 €	0,0 €	0,0
F4	Instalación de batería de condensadores para compensar la energía reactiva AV Casco Antiguo	0	0	373,5 €	1.095,8 €	2,9
F5	Optimización potencia contratada electricidad AV San Lorenzo	0	0	659,3 €	0,0 €	0,0
F6	Optimización potencia contratada electricidad AV Santo Domingo	0	0	1.005,0 €	0,0 €	0,0
F7	Optimización potencia contratada electricidad María Auxiliadora	0	0	628,4 €	0,0 €	0,0
F8	Optimización potencia contratada electricidad AV Santiago	0	0	569,99 €	0,0 €	0,0
F9	Comunicación y sensibilización AV Casco Antiguo	289,6	116	63,71 €	0,0 €	0,0
F10	Comunicación y sensibilización AV San Lorenzo	556,63	165	67,42 €	0,0 €	0,0
F11	Comunicación y sensibilización AV Santo Domingo	414,23	166	91,13 €	0,0 €	0,0
F12	Comunicación y sensibilización AV María Auxiliadora	284,98	114	62,70 €	0,0 €	0,0
F13	Comunicación y sensibilización AV Santiago	245,34	98	53,97 €	0,0 €	0,0
F14	Comunicación y sensibilización AV La Encarnación	632,69	213	16,41 €	0,0 €	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>2.423</b>	<b>871</b>	<b>4.777,13 €</b>	<b>1.095,76 €</b>	<b>0,23</b>

Tabla 23: Suministros energéticos. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-TAFYESA-SATEL)

**NOTAS:** Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados de cada edificio, las mediciones realizadas por LA UTE TRYBOS-TAFYESA-SATEL y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.



Con el fin de ayudar a la visualización en conjunto de las medidas se desarrollan varias estrategias y herramientas de decisión, en primer lugar se muestran en la siguiente tabla las medidas de **nula inversión** que deberían acometerse en primer lugar.

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
<b>B.3</b>	Apagado del 50% de los focos en sala de exposiciones de A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	1.440,00	576	316,80 €	0,00 €	0
<b>B.9</b>	Apagado de 8 halógenos de 30W en la zona del bar de A.V. Santo Domingo	460,8	184,32	101,40 €	0,00 €	0
<b>C.1</b>	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV Casco Antiguo	400	160	88,00 €	0,00 €	0
<b>C.2</b>	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. Av San Lorenzo	320	128	70,40 €	0,00 €	0
<b>C.3</b>	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV Santo Domingo	480	192	105,60 €	0,00 €	0
<b>C.4</b>	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV M <sup>a</sup> Auxiliadora	80	32	17,60 €	0,00 €	0
<b>C.5</b>	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV La encarnación	200	80	44,00 €	0,00 €	0
<b>C.6</b>	Reducción consumos Stand-by: comprobar equipos que se pueden apagar durante la noche. AV Santiago	120	48	26,40 €	0,00 €	0
<b>D.18</b>	Bloquear termostatos en A.V. San Lorenzo	1.656,80	374,44	116,00 €	0,00 €	0

<b>F.3</b>	Optimización potencia contratada electricidad Casco Antiguo	0	0	1.185,58 €	0,00 €	0
<b>F5</b>	Optimización potencia contratada electricidad AV San Lorenzo	0	0	659,30 €	0,00 €	0
<b>F6</b>	Optimización potencia contratada electricidad AV Santo Domingo	0	0	1.005,00 €	0,00 €	0
<b>F7</b>	Optimización potencia contratada electricidad María Auxiliadora	0	0	628,40 €	0,00 €	0
<b>F8</b>	Optimización potencia contratada electricidad AV Santiago	0	0	569,99 €	0,00 €	0
<b>F9</b>	Comunicación y sensibilización AV Casco Antiguo	289,6	116	63,71 €	0,00 €	0
<b>F10</b>	Comunicación y sensibilización AV San Lorenzo	556,63	165	67,42 €	0,00 €	0
<b>F11</b>	Comunicación y sensibilización AV Santo Domingo	414,23	166	91,13 €	0,00 €	0
<b>F12</b>	Comunicación y sensibilización AV María Auxiliadora	284,98	114	62,70 €	0,00 €	0
<b>F13</b>	Comunicación y sensibilización AV Santiago	245,34	98	53,97 €	0,00 €	0
<b>F14</b>	Comunicación y sensibilización AV La Encarnación	632,69	213	16,41 €	0,00 €	0

Tabla 24: Medidas de nula inversión

En segundo lugar, aquellas que han sido valoradas económicamente se ordenan en función de periodo de retorno, es un indicador económico que ayuda a la priorización de las medidas.

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
B.6	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	1.425,60	570,24	313,60 €	50,00 €	0,2
B.13	Sustitución de 2 halógenos de 1500W por iluminación compacta de bajo consumo en A.V San Lorenzo	3.120,00	1.248,00	686,40 €	200,00 €	0,3
B.10	Sustitución de 10 halógenos de 25W y 3 halógenos de 250W por iluminación compacta de bajo consumo en el salón de actos de A.V Santo Domingo	1248	499,2	274,60 €	102,00 €	0,4
B.7	Sustitución en aseos de iluminación incandescente por iluminación compacta de bajo consumo en A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	549,89	219,96	121,00 €	56,00 €	0,5
B.8	Sustitución en aseos de iluminación incandescente por iluminación compacta de bajo consumo en A.V Santo Domingo	208,9	83,56	46,00 €	32,00 €	0,7
B.12	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. San Lorenzo	322,56	129,02	71,00 €	50,00 €	0,7
B.11	Sustitución de 3 luminarias incandescentes de 40W por iluminación compacta de bajo consumo en el salón de actos de A.V Santo Domingo	108,576	43,43	23,90 €	18,00 €	0,8

