Proyecto PEACE

Promoción de la Eficiencia, el Ahorro y la Calidad Energética

DEPUTACION DA CORUÑA

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Laboratorio de Ingeniería Sostenible

www.lis.edu.es

1.- ¿ qué es PEACE ?

2.- ¿ qué es una auditoría energética y para qué sirve ?

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

4.- resultados de una auditoría tipo

5.- futuros desarrollos

INDICE

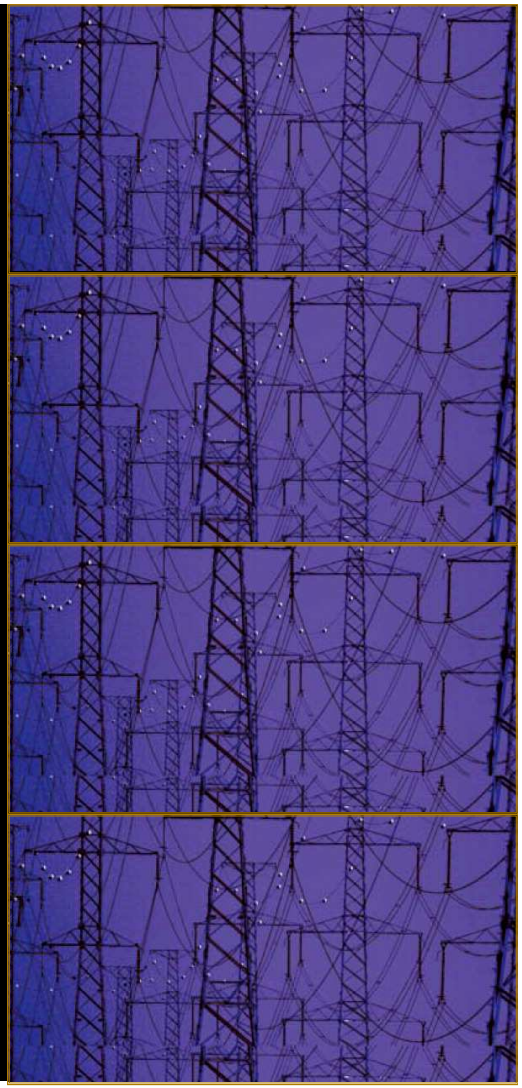
Proyecto promovido por la **Diputación de A Coruña**

Período: 2007 – 2010

Objetivo principal:

Asistir a los ayuntamientos de A Coruña con < 20.000 hab para que

mejoren su factura energética



peace
Promoción de la Eficiencia, el Ahorro y la Calidad Energética
2007 - 2010

¿ qué es PEACE ?

83 ayuntamientos estudiados (16 lotes)

1 As Pontes	**2 As Somozas**	**3 A Capela**	
Cerceda	**Cedeira**	**Ares**	
	Mañón	**Cabanas**	
	Moeche	**Fene**	
	Ortigueira	**Mugardos**	
	Valdoviño	**Neda**	
4 Irixoa	**5** Abegondo	**6** Aranga	**7** Boimorto
Miño	Bergondo	Cesuras	Melide
Monfero	Betanzos	Curtis	Sobrado
Pontedeume	Carral	Mesía	Toques
Vilarmaior	Sada	Oza dos Ríos	Vilasantar
8 Arzúa	**9 Laracha**	**10 Boqueixón**	**11 Boiro**
Frades	**Ordes**	**Dodro**	**Lousame**
O Pino	**Oroso**	**Padrón**	**Pobra do Caramiñal**
Santiso	**Tordoia**	**Teo**	**Porto do Son**
Touro	**Trazo**	**Vedra**	**Rianxo**
12 A Baña	**13 Carnota**	**14 Camariñas**	**15 Santa Comba**
Brión	**Dumbría**	**Cee**	**Val do Dubra**
Negreira	**Mazaricos**	**Corcubión**	**Vimianzo**
Noia	**Muros**	**Fisterra**	**Zas**
Rois	**Outes**	**Muxía**	
16 Cabana de Bergantiños	**Cariño**		
Coristanco	**Cerdido**		
Laxe	**Coirós**		
Malpica	**Paderne**		
Ponteceso	**San Sadurniño**		

Ayuntamientos estudiados

Consta de 2 partes claramente diferenciadas:

1. realización y dirección de las auditorías energéticas

   - Desarrollo: empresas adjudicatarias (3)
   - Dirección Técnica: Diputación + Universidade da Coruña + panel de asesores técnicos

2. materialización de las inversiones derivadas de dichas auditorías: obras

peace
Promoción de la Eficiencia, el Ahorro y la Calidad Energética
2007 - 2010

¿ qué es PEACE ?

Una AUDITORÍA ENERGÉTICA es un proceso mediante el que:

- Se obtiene un **conocimiento** del consumo energético del sistema que se analiza

  (83 ayuntamientos)

- Se detectan los principales **factores** que afectan al consumo de la energía

- Se identifican, evalúan y priorizan las distintas oportunidades de **ahorro**

2.- ¿ qué es una auditoría energética y para qué sirve ?

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

- modelo de documento de auditoría energética "único" (1 formato para todas)
- diseño de tablas, cuadros , ... , con todas las variables para recogida de datos
- definición de las posibles acciones de ahorro:
  - tipos
  - ahorros esperables
  - costes de mercado de implantación de las medidas
  - períodos de retorno de las inversiones
  - reducción de CO_2 emitido a la atmósfera

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

- modelo de documento de auditoría energética "único" (1 formato para todas)
- diseño de tablas, cuadros , ... , con todas las variables para recogida de datos
- definición de las posibles acciones de ahorro:
  - tipos
  - ahorros esperables
  - costes de mercado de implantación de las medidas
  - períodos de retorno de las inversiones
  - reducción de CO_2 emitido a la atmósfera

Uniformizar auditorías para poder comparar resultados y que la priorización de las inversiones fuese 100% de tipo técnico

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

objetivos

- uniformizar todas las auditorías
  _ proyecto conjunto _
- contrastar ratios entre ayuntamientos
- priorizar las inversiones con un menor período de retorno y/o una mejora ambiental más importante (emisiones de CO_2)

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Instalaciones a auditar

- instalaciones de alumbrado exterior y de semafórica

- instalaciones de las dependencias municipales
    - calefacción
    - alumbrado
    - equipos de consumo energético
    - fachadas

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

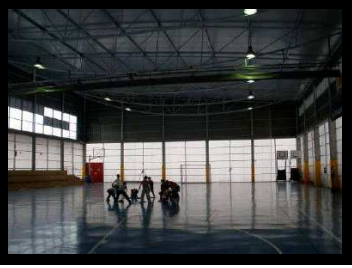
Instalaciones a auditar

- instalaciones de alumbrado exterior y de semafórica

  -*Potencialidad de ahorro importante* (debida a la elevada potencia instalada y en ocasiones a los criterios poco eficientes en el diseño de instalaciones de alumbrado exterior).

  -*Plazos de retorno de la inversión relativamente bajos*.

  - Posibilidades en cuanto a otros factores ambientales, como la *contaminación lumínica*.



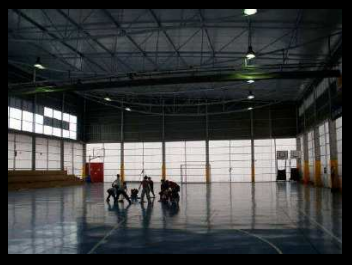
3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Instalaciones a auditar ¿cuáles?

Criterio general:

Centrar el análisis en aquellos elementos que estén por encima de un umbral de consumo y que ofrezcan mayor potencialidad de ahorro



3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Instalaciones a auditar ¿cuáles?

Alumbrado:

- potencia instalada del cuadro de mando supere los **1500W**

-regularidad en la instalación con luminarias de potencia y tipología idéntica, salvo algún caso puntual por reposición

- distribución equidistante en al menos 200 metros de vial

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Instalaciones a auditar ¿cuáles?

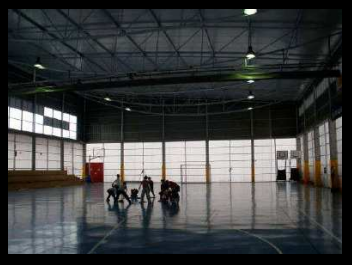
Dependencias municipales:

- anualmente consuman según factura > **0,85 TEP** (aprox. 10.000 kWh)

- las que dispongan de instalaciones de climatización

- obligada auditoría las siguientes tipologías:

  - casas consistoriales
  - casas de la cultura y similares
  - pabellones deportivos cubiertos
  - piscinas municipales
  - centros de enseñanza



3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

-inventario de instalaciones de consumo energético

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

-inventario de instalaciones de consumo energético

-parámetros y variables eléctricas, luminotécnicas, y de habitabilidad

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

-inventario de instalaciones de consumo energético

-parámetros y variables eléctricas, luminotécnicas, y de habitabilidad

-identificación de puntos críticos y posibilidades de ahorro energético

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

-inventario de instalaciones de consumo energético

-parámetros y variables eléctricas, luminotécnicas, y de habitabilidad

-identificación de puntos críticos y posibilidades de ahorro energético

- relación de medidas de implementación recomendada

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

-inventario de instalaciones de consumo energético

-parámetros y variables eléctricas, luminotécnicas, y de habitabilidad

-identificación de puntos críticos y posibilidades de ahorro energético

- relación de medidas de implementación recomendada

Valoración técnico-económica de las medidas indicando plazos de retorno de la inversión.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

¿ qué puntos hubo que analizar ?

-facturación de los suministros energéticos

-inventario de instalaciones de consumo energético

-parámetros y variables eléctricas, luminotécnicas, y de habitabilidad

-identificación de puntos críticos y posibilidades de ahorro energético

- relación de medidas de implementación recomendada

Valoración técnico-económica de las medidas indicando plazos de retorno de la inversión.

Valoración de mejora ambiental de las medidas (emisiones de CO_2 y TEP)

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 3. CUADROS ALUMBRADO EXTERIOR - Inventario

Código ayuntamiento:

Nº orden cuadro	Lugar	UTM (x)	UTM (y)	Fotografía cuadro	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Nº orden cuadro: Cr donde r es un número correlativo según la numeración de cuadros, iremos numerando del 1 hasta el numero de cuadros existentes en el ayuntamiento.
Lugar: Dirección, número, C.P. donde está ubicado el cuadro
La coordenada UTM del cuadro se pondrá cada dígito en una columna, serán referenciadas al huso 29N y al datum ED50 (UTM 29N ED50).
Fotografía del cuadro: Fotografía del cuadro con la puerta abierta y su referencia indicada.
Observaciones: estados de cuadro, puertas y bisagras así como circuítos, cableado, aislamiento y estado general de cuadro o cualquier otro comentario sobre los datos de esta tabla.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 4. CUADROS ALUMBRADO EXTERIOR - Características

Código ayuntamiento:

Nº orden cuadro	Protección general de cuadro TIPO	Protección general de cuadro In	Protección general de cuadro nº polos	nº circuitos de salida	tipo contador activa	nº contador act.	nº contador react.	Control encendido	Reductor de flujo (tipo)	Hora inicio reducción	Hora fin reducción	Reductor de flujo (elec.)	Reductor flujo (% red. pot)	Reductor flujo (% red. flujo)	Batería condensadores	Espacio en cuadro disponible	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Nº de orden de cuadro: Referencia del cuadro según la tabla 3
Protección general de cuadro: TIPO (F:fusible, I:interruptor automático,N:no existe), valor de la intensidad nominal y nº de polos.
nº circuitos de salida: número de circuitos en el cuadro, se pondrá el número de c. monofásicos seguido de M y el número de circuitos trifásicos seguido de T
Tipo de contador activa: Si es de **S**imple, **D**oble o **T**riple tarifa.
nº contador activa y reactiva: numeración que acompaña a los equipos de medida en cada uno de los términos.
Control encendido: Según sistema la siguiente codificación(N=no tiene, AST=reloj astronómico, DIG=reloj digital, ANA=reloj analógico, FOT: fotocélula), en caso de ANA o DIG se pondrá el horario configurado.
Reductor de flujo (tipo): reductor, reductor-estabilizador, apagado parcial
Reductor de flujo (horario): en una columna la hora de comienzo y en otra la hora de fin de la reducción de flujo.
Reductor de flujo (elec.): Características del equipo de reducción de flujo, potencia en kW, nº fases del equipo reductor de flujo.
Reductor de flujo (% red. pot): porcentaje de reducción de potencia total
Reductor de flujo (% red. flujo): porcentaje de reducción del flujo total
Batería de condensadores: potencia aparente en caso de existir en KVA
Espacio en cuadro disponible: Se medirá el espacio disponible en cuadro que se dará en nº de módulos.
Observaciones: se reflejará todo lo referente en cuanto a estado o sugerencias con respecto a los elementos de esta tabla.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 5. Facturación eléctrica

Código ayuntamiento:

nº orden cuadro	Titular contrato	Compañía eléctrica	N.I.S.	Tarifa	D.H. TIPO	Modo facturación D.H.	Potencia contratada (kW)	Control potencia contratada	Potencia instalada (kW)	Energía activa total (kW.h)	Energía activa punta (kW.h)	Energía activa valle (kW.h)	Energía reactiva (kVAr.h)	f.d.p (cos ϕ)	Complemento reactiva	Penalización potencia	Alquiler equipo de medida	Importe total facturación

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
nº de orden de cuadro: Referencia del cuadro según la tabla 3
Titular contrato: nombre del titular de la factura, no siendo en el 100% de los casos de titularidad municipal
Compañía eléctrica: nombre de la compañía suministradora de energía eléctrica.
N.I.S : número de identificación del suministro dado por la compañía suministradora
Tarifa: descripción de la tarifa contratada.
D.H. TIPO: tipo de discriminación horaria contratada en caso de estarlo
Modo facturación D.H.: CONT (si hay un contador adaptado al tipo de tarifa) o EST (si la separación punta, valle se hace por estimación de horas de funcionamiento). En caso de estimación deberá de estudiarse cada caso en las medidas propuestas.
Potencia contratada (kW): potencia actual contratada en kW.
Control potencia contratada: ICP si el control de potencia se hace por ICP, MAX si es por maxímetro o NA si no dispone de dispositivo de control.
Potencia instalada: valor de potencia instalada en ese cuadro. Obtenido de la tabla 8.1 según la potencia de receptores.
En energía activa y reactiva se pondrán sus valores desglosando la primera en punta y valle en sus unidades de energía correspondientes.
En fdp se pondrá elvalor de cos ϕ según los valores de energía activa y reactiva de la factura
En complemento de reactiva se pondrá la cantidad monetaria cobrada por consumo de energía reactiva. Sin incluir IVA.
En penalización potencia se pondrá su valor monetario en caso de existir sin incluir IVA.
Alquiler equipo de medida: precio sin IVA del alquiler. Si es propiedad del titular será 0€.
Importe total facturación: Importe de la facturación anual sin IVA.
En observaciones se reflejará una reflexión sobre la evolución de los parámetros de facturación a lo largo del tiempo

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 6. Inventario de luminarias

Código ayuntamiento:

Nº de orden de cuadro:

nº orden luminaria	Modelo de luminaria	Tipología de luminaria	Tipo lámpara	Color lámpara	Pot. Lámpara	Equipos auxiliares	Fotografía o imagén catálogo	% FHS	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
nº de orden de cuadro: referencia del cuadro según la tabla 3
nº orden luminaria: se numerarán con Lr, siendo r una numeración correlativa de los distintos tipos de luminarias existentes en el ayuntamiento para su referencia futura.
Modelo luminaria: se pondrá el fabricante y modelo de la luminaria o un modelo actual lo más similar posible, se antecederá de SIM en caso de asimilar a otra actual por desconocer la real.
Tipología de luminaria: viarios, proyección, decorativo-urbano
Tipo de lámpara: : Tipo de lámpara (VSAP, VSBP, HM, VM, Fluorescente).
Color lámpara: Código de color de la lámpara utilizada, el codigo de color se optiene como primer digito del IRC seguido de los dos primeros de la Tª de Color
Potencia lámpara: Potencia en W de cada lámpara.
Equipos auxiliares: se pondrá si son electrónicos o electromagnéticos.
Fotometría luminaria: Será de la luminaria real o de aquella a la que se asimile, si no existe para la real habrá que asimilar a otra para poder dar su fotometría y hacer los cálculos luminotécnicos.
% FHS: Se pondrá según las carácterísticas de las luminarias el valor del flujo hemisférico superior, provocador de una ineficiencia en el alumbrado así como de la contaminación lumínica
Observaciones: se recogerán otros comentarios al respecto de los elementos de esta tabla

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 7. Luminarias por cuadro

Código ayuntamiento:

Nº de orden de cuadro:

	nº orden luminaria	nº puntos de luz	Potencia total instalada (kW)	Lumenes totales	Observaciones
TOTAL					

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.

nº de orden de cuadro: referencia del cuadro según la tabla 3

nº orden luminaria: se numerarán los distintos tipos de luminarias existentes en el ayuntamiento para su referencia futura.

nº puntos de luz: nº de puntos de luz totales del cuadro.

Potencia total instalada: Es el nº de puntos de luz del cuadro por la potencia activa de los mismos.

Observaciones: se recogerán otros comentarios al respecto de los elementos de esta tabla

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 8. Datos de viales y disposición alumbrado.

Código ayuntamiento:

nº orden cuadro	Nº vial	Clasificación de la zona	Uso alumbrado	Tipo de vía	Clase de alumbrado	UTM (x)	UTM (y)	Altura de colocación (m)	Interdistancia (m)	Disposición	nº orden luminaria	Longitud vial (m)	Ancho vial (m)	Superficie iluminada (m2)	Observaciones

Código ayuntamiento : Se pondrá el código EIEL del ayuntamiento.
Nº de orden de cuadro: Referencia del cuadro según la tabla 3
Nº vial: Numeración correlativa VI donde I es una numeración correlativa de los distintos viales del ayuntamiento inventariados.
Clasificación de la zona: según el RD 1890/2008 en cuanto a la contaminación lumínica.
Uso de alumbrado: Uso que se hace del alumbrado, según RD 1890/2008 en su EA-02.
Tipo de vía: según el RD 1890/2008.
Clase de alumbrado: según el RD 1890/2008.
La coordenada UTM se pondrá cada dígito en una columna, serán referenciadas al huso 29N y al datum ED50 (UTM 29N ED50). Se pondrá la UTM de cada medida dando el punto coincidente con C3 en la metodología de los 9 puntos
Altura de colocación (m): Altura sobre rasante a la cual se encuentra dispuesta la luminaria.
Interdistancia (m): Distancia entre una luminaria y la siguiente del mismo lado expresada en metros.
Disposición: **L**ineal, **T**resbolillo, **P**areada, **C**entral.
nº orden luminaria: referencia de la luminaria según la tabla 6.
En superficie iluminada se estima la superficie iluminada, según longitud y ancho de vial.
Observaciones: se recogerán otros comentarios al respecto de los elementos de esta tabla

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 9. Parámetros luminotécnicos calculados y medidos.

Código ayuntamiento:

nº orden cuadro	Nº vial	Em medido	Em recomendada	Em teorica	Um medido	Um recomendado	Um teórico	Ug medida	Ug recomendado	Ug medida	Eficiencia energética medida Ef	Eficiencia energética calculada Ef	Observaciones

Código ayuntamiento : Se pondrá el código EIEL del ayuntamiento.
Nº de orden de cuadro: Referencia del cuadro según la tabla 3
Nº vial: tomada de la tabla 8.
Em medido: Valor de iluminancia media según el método de cálculo de los 9 puntos. Ver real decreto 1890/2008.
Em recomendada: Valor recomendado de iluminancia media según RD 1890/2008.
Em teórica: Valor calculado según estudio luminotécnico.
Um medido: Valor de uniformidad media Emin/Emedia según la medición en base a metodo de los 9 puntos.
Um recomendada: Valor recomendado de iluminancia media según RD 1890/2008.
Um teórica: Valor calculado según estudio luminotécnico de la uniformidad media
Uniformidad general= Ug, valores de uniformidad extrema Emin/Emax en las tres suposiciones, medida, calculada y recomendada según RD 1890/2008.
Eficiencia energética teorica->Ef= (S.Em)/P. Se utilizará el valor Em teorico.
Eficiencia energética medida ->Ef= (S.Em)/P. Se utilizará el valor Em medido.
Observaciones: se recogerán otros comentarios al respecto de los elementos de esta tabla

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 10. Registro y medida de parámetros eléctricos

Código ayuntamiento:

nº orden cuadro	Consumo fuera de horario	Adecuación de valores de tensión a valores normativos +/-7%	Tensión entre fase R-S (V)	Tensión entre fase R-T (V)	Tensión entre fase S-T (V)	Tensión R-N (V)	Tensión S-N (V)	Tensión T-N (V)	Intensidad R (A)	Intensidad S (A)	Intensidad T (A)	Potencia activa (kW)	Potencia reactiva (kVar)	f.d.p (cos ϕ)	Observaciones

Todos los valores aquí recogidos serán mediante un registrador o pinza amperimétrica multilectura, es decir valores 100% reales

Código ayuntamiento: Se pondrá el código EIEL del ayuntamiento.
Nº de orden de cuadro: Se pone la referencia del cuadro según la tabla 3
Consumo fuera de horario: dice si existe consumo fuera de horario .Se sabrá unicamente para los cuadros donde se lleve a cabo un registro de parámetros eléctricos
Adecuación de valores de tensión a valores normativos: las variaciones de tensión se deben de mantener en la tensión nominal +/-7%. Para todos los cuadros en los que se registren o midan las variables eléctricas.
El fdp será el medio o calculado con las potencias registradas de forma instantánea.
Observaciones: Cualquier comentario relacionado con los parámetros de esta tabla.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 13. Semafórica

Código ayuntamiento:

nº orde cuadro semaforo	Lugar	UTM (x)	UTM (y)	nº lamparas	potencia instalada actual (W)	Observaciones