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO <sub>2</sub> /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
<b>B.15</b>	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. La Encarnación	280,32	112,13	61,70 €	50,00 €	0,8
<b>B.16</b>	Sustitución de 3 luminarias incandescentes de 40W por iluminación compacta de bajo consumo en aseo en A.V La Encarnación	167,04	66,82	36,70 €	36,00 €	1
<b>B.14</b>	Instalación de detectores de presencia en aseos en A.V. Casco Antiguo	190,08	76,03	41,80 €	50,00 €	1,2
<b>D.1</b>	Cambiar bomba de calor de 34,90 Kw por caldera de gas en A.V. Casco Antiguo	0	0	2.512,80 €	6.000,00 €	2,4
<b>F4</b>	Instalación de batería de condensadores para compensar la energía reactiva AV Casco Antiguo	0	0	373,50 €	1.095,80 €	2,9
<b>D.2</b>	Cambiar radiadores eléctricos por caldera de gas en A.V. Santo Domingo	0	0	1.620,00 €	6.000,00 €	3,7
<b>A.9</b>	Bajar Falsos Techos. A.V. San Lorenzo	2.880,00	650,88	302,40 €	1.253,60 €	4,1
<b>A.7</b>	Sustitución de vidrio de ventanas. Rotura puente térmico	17.885,26	7.154,10	1.878,00 €	9.120,00 €	4,9
<b>A.3</b>	Cambio carpintería de las ventanas	12.969,79	5.187,92	1.361,80 €	7.200,00 €	5,3
<b>A.1</b>	Sellado de infiltraciones en puertas mediante burletes	31,93	12,77	3,40 €	18,00 €	5,4

Código	Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
D.3	Cambiar estufas portátiles por caldera de gas en A.V. M <sup>a</sup> Auxiliadora	0	0	1.296,00 €	7.000,00 €	5,4
A.10	Bajar Falsos Techos del bar en A.V. Santiago	2.160,00	488,16	226,80 €	1.253,60 €	5,5
D.9	Aislamiento de la caldera en A.V. Santiago	240	54,24	16,80 €	100,00 €	6
A.2	Sellado de infiltraciones en ventanas mediante burletes	92,19	36,88	9,70 €	60,00 €	6,2
A.4	Instalación de doble puerta en acceso al edificio en la A.V. Casco Antiguo	1.478,25	591,3	155,20 €	1.250,00 €	8,1
A.5	Instalación de doble puerta en acceso al edificio en la A.V. La Encarnación	1.478,25	591,3	155,20 €	1.250,00 €	8,1
A.6	Instalación de doble puerta en acceso al edificio en la A.V. San Lorenzo	1.478,25	591,3	155,20 €	1.250,00 €	8,1

Tabla 25: Medidas ordenadas por periodo de retorno.

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente.

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS</b>	40.454	15.305	4.247,66 €	22.655,20 €	5,33
<b>ALUMBRADO E ILUMINACIÓN</b>	9.522	3.809	2.094,79 €	644,00 €	0,31
<b>EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>	1.600	640	352,00 €	0,00 €	0,00
<b>GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO</b>	240	54	5.445,60 €	19.100,00 €	3,51
<b>INTEGRACIÓN DE EERR</b>	-	-	-	-	-
<b>SUMINISTROS ENERGÉTICOS</b>	2.423	871	4.777,13 €	1.095,76 €	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>54.239</b>	<b>20.679</b>	<b>16.917,18 €</b>	<b>43.494,96 €</b>	<b>2,57</b>

Tabla 26: Resumen de actuaciones.

## 10 GESTIÓN ENERGÉTICA

La auditoría energética es el punto de partida para la implantación de un sistema de gestión energética. "Un Sistema de Gestión Energética (SGE) es parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política energética y gestionar sus aspectos energéticos" (NORMA ISO 16001). La Directiva Europea 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos establece los objetivos y las bases. Los objetivos principales del SGE son:

- Mejorar la eficiencia del uso final de la energía
- Gestionar la demanda energética
- Fomentar la producción de energía renovable

Cuyas principales consecuencias son la disminución de energía primaria, emisiones de CO<sub>2</sub> y el coste asociado, aprovechamiento de los potenciales ahorros de energía, reducción de la dependencia energética de la empresa, aumento de la responsabilidad social corporativa, cumplimiento de la normativa y la mejora de la imagen de la organización.



Ilustración 25: Modelo de sistema de gestión energética. (Fuente: Norma ISO 16001)

El SGE es un sistema de mejora continua en todos los niveles de la empresa, en especial la dirección debe estar comprometida y convencida de sus múltiples beneficios. El ciclo (ilustración 4), se compone principalmente de:

- *Política energética:* establecer el compromiso de la alta dirección de la organización para mejorar la eficiencia energética. Establecer un compromiso de mejora continua, cumplimiento de la legislación y proporcionar un marco y un plan para la definición y revisión de objetivos.
- *Planificación:* Evaluación de los aspectos energéticos con impacto significativo controlables por la organización. Identificación de equipos y sistemas de gran consumo, identificación de mejoras, estudio de uso de fuentes renovables, seguridad y calidad del aprovisionamiento. Todo ello, con el fin de establecer objetivos y metas medibles, concretas y con asignación de responsabilidades, en el programa energético.
- *Implementación y operación:* En esta fase se debe llevar a cabo el programa energético. Se definen las funciones, responsabilidades y recursos, se incorpora la monitorización a la planta, se realiza seguimientos y toma de datos y se elaboran informes. El proceso aparece en la ilustración 2.
- *Examen y medidas correctivas:* Evaluación de los resultados energéticos mediante auditorías internas e implementación de medidas de corrección.