Código ayuntamiento: Se pondrá el código EIEL del ayuntamiento.
nº orden cuadro semaforo: Sr, donde r es una numeración correlativa dentro del ayuntamiento que vá numerando los distintos cuadros de semafórica.
Lugar: Situación del punto donde se encuentra el cuadro de semafórica referido.
La coordenada UTM del cuadro se pondrá cada dígito en una columna, serán referenciadas al huso 29N y al datum ED50 (UTM 29N ED50).
nº de lámparas: se señalará cuales son lámparas de **P**recaución, cuales de **S**top y cuales de **A**vance.
Potencia instalada actual: Será la potencia por cada cuadro de semafórica en base a la potencia de las lamparas que maniobra.
Observaciones: Cualquiera sobre elementos, estado, posibles mejores, etc… de la tabla actual

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 14. MEDIDAS A LLEVAR A CABO - alumbrado público y semafórica

Ayuntamiento						
Código ayuntamiento						
Se ordenarán por orden de menor a mayor plazo de retorno de la inversión						
Acción	Inversión inicial (€)	ahorro anual kW.h	ahorro anual (€)	ahorro (%)	Plazo de retorno	
						años
						años
						años
						años
						años
						años
						años
						años
						años
TOTAL						**años**

Se ordenarán por orden de mayor a menor.		
Acción	Ahorro emisiones relacionadas	TEP
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
	Ton CO2/año	
TOTAL	**Ton CO2/año**	

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

tablas **Dependencias Municipales**

Tabla 1. Alcance de la auditoría

Ayuntamiento	Ayuntamiento Código	Extensión (Km2)	Habitantes	Lugar (casa consitorial)	UTM (x)	UTM (y)	nº total de cuadros alumbrado exterior	Potencia total instalada alumbrado exterior (kW)	nº total de luminarias	nº total de lámparas de semáforo	nº dependencias	m2 dependencias auditadas

Ayuntamiento: Nombre del ayuntamiento
Ayuntamiento código: Código EIEL del ayuntamiento.
La coordenada UTM de la casa consistorial se pondrá cada dígito en una columna, serán referenciadas al huso 29N y al datum ED50 (UTM 29N ED50).
m2 dependencias auditadas: superficie en m2 de las dependencias auditadas que se seleccionarán según los criterios expuestos en la memoria.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 2. Descripción y datos generales del ayuntamiento

Ayuntamiento	Ayuntamiento Código	Telefono de contacto	Habitantes 2007	Habitantes 2006	Habitantes 2005	Habitantes 2004	Habitantes 2003	Extensión (km2)	nº parroquias	Persona de contacto para auditoría

Ayuntamiento: Nombre del ayuntamiento

Ayuntamiento código: Código EIEL del ayuntamiento.

La coordenada UTM se pondrá cada dígito en una columna, serán referenciadas al huso 29N y al datum ED50 (UTM 29N ED50).

Los datos estadísticos deberán de obtenerse de una fuente fiable (institutos estadísticos INE o IGE, citar fuente al cumplmentar la tabla).

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 15: Inventario de dependencias del ayuntamiento

Código ayuntamiento:

Nombre dependencia/equipamiento	Código equipamiento	Dirección	UTM (x)	UTM (y)	uso	m2	nº de plantas	Altura por planta (m.)	horario funcionamiento	horas/año funcionamiento	nº usuarios en dependencia	Disponibilidad en cubierta (m2)	Tipo cubierta

Código ayuntamiento: código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: se pondrá el código EIEL del equipamiento/dependencia.
Dirección: Dirección postal de la dependencia
La coordenada UTM se pondrá cada dígito en una columna, serán referenciadas al huso 29N y al datum ED50 (UTM 29N ED50). Se pondrá la UTM de cada dependencia auditada.
Uso: uso que se dá a la dependencia listada.
m2: m2 útiles de la dependencia.
nº de plantas: nº de plantas de la dependencia.
Altura por planta: altura en metros de las plantas principales del edificio.
Disponibilidad en cubierta (m2): m2 disponibles para una posible instalación de energía solar térmica o fotovoltaica, así como la facilidad de implementación.
Deberán de ponerse en energía solar térmica aquellas cubiertas en las cuales los edificios puedan hacer un aprovechamiento de esa energía.
En energía solar fotovoltaica se pondrán aquellas cubiertas con una disponibilidad en cubierta para al menos 5 kW de campo solar de generadores.
Tipo cubierta: Se pondrá terraza, teja, fibrocemento o pizarra según el caso.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 16.1. Facturación eléctrica por dependencia - datos de contrato

Código ayuntamiento:

Código equipamiento	Titular contrato	Compañía eléctrica	N.I.S.	Tarifa	D.H. Tipo	tipo contador activa	nº contador act.	nº contador react.	Tensión de suministro	Potencia contratada (kW)	Potencia instalada (kW)	Control potencia contratada	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Titular de contrato: nombre del titular de la factura, no siendo en el 100% de los casos de titularidad municipal
Compañía eléctrica: nombre de la compañía suministradora de energía eléctrica.
N.I.S : Número de identificación del suministro dado por la compañía suministradora
Tarifa: Descripción de la tarifa actual
D.H. TIPO: Tipo de discriminación horaria contratada
Tipo de contador activa: Si es de simple, doble o triple tarifa.
nº contador activa y reactiva: Numeración que acompaña a los equipos de medida en cada uno de los términos.
Tensión de suministro: Será 230 (monofásica) o 400 (trifásico).
Potencia contratada (kW): Se pondrá la potencia actual contratada en kW.
Potencia instalada (kW): Vendrá definida por la potencia del interruptor general del cuadro general de la dependencia.
Control potencia contratada: Se pondrá ICP si el control de potencia se hace por ICP, MAX si es por maxímetro o NA si no dispone de dispositivo de control.
En observaciones se reflejará una reflexión sobre la evolución de los parámetros de facturación a lo largo del tiempo

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 16.2. Facturación eléctrica por dependencia - consumo energía

Código ayuntamiento:

Código equipamiento	Energía activa total (kW.h)	Energía activa punta (kW.h)	Energía activa valle (kW.h)	Energía activa llano (kW.h)	Energía reactiva (kVAr.h)	f.d.p (cos ϕ)	Complemento reactiva	Penalización potencia	Alquiler equipo de medida	Importe total facturación	Batería condensadores	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
En energía activa y reactiva se pondrán sus valores desglosando la primera en punta, llano y valle en sus unidades de energía correspondientes.
En fdp se pondrá elvalor de cos ϕsegún los valores de energía activa y reactiva de la factura
Complemento reactiva: se pondrá la cantidad monetaria cobrada por consumo de energía reactiva. Sin incluir IVA.
Penalización potencia: se pondrá su valor monetario sin incluir IVA en caso de existir desajustes en la potencia contratada con respecto a la máxima simultanea.
Alquiler equipo de medida: precio sin IVA del alquiler. Si es propiedad del titular será 0€.
Importe total facturación: Importe de la facturación anual sin IVA.
Batería de condensadores: Se pondrá su potencia aparente en caso de existir en KVA
En observaciones se reflejará una reflexión sobre la evolución de los parámetros de facturación a lo largo del tiempo

Se pondrán los datos de la facturación anual de los centros a auditar, centro por centro.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 17. Registro y mediciones eléctricas.

Código ayuntamiento:
Dependencia:
Código dependencia/equipamiento:

nº orden cuadro	Consumo fuera de horario	Adecuación de valores de tensión a valores normativos +/- 7%	Tensión entre fase R-S (V)	Tensión entre fase R-T (V)	Tensión entre fase S-T (V)	Tensión R-N (V)	Tensión S-N (V)	Tensión T-N (V)	Intensidad R (A)	Intensidad S (A)	Intensidad T (A)	Potencia activa (kW)	Potencia reactiva (kVar)	f.d.p (cos ϕ)	Observaciones

Se realizará una tabla como esta para cada dependencia listado el numero total de cuadros en dicha dependencia.
Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Dependencia: Nombre de la dependencia
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Nº orden cuadro: se pondrá Cr donde r es un número correlativo según la numeración de cuadros en la dependencia, iremos numerando del 1 hasta el numero de cuadros existentes en esa dependencia.
Consumo fuera de horario: dice si existe consumo fuera de horario y permitiría detectar consumos fantasmas en receptores, etc…
Adecuación de valores de tensión a valores normativos: las variaciones de tensión se deben de mantener en Tensión nominal +/-7%.
El fdp será el medio o calculado con las potencias registradas
Observaciones: Cualquier comentario relacionado con los parámetros de esta tabla.
Se realizará un registro en el cuadro general de baja tensión de cada dependencia a auditar de 24 horas
Se realizará una termografía de cada uno de los cuadros generales. Se comentarán los puntos calientes y desequilibrios en consumos por fase.
Todos los valores aquí recogidos serán mediante un registrador o pinza amperimétrica multilectura, es decir valores 100% reales

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 18. LECTURA DE ANÁLISIS DE COMBUSTIÓN

Código ayuntamiento:

Código equipamiento	nº orden caldera	Fecha y hora del análisis	porcentaje de carga de la caldera	Combustible	TA	qA (%)	CO2(%)	ppm CO	ppm CO no diluido	CO/CO2	λ	% O2	ppm NO	ppm Nox	ppm SO2	Ptiro (mbar)	ºC Temp. Humos	Tª caldera	% rend. teórico	% rend. medido

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
nº orden caldera: número de orden de la caldera, se dará una numeración correlativa para la misma dependencia.
Porcentaje de carga de la caldera: Estas medidas deberán de realizarse por lo menos al 50% y al 100% de carga de la caldera en caso de poder regularse el quemador a estos parámetros, en esta casilla se pondrá 50% o 100%
Combustible: Tipo de combustible de alimentación, gasoil, gas natural, propano, etc…
TA: temperatura del aire ambiente
qA (%) - perdidas por chimenea
CO2(%) - Porcentaje medido de CO2 en la combustión
ppm CO - partes por millón de CO que da a ver los inquemados
ppm CO no diluído - partes por millón de CO no diluído
CO/CO2 porcentaje de CO generado por cantidad de CO2 tambien puede medirse según el aparato como CO/C que habrá de cambiarse en la tabla
l - exceso de aire
%O2 - porcentaje de O2 en los quemados
ppm NO - partes por millón de NO
ppm NOx - partes por millón de NOx
ppm SO2 - partes por millón de dióxido de azufre
Ptiro - tiro existente en la chimenea
Temperatura Humos: Temperatura en grados de los humos
Tª caldera: Temperatura superficial de la caldera permite estimar las pérdidas por radiación de la caldera
% rend teorico: rendimiento estacionario teorico (catálogo caldera)
% rend medido: rendimiento estimado de quemados

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 19. Calefacción: Sistema de producción

Código ayuntamiento:

Código equipamiento	Marca y modelo caldera	Potencia nominal caldera kW	Rendimiento nominal teorico	Tipo caldera	Año caldera	Tipo quemador	potencia quemador	Combustible	Bombas	Almacenamiento capacidad	Sistema de regulación central	Horario	Rendimiento estacionario según mediciones	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Caldera: Se indicará marca, modelo, potencia nominal,rendimiento nominal, tipo de caldera (Baja temperatura, condensación, convencional) etc.., año de construción
Quemador: tipo de quemador(modulante, nº escalones), potencia(kW) y combustible utilizado.
Bombas: Marca y modelo, caudal variable o no, caudal a mover y potencia eléctrica, rpm. Señalar función de bomba (recirculación, anticondensación, etc).
Almacenamiento capacidad: en sistemas como propano o gasoil se podrán la capacidad de almacenamiento (depositos, botellas) y las unidades de medida del sistema empleado.
Sistema de regulación central: Aparecerá el tipo de regulación central, tipo de central, característica, marca y modelo.
Rendimiento estacionario de caldera según lectura de quemados y demás datos (T ambiente, T superficial, etc…)
Observaciones: Cualquier comentario al respecto de los factores de esta tabla.
Horario: especificar todos los horarios en tantas columnas como sea necesario (regulación bombas, regulación generadores,etc..)

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 20. Calefacción - potencia de emisores

Código ayuntamiento:
Dependencia:
Código dependencia/equipamiento:

Sala/espacio	uso sala	Superficie (m2)	Tipo de emisor	nº Emisores	Potencia total instalada (kW)	Ratio (w/m3)	Regulación en sala	Circuito al que pertenece	Tº trabajo	Sistema de climatización	Control calidad agua	Sistema de ACS	Posibilidades implementación ACS solar
TOTAL													

Se hará una tabla como esta para cada dependencia a auditar de forma que se vean los datos para cada sala.
Se realizará una tabla como esta para cada dependencia listado el numero total de cuadros en dicha dependencia.
Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Dependencia: Nombre de la dependencia
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Sala/espacio: Nombre dado a cada sala de cada dependencia
Uso sala: permitirá establecer las posibles desequilibros (salas de oficinas con fotocopiadoras y ordenadores pueden sobrecalentarse) etc…
Superficie (m2): superficie de la sala
Tipo de emisor (fundición, chapa, etc…) tipo de instalación (bitubular, unitubular), marca y modelo
nº de emisores: Será el numero de radiadores
Potencia instalada, será la potencia total instalada en elementos terminales en esa sala.
Ratio (w/m3): ratio de potencia instalada por unidad de volumen.
Regulación: presencia de elementos de regulación locales como válvulas de 3 vías, válvulas termostáticas, válvulas de reglaje, detentores, etc…).
Tª de trabajo: Es la temperatura de trabajo de los elementos emisores que se configura en la caldera y es distinta para fan-coils que para radiadores
Sistema de climatización: Se pondrá caldera o bomba de calor así como la climatizadora utilizada, se pondrán las potencias, sistema de control de humedad y cualquier optimización que se pueda realizar
Control de calidad del agua: Para piscinas, sistema empleado para el control de calidad de agua, asegurando las renovaciones necesarias así como el aprovechamiento del calor residual.
Sistema ACS: aquel utilizado para las duchas de pabellones y piscinas diciendo las características de la máquina generadora, la existencia de red de retorno, etc…
Posibilidades implementación ACS solar: Si hay posibilidades de incluir acumulación solar y es sencillo realizar la adaptación en la sala de calderas/máquinas
Observaciones: Cualquier punto para comentar los datos proporcionados en la tabla actual.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 21. Calefacción - gasto anual

Código ayuntamiento:

Código equipamiento	Gasto 2007 (€)	Gasto 2007 (ud)	Grados-día (2007)	Gasto 2006 (€)	Gasto 2006 (ud)	Grados-día (2006)	Gasto 2005 (€)	Gasto 2005 (ud)	Grados-día (2005)	Precio suministro MAX	Precio suministro MIN.

Contraste de los consumos de los 3 últimos años en cuanto a consumo de gasoil o gas para calefacción.
Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Estos consumos se contrastan con los grados-día del año para verificar que hay una correlación entre ambas.
La temporada de calefacción se define del 01 de noviembre al 30 de abril y los grados-día se calculará para dicha temporada.
Los valores de grados-día deberán de obtenerse a partir de los datos de http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/informesclima/informesclima.asp
Precio suministro: figurarán los precios unitarios máximos y mínimos de las facturas anuales en €/litro, €/kW.h o €/m3. según los datos de facturación.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 22. Envolvente térmica

Código ayuntamiento:

Código equipamiento	Año de construcción	nº de plantas	Orientación fachada principal	Construcción de fachada	Nivel de infiltración	Tipo de carpintería	Tipo de vidrio	Tipo de protección solar en caso de existir	Tiro natural	Estado humedades/ fisuración/ desconchados en paramentos	Detalles termografías	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Construcción de fachada: Tipología y material utilizado así como espesor de la misma.
Nivel de infiltración: ALTA/MEDIA/BAJA según las infiltraciones de aire estimadas para las carpinterías
Tipo de carpintería, material, si existe rotura de puente térmico, doble acristalamiento, tipo de apertura, existencia de contras, burlette, etc…
Tipo de vidrio: Se pondrá el tipo de vidrio y espesores estimados, existencia de cámara de aire,
Tipo de protección solar: se detallará en caso de existir su tipo (stores, persianas (interiores, exteriores), persiana veneciana, cortinas,etc...) sinó pondremos N/A.
Tiro natural: Se pondrá si existe tiro natural, si este se puede controlar de forma que se potencie en verano y se anule en invierno. Disposición de cortavientos o ventanas superiores practicables para aumentar tiro, etc…
Se realizarán termografías de la fachada, especialmente de los puntos que se sospeche la existencia de puentes térmicos realizando un informe termográfico que se aportará como anexo, deberá estar accesa a calefacción interior nunha temperatura de 20ºC.
Observaciones: estado de los elementos de la tabla, mantenimiento, suciedad, etc...

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 23. Iluminación: Instalación

Código ayuntamiento:
Dependencia:
Código dependencia/equipamiento:

Sala/espacio	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	pot. lámpara(W)	Nº lamparas/luminaria	Nº luminarias	Pot. Total (kW)	Superficie (m2)	Indice (W/m2)	Sistemas de control de encendido	Observaciones

Código ayuntamiento: Código EIEL del ayuntamiento.
Dependencia: Nombre de la dependencia
Código equipamiento: Código EIEL del equipamiento/dependencia.
Sala/espacio: Nombre dado a cada sala de cada dependencia
Tipo de luminaria: en cuanto a fabricación, tipo de difusor (celosía, difusor opal o transparente) - geometría(downlight, pantalla cuadrada, lineal) - instalación (colgada, adosada, empotrada).
Tipo de lámpara: figurará el tipo de lámpara utilizado (fluorescencia de tubo, fluorescencia compacta - tipo de tubo (T5,T8, T12), tipo de reactancia
Pot. Total (kW): definido por el número de lámparas por luminaria x potencia unitaria de lámpara x número de luminarias en sala
Superficie (m2): Es la superficie del local considerado
Indice (w/m2): indice de potencia instalada por m2 de local
Sistemas de control de encendido: se pondrá NO o el tipo que dispone (detección de presencia (DP), detección de movimiento (DM), sensor crepuscular (C), temporización horaria (T)).
Observaciones: cualquiera al respecto de los anteriores parámetros

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 24. Medidas en locales, habitabilidad

Código ayuntamiento:
Dependencia:
Código dependencia/equipamiento:

Local	Nº referencia	día / hora medida	Em normativa	Em con aporte de luz natural	Em sin aporte de luz natural	Em sin aporte de luz artificial	Temp (ºC)	Hr %	Temperatura exterior	Humedad exterior	Observaciones

Código ayuntamiento: Se pondrá el código EIEL del ayuntamiento.
Dependencia: Se pondrá el nombre de la dependencia
Código equipamiento: se pondrá el código EIEL del equipamiento/dependencia.
Sala/espacio: Nombre dado a cada sala de cada dependencia
Nº referencia: según tablas y código de estancia dado por la UNE 12464-1 para el uso del local
día/hora medida: Día y hora en la que se realizaron las mediciones
Em normativa: valor de iluminancia media establecido por normativa UNE 12464-1 para este tipo de local
La medición de la Em (valor promedio) tendrá que realizar en 3 supuestos:
- Em con aporte de luz natural: Iluminancia con aporte de luz natural
- Em sin aporte de luz natural: Iluminancia sin aporte de luz natural (preferiblemente durante noche)
- Em sin aporte de luz artificial: Iluminancia con la luz artificil apagada. Permite evaluar el aporte de iluminación exterior.

Temp ºC: Valor de temperatura del local a la hora de la medición. Su medición se basará en un sistema promedio identico al utilizado para medir la iluminancias
Hr: Valor de humedad relativa en % a la hora de la medición.
Temperatura y humedad exterior: una medida realizada por cada edificio en el exterior
Las mediciones interiores y exteriores de temperatura y humedad relativa se efectuarán previas a la medición de valores interiores con un intervalo máximo de 15 minutos entre una y las otras.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

Tabla 26: MEDIDAS A LLEVAR A CABO en dependencias

Ayuntamiento

Código ayuntamiento

Se ordenarán por orden de menor a mayor plazo de retorno de la inversión

Acción	Inversión inicial (€)	Ahorro anual (kW.h)	Ahorro anual (TEP)	ahorro anual (€)	Ahorro anual (%)	Plazo de retorno
						años
						años
						años
						años
						años
						años
						años
						años
						años
TOTAL						**años**

Se ordenarán por orden de mayor a menor.

Acción						o emisiones relacior	TEP
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
						Ton CO2/año	
TOTAL						**Ton CO2/año**	

Se separará en grupos las medidas con plazo de retorno inferiores a 1 año, a 3 años, a 5 años y a 10 años
El plazo de retorno se cálculará como la inversión (sin iva) dividido por el ahorro anual (energético+mantenimiento) (sin iva).
Se entrega tabla de costes de medidas tipo y ahorros de mantenimiento para poder calcular el plazo de retorno.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

1.- elaboración de un **pliego de condiciones técnicas**

2.- dirección de los trabajos de redacción de las auditorías

Elaborado el pliego, las empresas tenían un documento guía que seguir para redactar los informes de auditoría.

Desde la DT se siguió muy de cerca el proceso de obtención de datos así como de elaboración de los propios informes de auditoría.

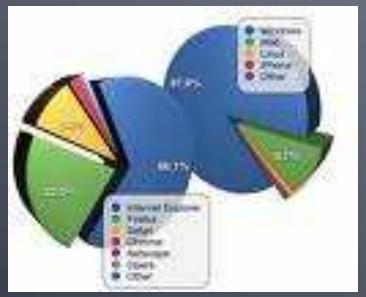
Para ello se habilitaron unas ftp's (servidores) donde ir colgando los avances del trabajo e intercambiar de una manera ágil las observaciones detectadas.