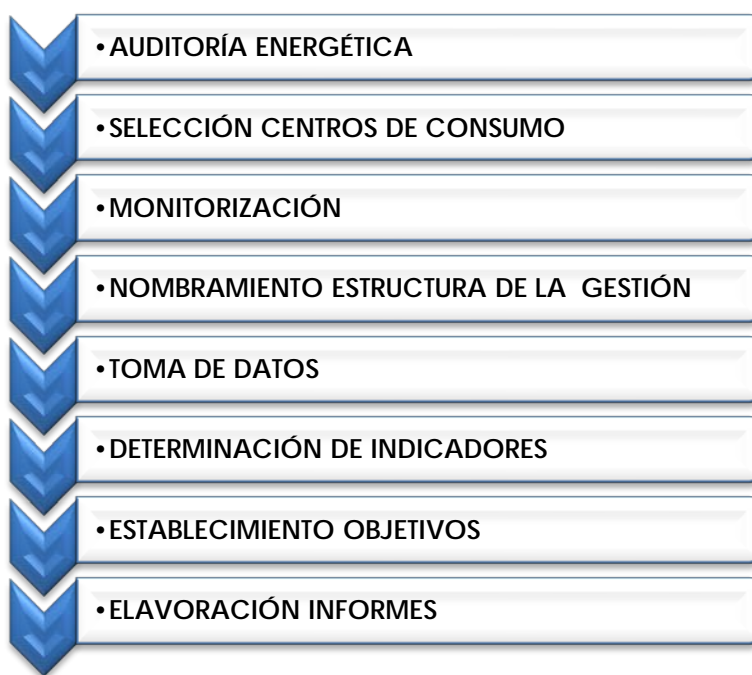


Ilustración 26: Fases implantación de un sistema de gestión de la energía



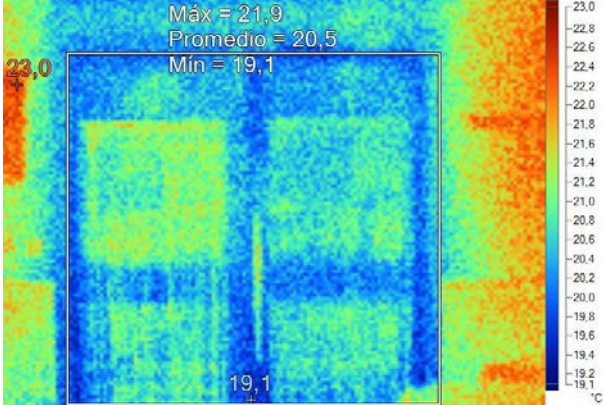

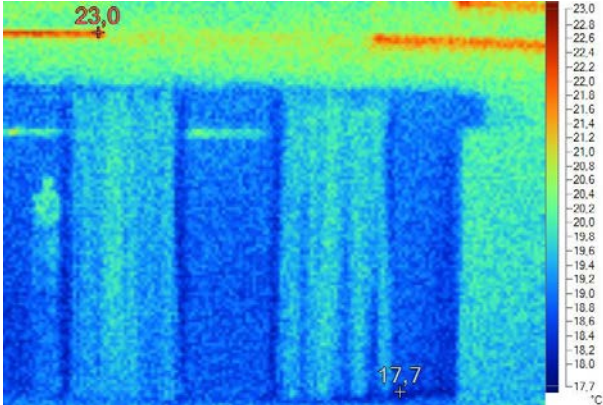



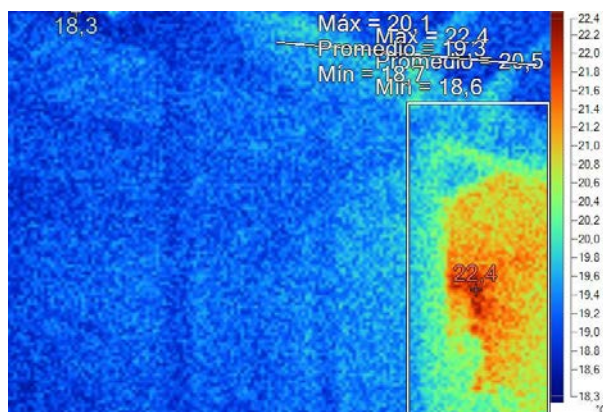
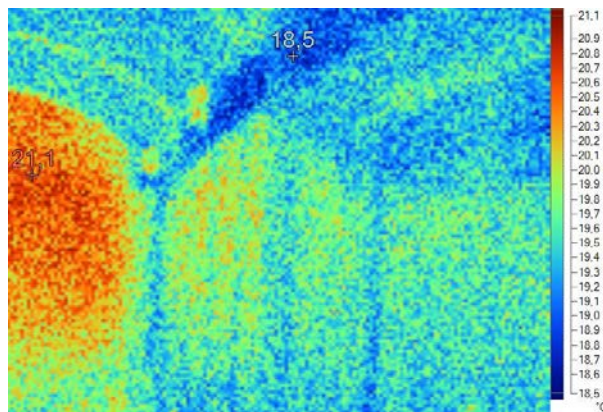
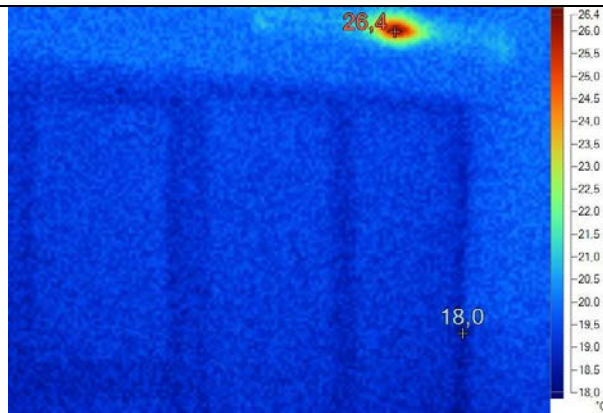
## ANEXOS

## ANEXO I. ESTUDIO TERMOGRÁFICO

Como parte de la auditoría y con el fin de detectar las ineficiencias térmicas de los sistemas instalados se realizó un termografiado de los equipos con mayor consumo energético. A continuación se muestran los principales resultados. En ellos aparecen la imagen termográfica, la imagen visual, la descripción de las fotos y las medidas correctoras a acometer.