3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

2.- dirección de los trabajos de redacción de las auditorías

3.- procesamiento de toda la información elaborada

Elaborados los informes de auditoría se dispone de mucha información que hay que procesar para, entre otras cosas, priorizar las inversiones en función del período de retorno así como de las mejoras ambientales conseguidas



3.- metodología seguida para el desarrollo de los trabajos

4.- resultados de una auditoría tipo

- descripción energética del ayuntamiento (foto global)

- auditoría en alumbrado público

- auditoría en dependencias municipales

Tabla 1. Consumo energético (TEP)

2008		
Electricidad		Gasóleo B
Electr.Al. Publ.	Electr. Depend.	
125,61	31,51	21,64
70,27%	17,63%	12,11%
87,89%		12,11%

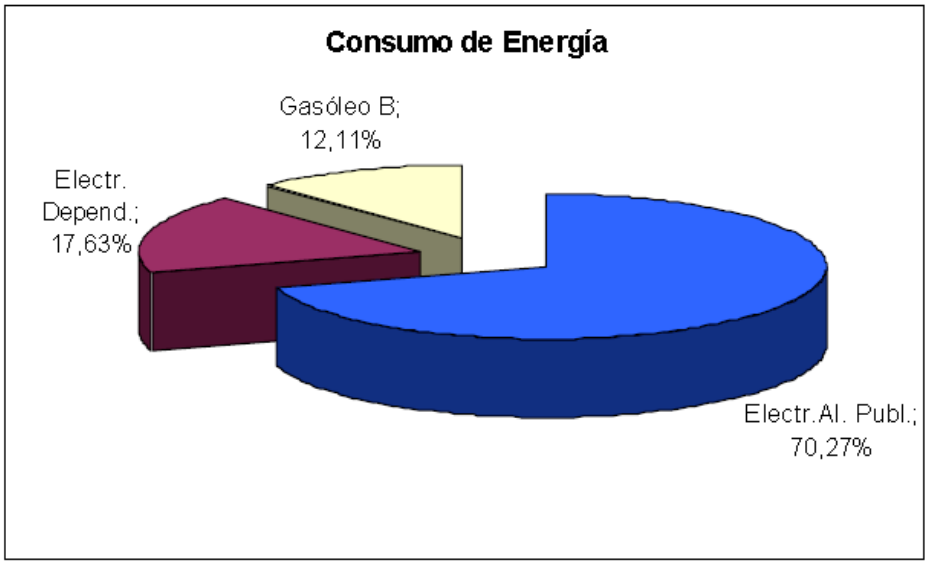


Gráfico 1. Consumo energético (TEP)

INDICE:

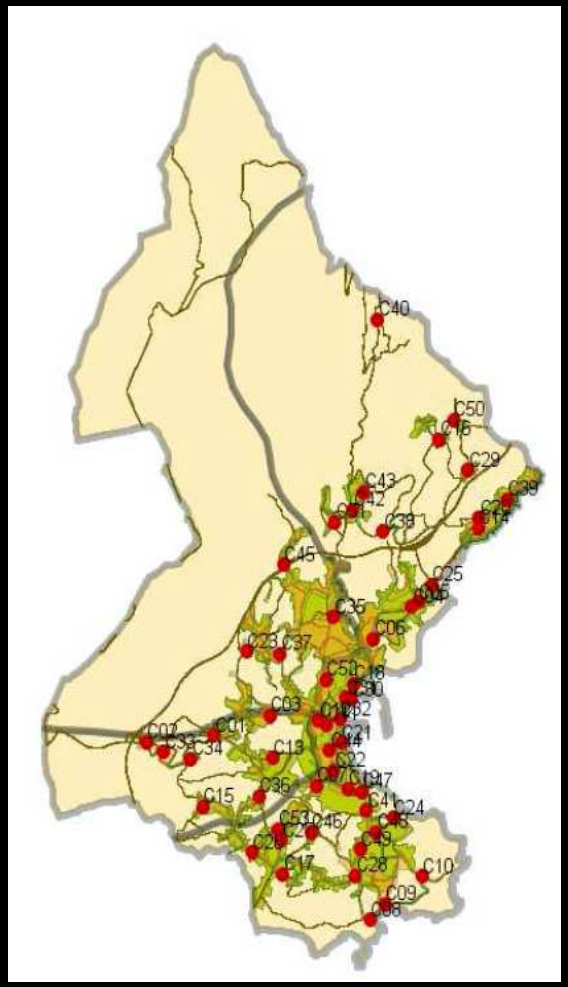
INDICE:

1 Descripción y datos generales del municipio

1.1 Datos generales de consumo energético:

Alumbrado público

- Mapa indicando zonas de influencia de cada cuadro



(gis)

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico

2.2 Descripción de la instalación actual

2.2.1 *Cuadros de mando*

2.2.2 *Luminarias*

2.2.3 *Lámparas*

2.2.4 *Contabilidad energética*

2.3 Medidas de campo

2.3.1 *Medidas luminotécnicas*

2.3.2 *Medidas eléctricas*

2.4 Resumen datos generales

2.5 Indicadores

2.6 Resumen de acciones de ahorro

2.6.1 *Optimización de la contratación:*

2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*

2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*

2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*

2.6.5 *Sustitución de lámparas:*

2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público

2.2- Descripción de la situación actual

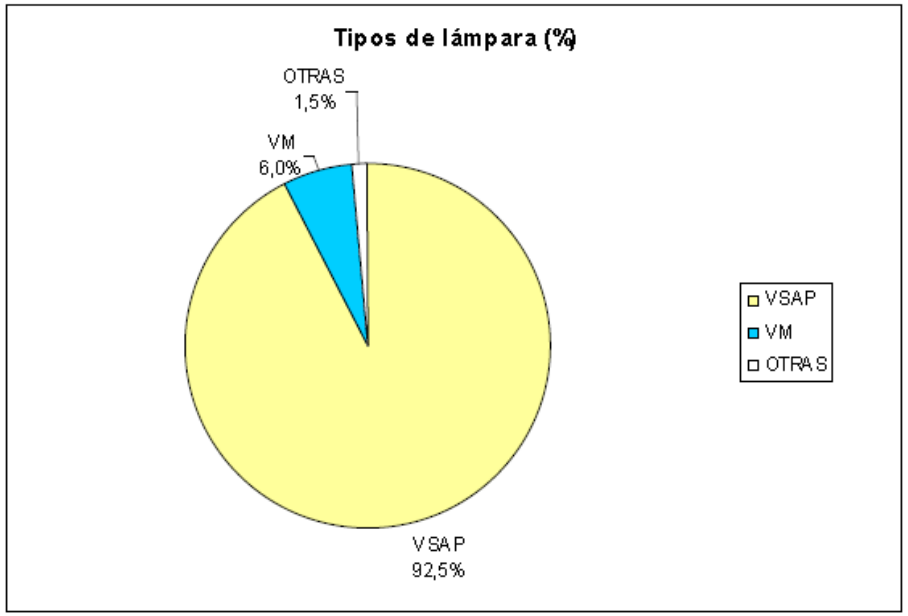


Gráfico 2. Tipos de lámparas en el municipio de A Pobra do Caramiñal.

Figura 2. Ejemplo de de falta de estanqueidad en cuadros de alumbrado.

Figura 4. Luminarias con presencia de suciedad en el cuerpo óptico.

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico

2.2 Descripción de la instalación actual

2.2.1 Cuadros de mando

2.2.2 Luminarias

2.2.3 Lámparas

2.2.4 Contabilidad energética

2.3 Medidas de campo

2.3.1 Medidas luminotécnicas

2.3.2 Medidas eléctricas

2.4 Resumen datos generales

2.5 Indicadores

2.6 Resumen de acciones de ahorro

2.6.1 Optimización de la contratación:

2.6.2 Corrección de la energía reactiva:

2.6.3 Ajuste horas de encendido:

2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:

2.6.5 Sustitución de lámparas:

2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Alumbrado público

2.2- Descripción de la situación actual

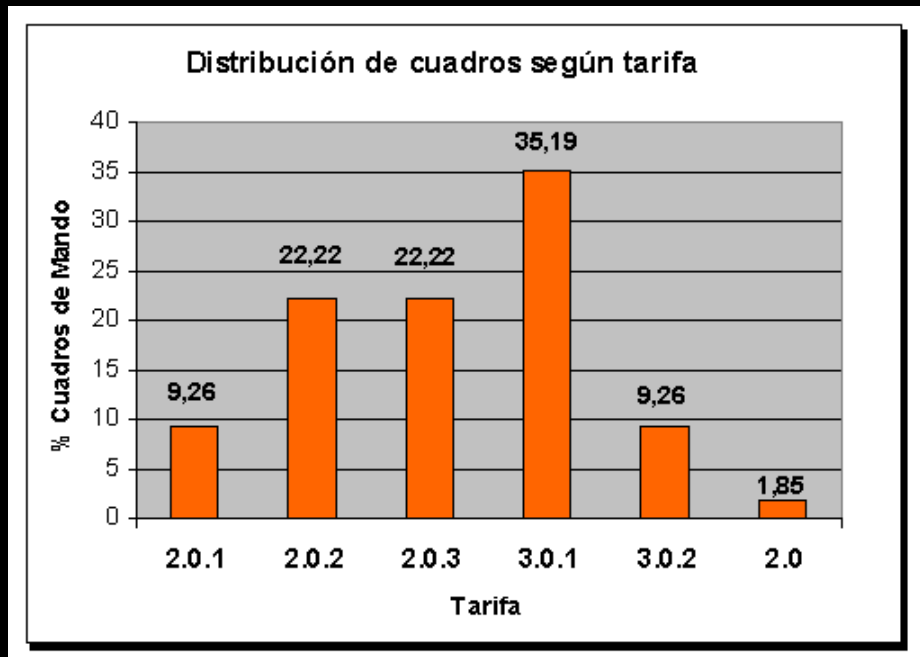


Gráfico 3. Distribución de cuadros según tipo de tarifa

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico

2.2 Descripción de la instalación actual

2.2.1 *Cuadros de mando*

2.2.2 *Luminarias*

2.2.3 *Lámparas*

2.2.4 *Contabilidad energética*

2.3 Medidas de campo

2.3.1 *Medidas luminotécnicas*

2.3.2 *Medidas eléctricas*

2.4 Resumen datos generales

2.5 Indicadores

2.6 Resumen de acciones de ahorro

2.6.1 *Optimización de la contratación:*

2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*

2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*

2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*

2.6.5 *Sustitución de lámparas:*

2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público

2.2- Descripción de la situación actual

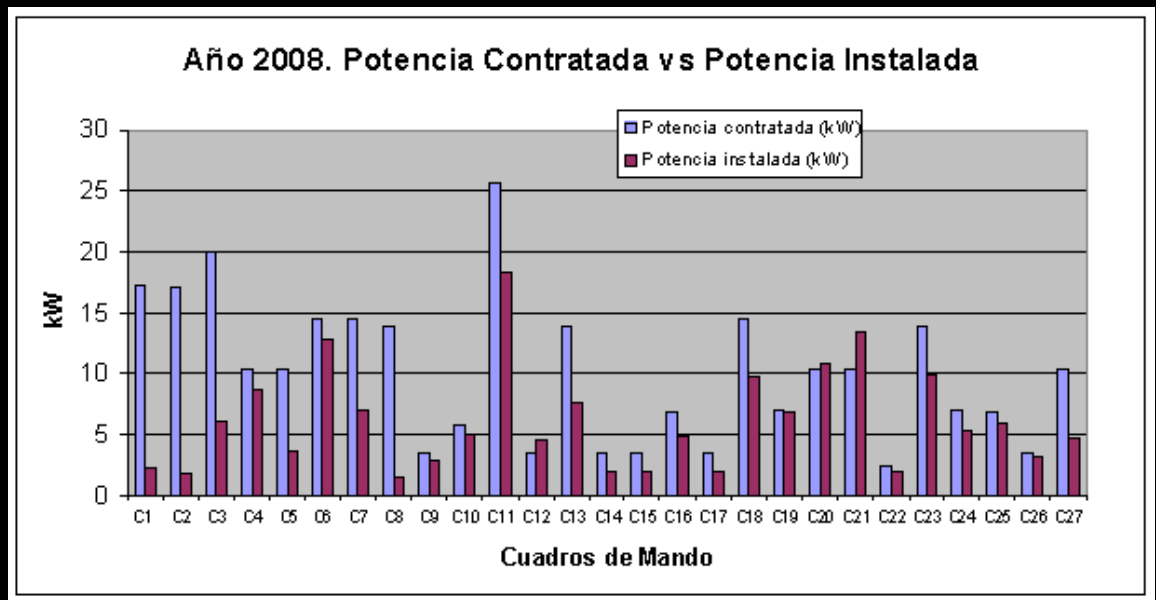


Gráfico 4. Comparativa Potencia instalada/contratada en alumbrado público

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 *Cuadros de mando*
2.2.2 *Luminarias*
2.2.3 *Lámparas*
2.2.4 *Contabilidad energética*
2.3 Medidas de campo
2.3.1 *Medidas luminotécnicas*
2.3.2 *Medidas eléctricas*
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 *Optimización de la contratación:*
2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*
2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*
2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*
2.6.5 *Sustitución de lámparas:*
2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público

2.2- Descripción de la situación actual

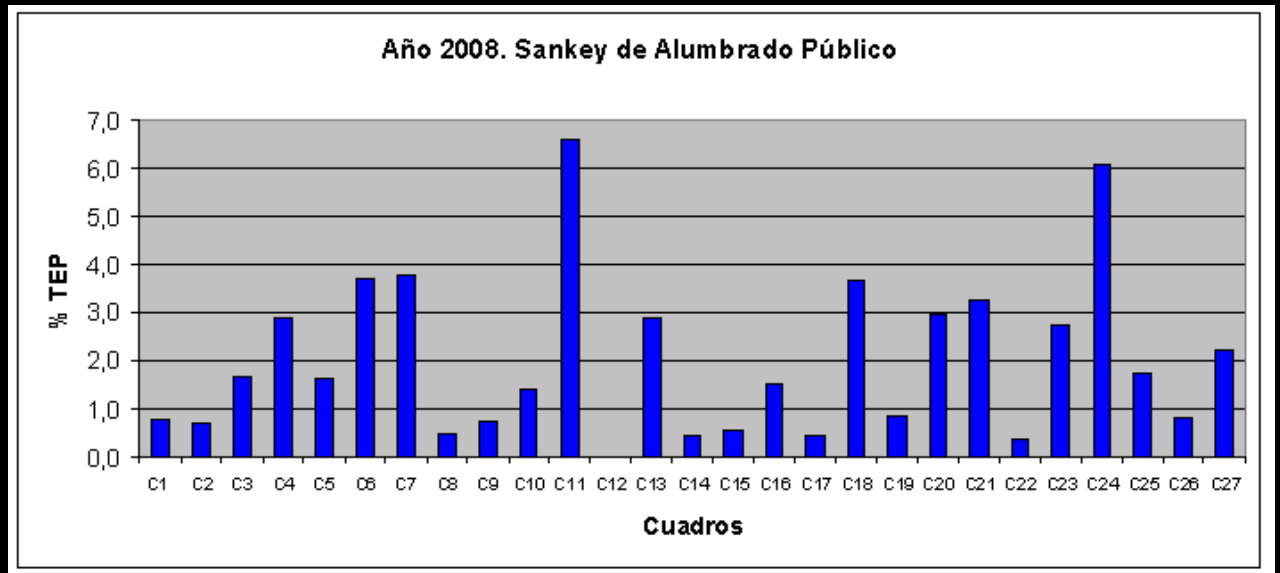


Gráfico 6. Diagrama de Sankey del alumbrado público. Año 2008

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 *Cuadros de mando*
2.2.2 *Luminarias*
2.2.3 *Lámparas*
2.2.4 *Contabilidad energética*
2.3 Medidas de campo
2.3.1 *Medidas luminotécnicas*
2.3.2 *Medidas eléctricas*
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 *Optimización de la contratación:*
2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*
2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*
2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*
2.6.5 *Sustitución de lámparas:*
2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público

2.3- Medidas de campo

_ luminotecnia

Figura 6. AC-305, carretera de Ribeira (C7).

Tabla 5. Datos de viales y disposición de alumbrado.

nº orden cuadro	Nº vial	Clasificación de la	Uso alumbrado	Tipo de vía	Clase de alumbrado	Altura de colocación	Interdistancia (m)	Disposición	nº orden luminaria	Longitud vial (m)	Ancho vial (m)	Superficie iluminada (m2)
C1	V1	E3	Funcional	A3	ME4a	10	20	T	L2	260	12	3120
C7	V2	E3	Funcional	B1	ME3c	9	30	L	L4	280	9,6	2688
C18	V3	E3	Funcional	B1	ME3c	7	35	L	L1	200	9,6	1920
C49	V4	E3	Funcional	B1	ME4b	9	35	L	L3	200	8,2	1640

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 *Cuadros de mando*
2.2.2 *Luminarias*
2.2.3 *Lámparas*
2.2.4 *Contabilidad energética*
2.3 Medidas de campo
2.3.1 *Medidas luminotécnicas*
2.3.2 *Medidas eléctricas*
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 *Optimización de la contratación:*
2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*
2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*
2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*
2.6.5 *Sustitución de lámparas:*
2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público

2.4- Resumen datos generales

Tabla 9. Resumen Datos generales

	Cantidad	%
Nº total de cuadros de alumbrado	53	
Sistemas de encendido	53	
Célula fotoeléctrica	28	52,83
Reloj normal analógico	0	
Reloj normal digital	0	
Célula fotoeléctrica + Reloj convencional (digital o analógico)	0	
Reloj astronómico	24	45,28
Encendido manual	0	
Otros	0	
Reductor de flujo	17	
Equipos doble nivel	0	
Apagado parcial	0	
Reductor de flujo	0	
Estabilizador-reductor de flujo	17	100
Puntos de luz	2.500	
VSAP (vapor de sodio de alta presión)	2312	92,48
VSBP (vapor de sodio de baja presión)	0	0,00
VM (vapor de mercurio)	150	6,00
HM (halogenuros metálicos)	7	0,28
Incandescente	0	0,00
PL (fluorescente compacta)	27	1,08
Fluorescencia convencional	4	0,16

Potencia instalada	326,40	
VSAP	306,82	94,00
VSBP	0,00	0,00
VM	15,39	4,71
HM	3,01	0,92
Incandescente	0,00	0,00
PL	0,73	0,22
Fluorescencia convencional	0,16	0,05

Luminarias con flujo hemisférico superior alto (tipo globo sin reflector)	121
Flujo total (klm)	28.269,95
Consumo anual (kWh)	1.460.622
Facturación anual (€)	121.510,14

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico

2.2 Descripción de la instalación actual

2.2.1 Cuadros de mando

2.2.2 Luminarias

2.2.3 Lámparas

2.2.4 Contabilidad energética

2.3 Medidas de campo

2.3.1 Medidas luminotécnicas

2.3.2 Medidas eléctricas

2.4 Resumen datos generales

2.5 Indicadores

2.6 Resumen de acciones de ahorro

2.6.1 Optimización de la contratación:

2.6.2 Corrección de la energía reactiva:

2.6.3 Ajuste horas de encendido:

2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:

2.6.5 Sustitución de lámparas:

2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Alumbrado público 2.5- Indicadores

Tabla 10. Indicadores energéticos del alumbrado público del municipio

	NOMBRE DEL INDICADOR	VALOR	UNIDAD
VOLUMEN DE LA INSTALACIÓN POR HABITANTE	Puntos de luz por habitante	0,2517	PL/hab.
	Potencia instalada por habitante	32,857	W/hab.
	Consumo anual por habitante	147,03	Kwh/hab. año
	Coste anual por habitante	12,232	€/hab. año
DENSIDAD DE LA INSTALACIÓN	Puntos de luz por unidad de superficie	76,088	PL/Km^2
	Potencia instalada por unidad de superficie	9,934	Kw/ Km^2
	Consumo anual por unidad de superficie	44.454,16	Kwh/ Km^2
	Coste anual por unidad de superficie	3.698,17	€/ Km^2
TAMAÑO DE CUADROS	Puntos de luz por cuadro	47,1698	PL/cuadro
	Potencia instalada por cuadro	6,158	Kw/ cuadro
EFICACIA	Eficacia energética	86,61	Lm/w
	Eficacia lumínica	11.307,98	Lm/PL
UTILIZACIÓN	Consumo anual por unidad de potencia instalada	4.474,95	Kwh/Kw ó horas/año
CONTRATACIÓN	Coste del Kwh	0,0832	€/Kwh

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico

2.2 Descripción de la instalación actual

2.2.1 *Cuadros de mando*

2.2.2 *Luminarias*

2.2.3 *Lámparas*

2.2.4 *Contabilidad energética*

2.3 Medidas de campo

2.3.1 *Medidas luminotécnicas*

2.3.2 *Medidas eléctricas*

2.4 Resumen datos generales

2.5 Indicadores

2.6 Resumen de acciones de ahorro

2.6.1 *Optimización de la contratación:*

2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*

2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*

2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*

2.6.5 *Sustitución de lámparas:*

2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público 2.5- Indicadores

Tabla 10. Indicadores energéticos del alumbrado público del municipio

	NOMBRE DEL INDICADOR	VALOR	UNIDAD
VOLUMEN DE LA INSTALACIÓN POR HABITANTE	Puntos de luz por habitante	0,2517	PL/hab.
	Potencia instalada por habitante	32,857	W/hab.
	Consumo anual por habitante	147,03	Kwh/hab. año
	Coste anual por habitante	12,232	€/hab. año
DENSIDAD DE LA INSTALACIÓN	Puntos de luz por unidad de superficie	76,088	PL/Km^2
	Potencia instalada por unidad de superficie	9,934	Kw/ Km^2
	Consumo anual por unidad de superficie	44.454,16	Kwh/ Km^2
	Coste anual por unidad de superficie	3.698,17	€/ Km^2
TAMAÑO DE CUADROS	Puntos de luz por cuadro	47,1698	PL/cuadro
	Potencia instalada por cuadro	6,158	Kw/ cuadro
EFICACIA	Eficacia energética	86,61	Lm/w
	Eficacia lumínica	11.307,98	Lm/PL
UTILIZACIÓN	Consumo anual por unidad de potencia instalada	4.474,95	Kwh/Kw ó horas/año
CONTRATACIÓN	Coste del Kwh	0,0832	€/Kwh