### ASOCIACIÓN BARRIO CASCO ANTIGUO

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
Asociación de vecinos Casco Antiguo	
	
	

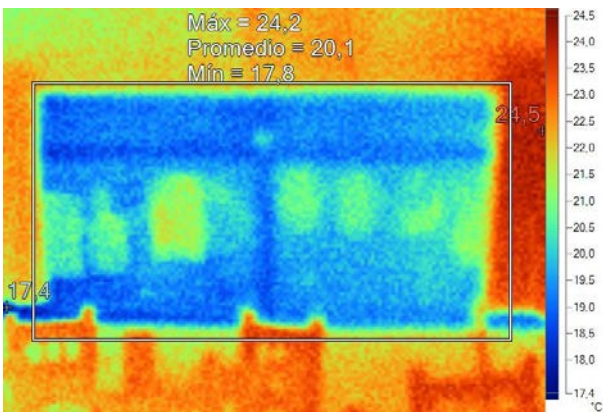

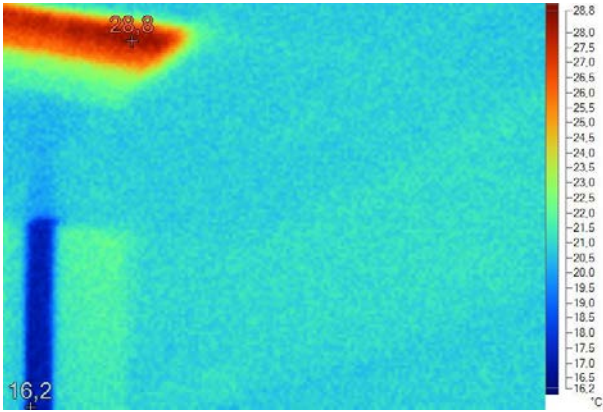

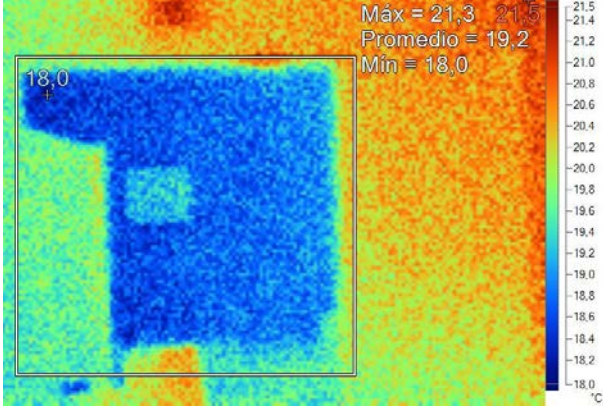



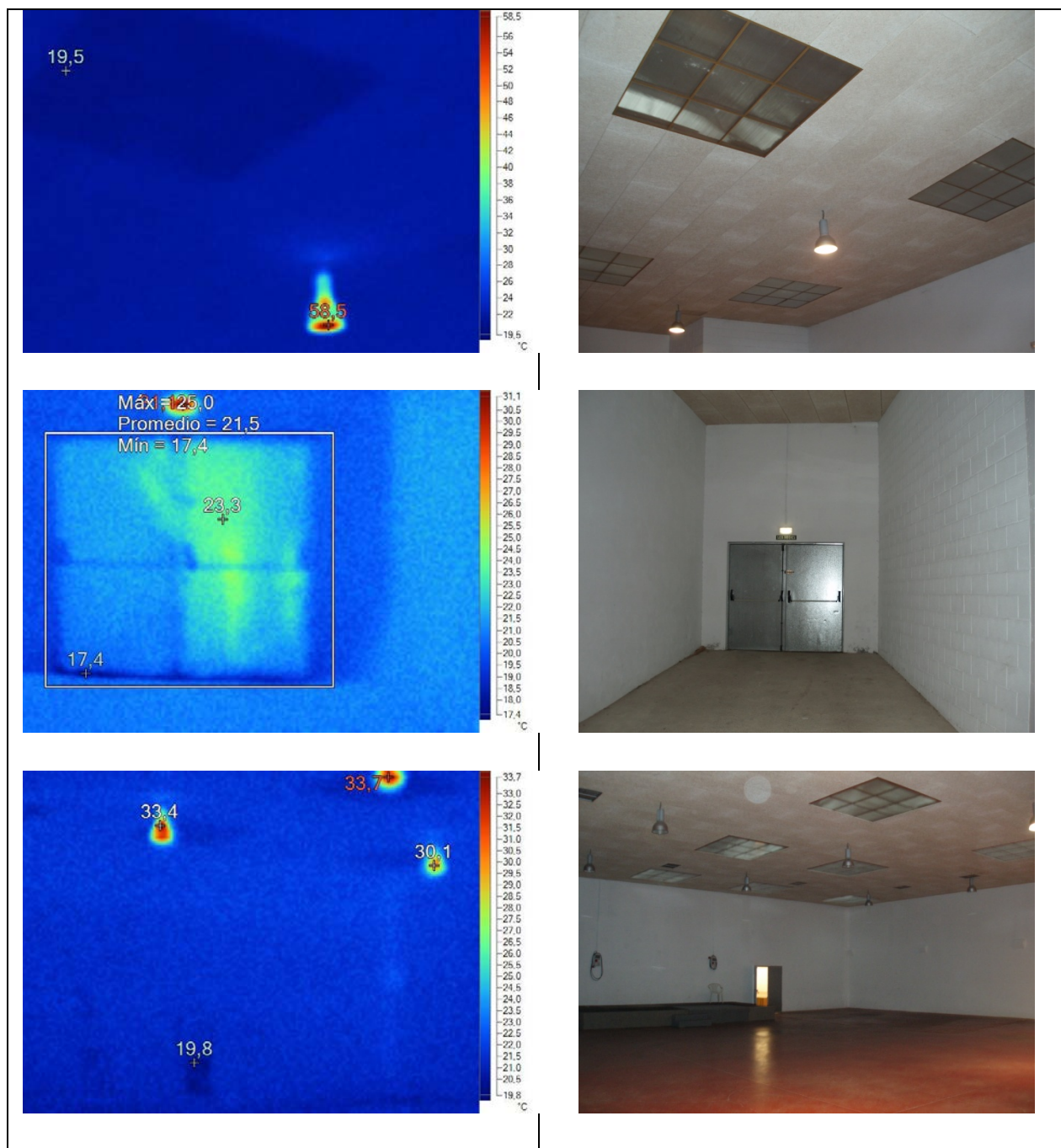
## OBSERVACIONES

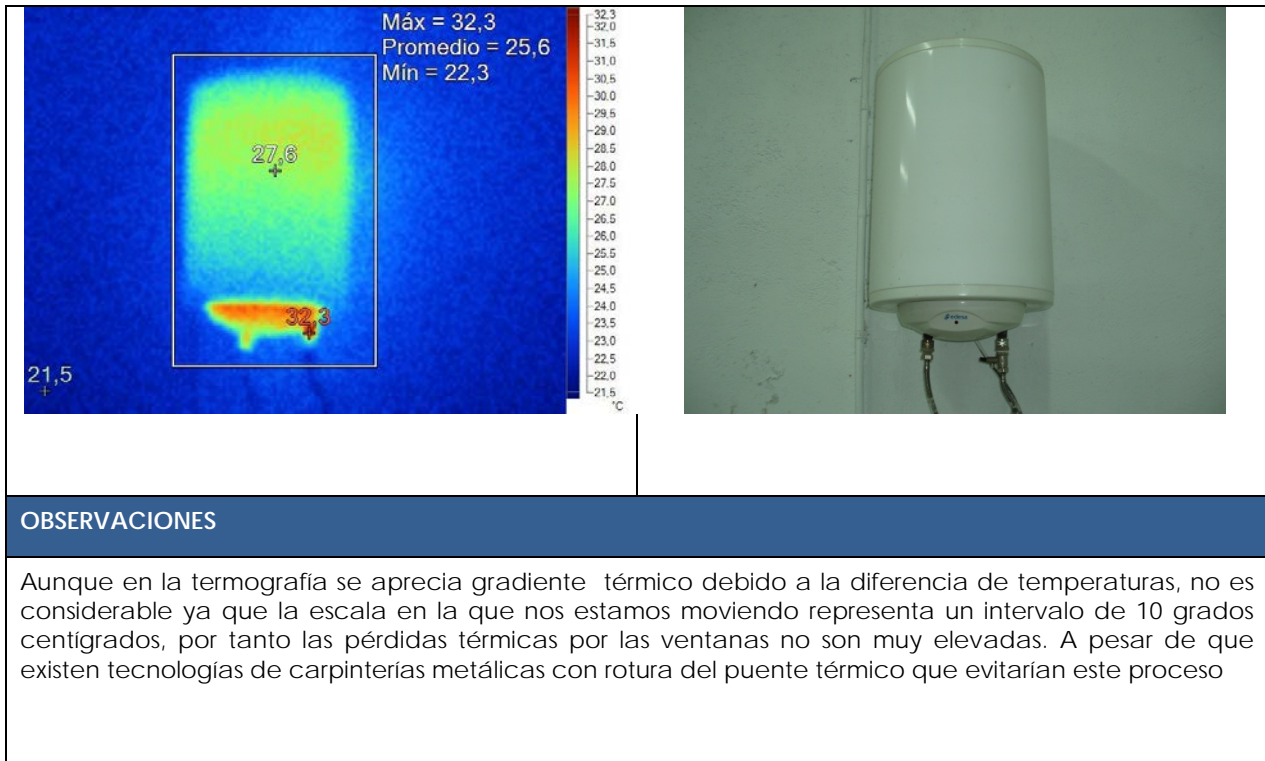
Aunque en la termografía se aprecia gradiente térmico debido a la diferencia de temperaturas, no es considerable ya que la escala en la que nos estamos moviendo representa un intervalo de 10 grados centígrados, por tanto las pérdidas térmicas por las ventanas no son muy elevadas. A pesar de que existen tecnologías de carpinterías metálicas con rotura del puente térmico que evitarían este proceso



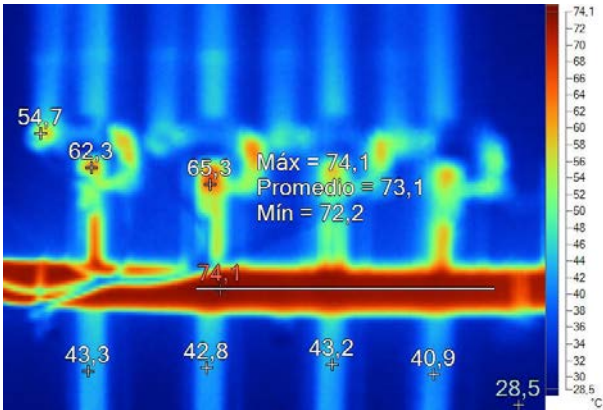

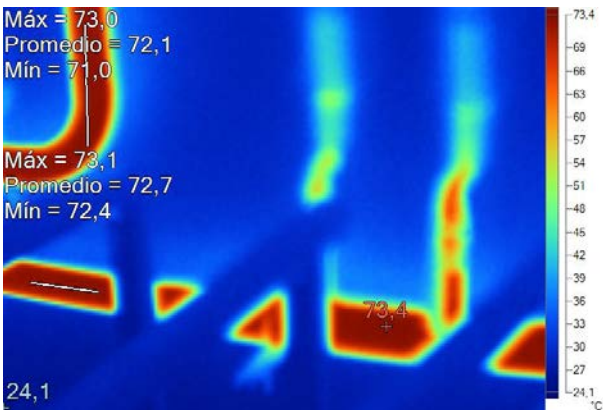

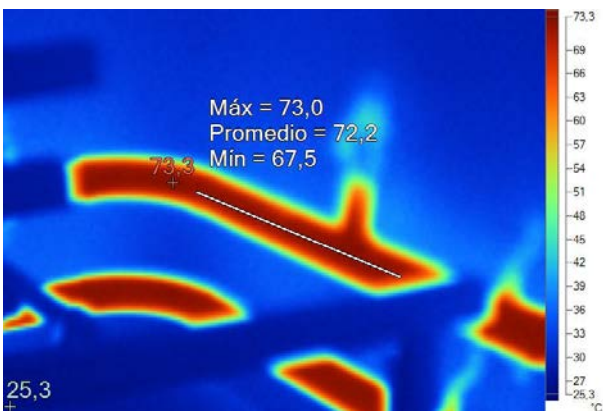

# ASOCIACIÓN BARRIO SAN LORENZO

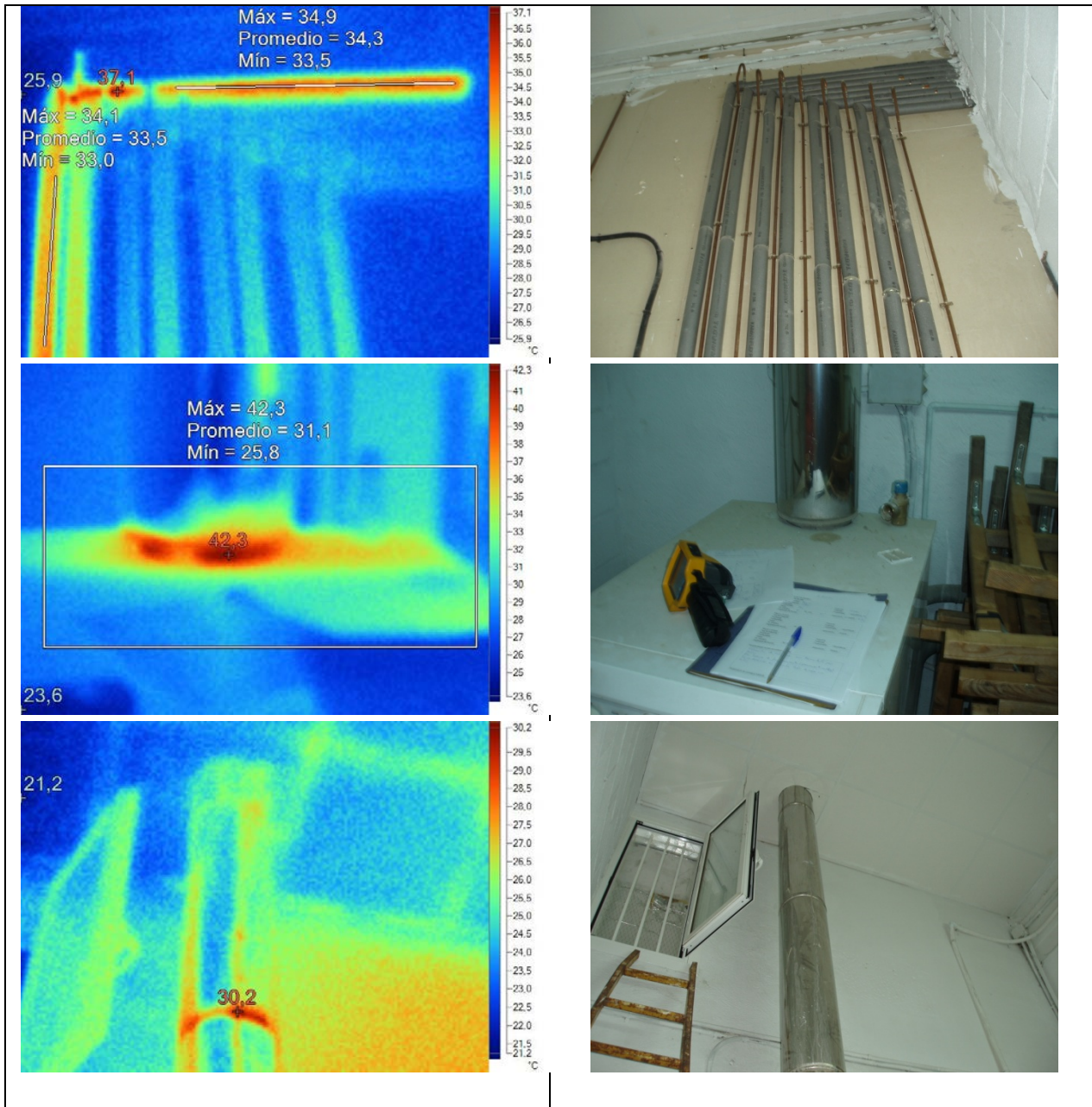
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
Asociación Barrio de San Lorenzo	
	
	
	







TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 002
Sala de Calderas de la asociación San Lorenzo	
 <p>Thermal image showing temperature distribution on pipes. Data points: 54.7, 62.3, 65.3, 74.1, 43.3, 42.8, 43.2, 40.9, 28.5. Summary: Máx = 74.1, Promedio = 73.1, Mín = 72.2.</p>	
 <p>Thermal image showing temperature distribution on pipes. Data points: 73.0, 72.1, 71.0, 73.1, 72.7, 72.4, 24.1. Summary: Máx = 73.0, Promedio = 72.1, Mín = 71.0; Máx = 73.1, Promedio = 72.7, Mín = 72.4.</p>	
 <p>Thermal image showing temperature distribution on pipes. Data points: 73.0, 72.2, 67.5, 73.3, 25.3. Summary: Máx = 73.0, Promedio = 72.2, Mín = 67.5.</p>	