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 *Cuadros de mando*
2.2.2 *Luminarias*
2.2.3 *Lámparas*
2.2.4 *Contabilidad energética*
2.3 Medidas de campo
2.3.1 *Medidas luminotécnicas*
2.3.2 *Medidas eléctricas*
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 *Optimización de la contratación:*
2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*
2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*
2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*
2.6.5 *Sustitución de lámparas:*
2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público 2.6- Resumen de acciones de ahorro

Tabla 15. Resumen de las medidas de ahorro propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE CUADROS EN LOS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL			AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
		Kwh	Tep	%	€	%		
1.Optimización contratación	11	0	0	0,00%	663,22 €	0,55%	0	0,00
2.Instalación de condensadores	7	2.457,17	0,2113	0,17%	1.798,62 €	1,48%	12.656,00 €	7,04
3.Instalación de relojes astronómicos	3	2.871,77	0,2470	0,20%	301,39 €	0,25%	495,08 €	1,64
4.Instalación de estabilizadores-reductores de flujo	11	172.527,43	14,8374	11,81%	8.337,37 €	6,86%	32.324,58 €	3,88
5.Sustitución de lámparas	30	340.840,88	29,3123	23,34%	38.028,71	31,30%	126.874,27 €	3,34
6.Sustitución de luminarias tipo globo	4	17.176,80	1,4772	1,18%	2.088,66 €	1,72%	27.207,64	13,03
7. Otras (instalac LEDS Semáforos)	1	7.290,28	0,6270	0,50%	823,97 €	0,68%	4.920,00	5,97
TOTAL		**543.164,33**	**46,71**	**37,19%**	**52.041,94**	**42,83%**	**204.477,56**	**3,93**

TOTAL CONSUMO ANUAL (Kwh):	**1.460.622,00**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**121.510,14**

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 Cuadros de mando
2.2.2 Luminarias
2.2.3 Lámparas
2.2.4 Contabilidad energética
2.3 Medidas de campo
2.3.1 Medidas luminotécnicas
2.3.2 Medidas eléctricas
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 Optimización de la contratación:
2.6.2 Corrección de la energía reactiva:
2.6.3 Ajuste horas de encendido:
2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:
2.6.5 Sustitución de lámparas:
2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Alumbrado público

2.6- Resumen de acciones de ahorro

Tabla 15. Resumen de las medidas de ahorro propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE CUADROS EN LOS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL			AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
		Kwh	Tep	%	€	%		
1.Optimización contratación	11	0	0	0,00%	663,22 €	0,55%	0	0,00
2.Instalación de condensadores	7	2.457,17	0,2113	0,17%	1.798,62 €	1,48%	12.656,00 €	7,04
3.Instalación de relojes astronómicos	3	2.871,77	0,2470	0,20%	301,39 €	0,25%	495,08 €	1,64
4.Instalación de estabilizadores-reductores de flujo	11	172.527,43	14,8374	11,81%	8.337,37 €	6,86%	32.324,58 €	3,88
5.Sustitución de lámparas	30	340.840,88	29,3123	23,34%	38.028,71	31,30%	126.874,27 €	3,34
6.Sustitución de luminarias tipo globo	4	17.176,80	1,4772	1,18%	2.088,66 €	1,72%	27.207,64	13,03
7. Otras (instalac LEDS Semáforos)	1	7.290,28	0,6270	0,50%	823,97 €	0,68%	4.920,00	5,97
TOTAL		**543.164,33**	**46,71**	**37,19%**	**52.041,94**	**42,83%**	**204.477,56**	**3,93**

TOTAL CONSUMO ANUAL (Kwh):	**1.460.622,00**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**121.510,14**

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 Cuadros de mando
2.2.2 Luminarias
2.2.3 Lámparas
2.2.4 Contabilidad energética
2.3 Medidas de campo
2.3.1 Medidas luminotécnicas
2.3.2 Medidas eléctricas
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 Optimización de la contratación:
2.6.2 Corrección de la energía reactiva:
2.6.3 Ajuste horas de encendido:
2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:
2.6.5 Sustitución de lámparas:
2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Alumbrado público 2.6- Resumen de acciones de ahorro

Tabla 15. Resumen de las medidas de ahorro propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE CUADROS EN LOS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL			AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
		Kwh	Tep	%	€	%		
1.Optimización contratación	11	0	0	0,00%	663,22 €	0,55%	0	0,00
2.Instalación de condensadores	7	2.457,17	0,2113	0,17%	1.798,62 €	1,48%	12.656,00 €	7,04
3.Instalación de relojes astronómicos	3	2.871,77	0,2470	0,20%	301,39 €	0,25%	495,08 €	1,64
4.Instalación de estabilizadores-reductores de flujo	11	172.527,43	14,8374	11,81%	8.337,37 €	6,86%	32.324,58 €	3,88
5.Sustitución de lámparas	30	340.840,88	29,3123	23,34%	38.028,71	31,30%	126.874,27 €	3,34
6.Sustitución de luminarias tipo globo	4	17.176,80	1,4772	1,18%	2.088,66 €	1,72%	27.207,64	13,03
7. Otras (instalac LEDS Semáforos)	1	7.290,28	0,6270	0,50%	823,97 €	0,68%	4.920,00	5,97
TOTAL		**543.164,33**	**46,71**	**37,19%**	**52.041,94**	**42,83%**	**204.477,56**	**3,93**

TOTAL CONSUMO ANUAL (Kwh):	**1.460.622,00**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**121.510,14**

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 Cuadros de mando
2.2.2 Luminarias
2.2.3 Lámparas
2.2.4 Contabilidad energética
2.3 Medidas de campo
2.3.1 Medidas luminotécnicas
2.3.2 Medidas eléctricas
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 Optimización de la contratación:
2.6.2 Corrección de la energía reactiva:
2.6.3 Ajuste horas de encendido:
2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:
2.6.5 Sustitución de lámparas:
2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Alumbrado público 2.6- Resumen de acciones de ahorro

Tabla 15. Resumen de las medidas de ahorro propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE CUADROS EN LOS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL			AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
		Kwh	Tep	%	€	%		
1.Optimización contratación	11	0	0	0,00%	663,22 €	0,55%	0	0,00
2.Instalación de condensadores	7	2.457,17	0,2113	0,17%	1.798,62 €	1,48%	12.656,00 €	7,04
3.Instalación de relojes astronómicos	3	2.871,77	0,2470	0,20%	301,39 €	0,25%	495,08 €	1,64
4.Instalación de estabilizadores-reductores de flujo	11	172.527,43	14,8374	11,81%	8.337,37 €	6,86%	32.324,58 €	3,88
5.Sustitución de lámparas	30	340.840,88	29,3123	23,34%	38.028,71	31,30%	126.874,27 €	3,34
6.Sustitución de luminarias tipo globo	4	17.176,80	1,4772	1,18%	2.088,66 €	1,72%	27.207,64	13,03
7. Otras (instalac LEDS Semáforos)	1	7.290,28	0,6270	0,50%	823,97 €	0,68%	4.920,00	5,97
TOTAL		**543.164,33**	**46,71**	**37,19%**	**52.041,94**	**42,83%**	**204.477,56**	**3,93**

TOTAL CONSUMO ANUAL (Kwh):	**1.460.622,00**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**121.510,14**

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 *Cuadros de mando*
2.2.2 *Luminarias*
2.2.3 *Lámparas*
2.2.4 *Contabilidad energética*
2.3 Medidas de campo
2.3.1 *Medidas luminotécnicas*
2.3.2 *Medidas eléctricas*
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 *Optimización de la contratación:*
2.6.2 *Corrección de la energía reactiva:*
2.6.3 *Ajuste horas de encendido:*
2.6.4 *Reducción del flujo a medianoche:*
2.6.5 *Sustitución de lámparas:*
2.6.6 *Sustitución de luminarias tipo globo:*

Alumbrado público 2.6- Resumen de acciones de ahorro

Tabla 15. Resumen de las medidas de ahorro propuestas.

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE CUADROS EN LOS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL			AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
		Kwh	Tep	%	€	%		
1.Optimización contratación	11	0	0	0,00%	663,22 €	0,55%	0	0,00
2.Instalación de condensadores	7	2.457,17	0,2113	0,17%	1.798,62 €	1,48%	12.656,00 €	7,04
3.Instalación de relojes astronómicos	3	2.871,77	0,2470	0,20%	301,39 €	0,25%	495,08 €	1,64
4.Instalación de estabilizadores-reductores de flujo	11	172.527,43	14,8374	11,81%	8.337,37 €	6,86%	32.324,58 €	3,88
5.Sustitución de lámparas	30	340.840,88	29,3123	23,34%	38.028,71	31,30%	126.874,27 €	3,34
6.Sustitución de luminarias tipo globo	4	17.176,80	1,4772	1,18%	2.088,66 €	1,72%	27.207,64	13,03
7. Otras (instalac LEDS Semáforos)	1	7.290,28	0,6270	0,50%	823,97 €	0,68%	4.920,00	5,97
TOTAL		**543.164,33**	**46,71**	**37,19%**	**52.041,94**	**42,83%**	**204.477,56**	**3,93**

TOTAL CONSUMO ANUAL (Kwh):	**1.460.622,00**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**121.510,14**

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 Cuadros de mando
2.2.2 Luminarias
2.2.3 Lámparas
2.2.4 Contabilidad energética
2.3 Medidas de campo
2.3.1 Medidas luminotécnicas
2.3.2 Medidas eléctricas
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 Optimización de la contratación:
2.6.2 Corrección de la energía reactiva:
2.6.3 Ajuste horas de encendido:
2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:
2.6.5 Sustitución de lámparas:
2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Alumbrado público 2.6- Resumen de acciones de ahorro

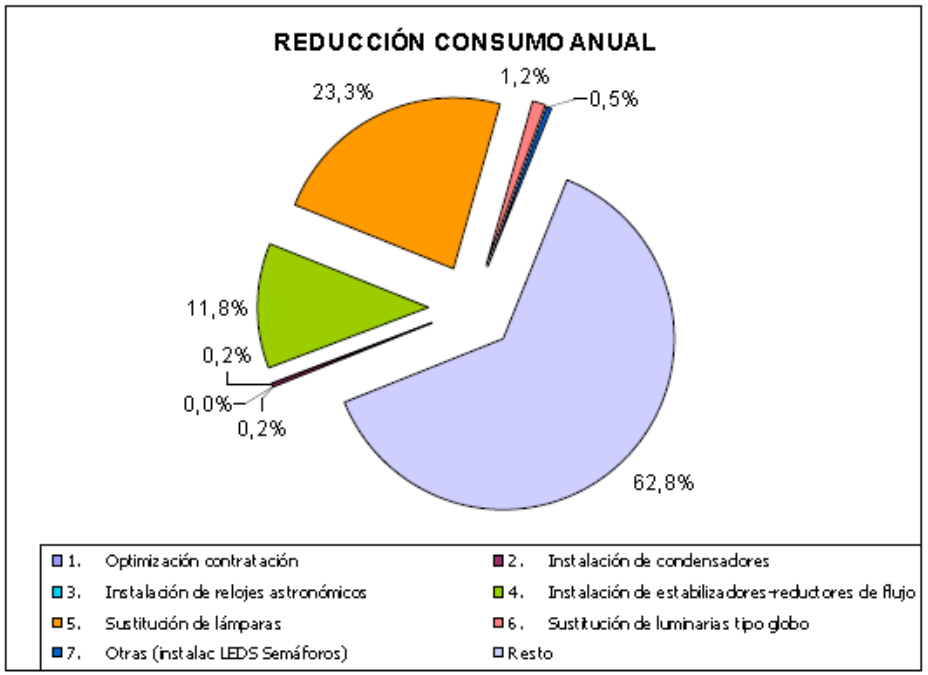


Figura 9. Porcentaje de reducción del consumo anual.