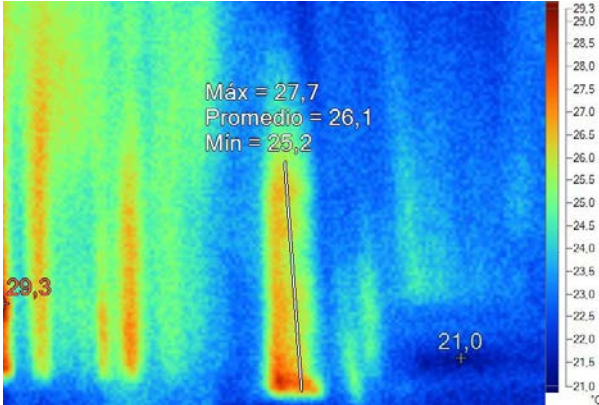

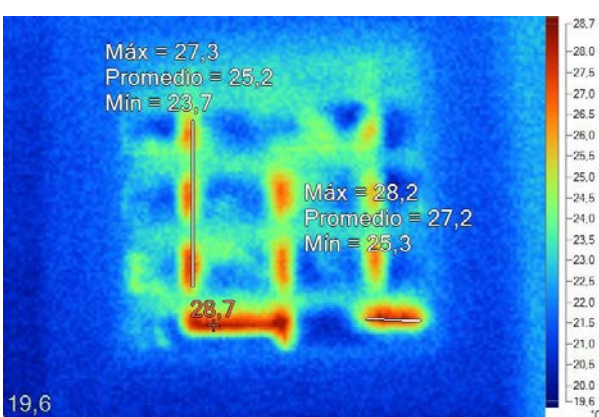
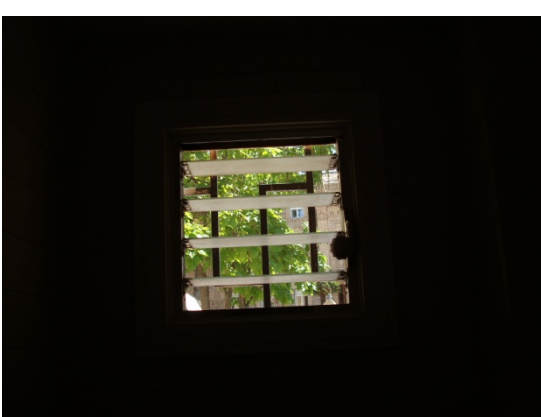
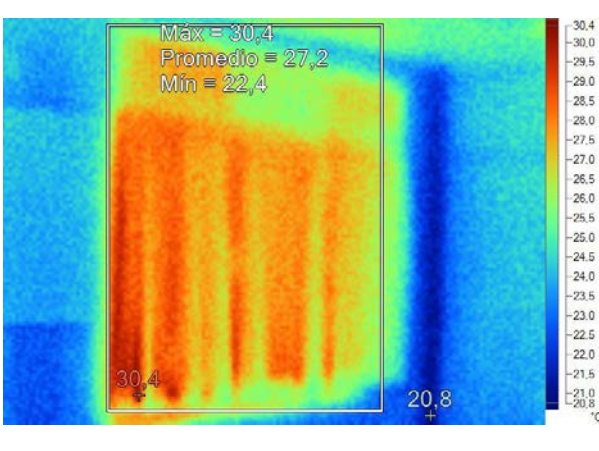



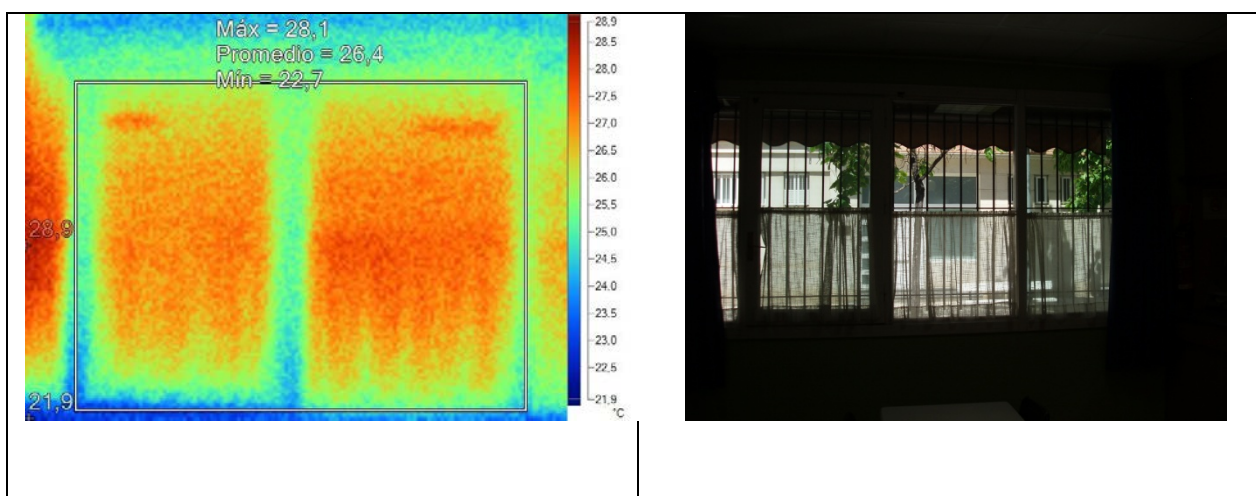
#### OBSERVACIONES

- Bridas de unión de conductos: Estudio de posibilidad de aislamiento de bridas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
  - Valvulería: Estudio de posibilidad de aislamiento de válvulas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Se detectan falta de aislamiento en ciertos conductos que provocan pérdidas de calor, el tapado de los mismos no es costoso y mejora considerablemente la eficiencia de la instalación



# ASOCIACIÓN BARRIO MARÍA AUXILIADORA

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
Asociación de vecinos María Auxiliadora	
	
	
	

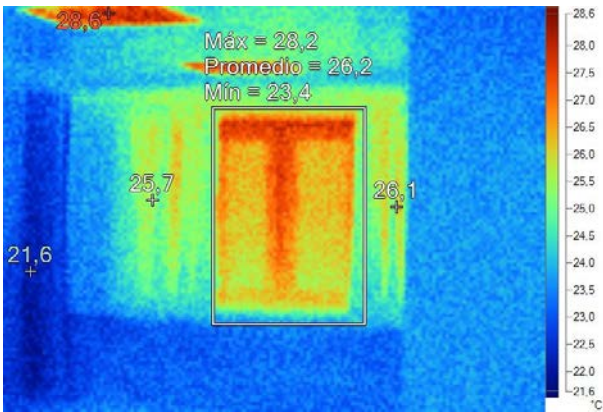

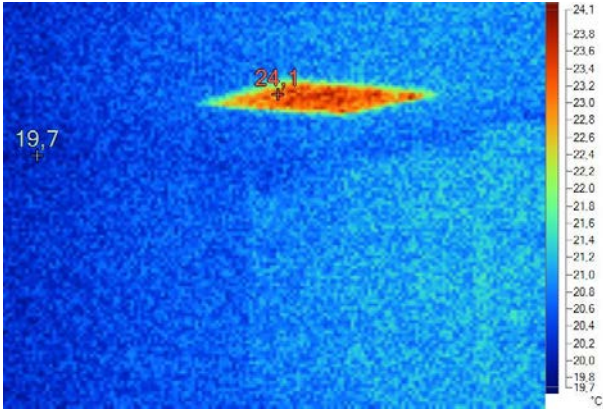

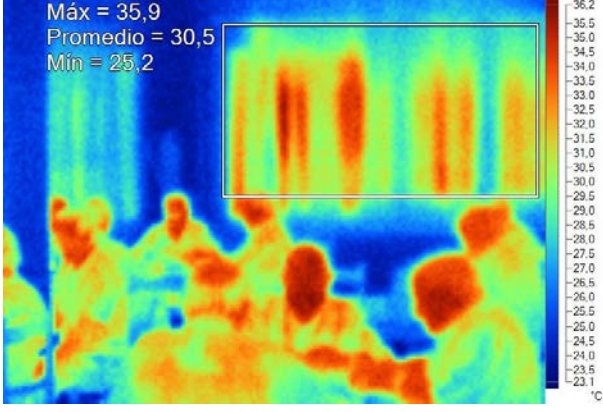



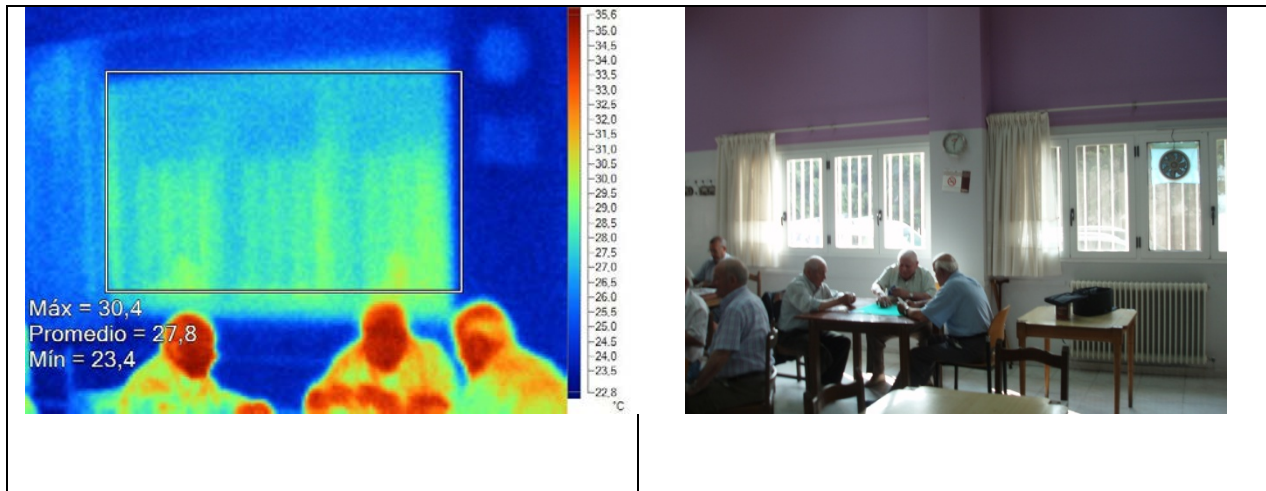
#### OBSERVACIONES

Aunque en la termografía se aprecia gradiente térmico debido a la diferencia de temperaturas, no es considerable ya que la escala en la que nos estamos moviendo representa un intervalo de 10 grados centígrados, por tanto las pérdidas térmicas por las ventanas no son muy elevadas. A pesar de que existen tecnologías de carpinterías metálicas con rotura del puente térmico que evitarían este proceso



# ASOCIACIÓN BARRIO DE LA ENCARNACIÓN

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
<p>Barrio de la Encarnación</p> <div>   </div> <div>   </div> <div>   </div>	



#### OBSERVACIONES

Aunque en la termografía se aprecia gradiente térmico debido a la diferencia de temperaturas, no es considerable ya que la escala en la que nos estamos moviendo representa un intervalo de 10 grados centígrados, por tanto las pérdidas térmicas por las ventanas no son muy elevadas. A pesar de que existen tecnologías de carpinterías metálicas con rotura del puente térmico que evitarían este proceso