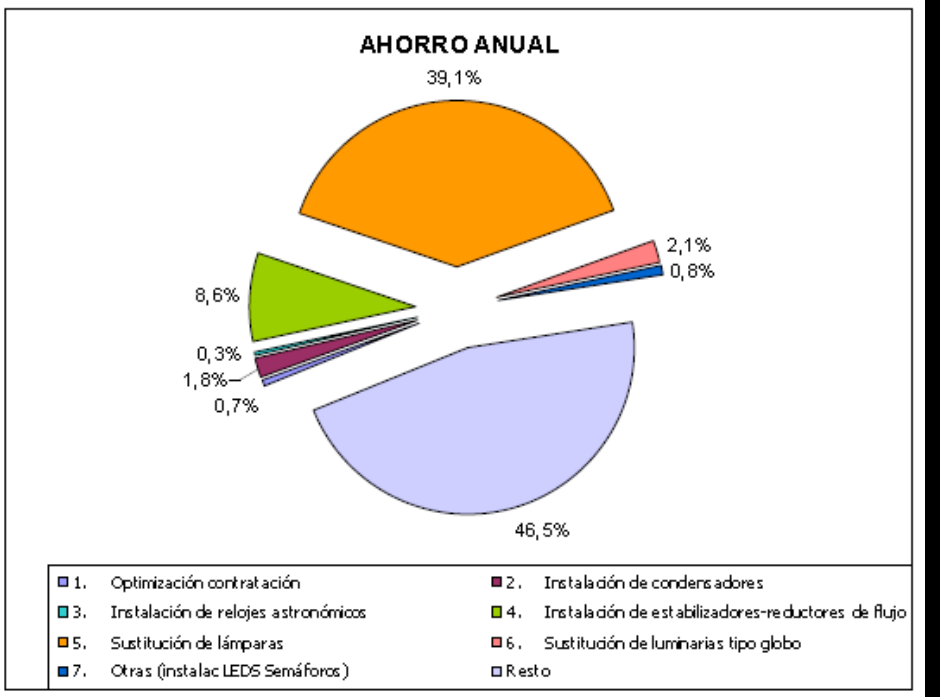


Figura 10. Porcentaje de ahorro anual.

2 Alumbrado público

2.1 Mapa lumínico
2.2 Descripción de la instalación actual
2.2.1 Cuadros de mando
2.2.2 Luminarias
2.2.3 Lámparas
2.2.4 Contabilidad energética
2.3 Medidas de campo
2.3.1 Medidas luminotécnicas
2.3.2 Medidas eléctricas
2.4 Resumen datos generales
2.5 Indicadores
2.6 Resumen de acciones de ahorro
2.6.1 Optimización de la contratación:
2.6.2 Corrección de la energía reactiva:
2.6.3 Ajuste horas de encendido:
2.6.4 Reducción del flujo a medianoche:
2.6.5 Sustitución de lámparas:
2.6.6 Sustitución de luminarias tipo globo:

Dependencias

3 Dependencias

3.1 Contabilidad energética

3.1.1 Datos de contrato eléctrico.

3.1.2 Datos de consumo eléctrico

3.1.3 Sistemas de generación de energía térmica

3.1.4 Datos de consumo térmico

3.2 Distribución general de consumos. Diagrama de Sankey

3.3 Inventario de dependencias. Selección para auditorías

3.4 Descripción de las instalaciones actuales

3.5 Medidas de campo

3.5.1 Medidas en locales, habitabilidad

3.5.2 Medidas eléctricas

3.5.3 Medidas combustión de calderas

3.6 Resumen datos generales

3.7 Indicadores

3.8 Resumen de acciones de ahorro

3.8.1 Optimización de la contratación:

3.8.2 Corrección de la energía reactiva:

3.8.3 Instalación de temporizadores/detectores de presencia/fotocélulas para apagado y encendido

3.8.4 Sustitución de lámparas:

3.8.5 Instalación de balastos electrónicos:

3.8.6 Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento:

3.8.7 Instalación de regletas eliminadoras del modo stand-by:

3.8.8 Instalación de válvulas termostáticas:

3.8.9 Mejora de regulación de calderas

Dependencias

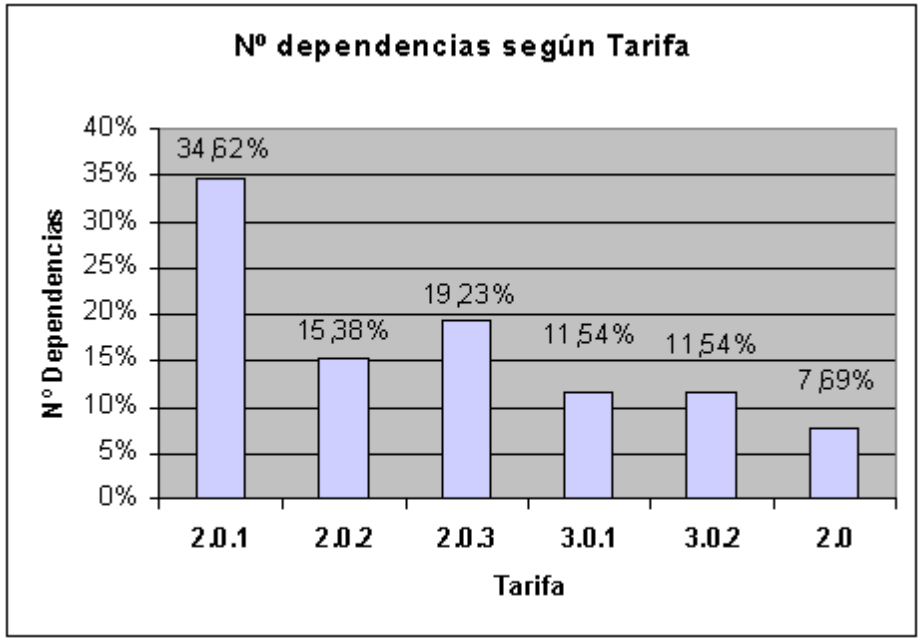


Gráfico 8. Distribución de dependencias por tarifa.

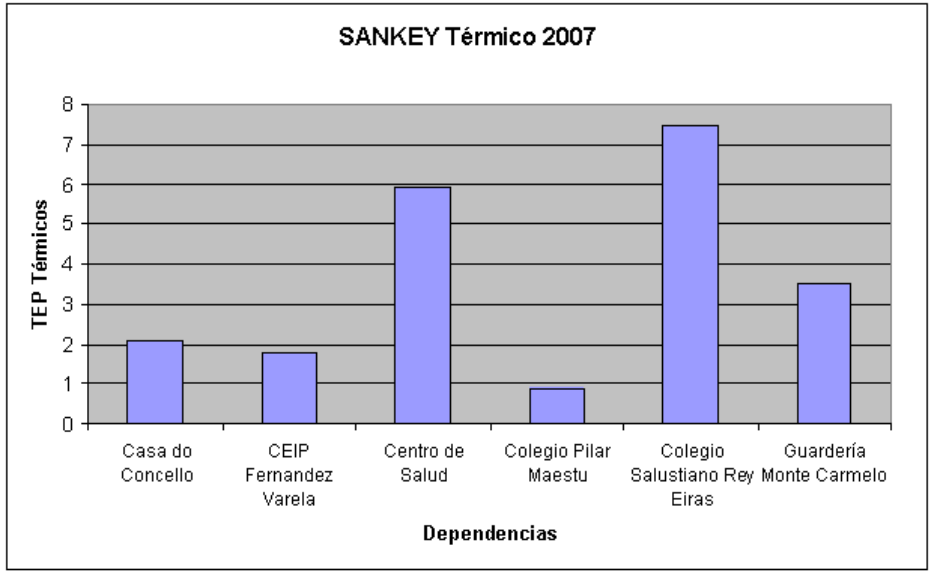


Gráfico 10. Distribución de consumos térmicos en dependencias

Dependencias

Dependencias totales:

		UNIDADES
Nº total de dependencias	25	-
Superficie total de dependencias	36.500	M^2
Consumo anual de electricidad	366.445	Kwh
Consumo anual de combustible	24.600	Lts.
Consumo anual de energía	53,16	T_{ep}
Coste anual de electricidad	45.252,85	€
Coste anual de combustible	12.846	€
Coste anual de energía	58.098,85	€

Dependencias auditadas:

		UNIDADES
Nº total de dependencias auditadas	9	-
Superficie total de dependencias auditadas	9.511	M^2
Potencia eléctrica instalada	-	Kw
Consumo anual de electricidad	237.843	Kwh
Consumo anual de combustible	24.600	Lts.
Consumo anual de energía	45,29	T_{ep}
Coste anual de electricidad	28.523,02	€
Coste anual de combustible	12.846	€
Coste anual de energía	41.369,02	€

Dependencias

indicadores

	NOMBRE DEL INDICADOR		UNIDAD
INDICADORES POR HABITANTE	Superficie de dependencias por habitante	**3,6743**	m^2/ hab
	Consumo anual de energía por habitante	**0,0122**	T_{ep}/hab. año
	Coste anual de energía por habitante	**6,219**	€/hab. año
INDICADORES POR SUPERFICIE DE MUNICIPIO	Superficie de dependencia por unidad de sup.de municipio	**1.122,73**	m^2/Km^2
	Consumo anual de energía por unidad de sup.de municipio	**3,7416**	T_{ep}/Km^2 año
	Coste anual de energía por unidad de sup.de municipio	**1.776,03**	€/Km^2 año
INDICADORES POR SUPERFICIE DE DEPENDENCIA	Consumo anual de electricidad por unidad de sup. dependencias	**10,040**	kwh/m^2año
	Consumo anual combustible por unidad de sup. Dependencias	**0,6740**	Lts./m^2año
	Consumo anual energía por unidad de sup. Dependencias	**0,0033**	T_{ep}/ m^2año
	Coste anual elect. por unidad de sup. Dependencias	**1,2398**	€/ m^2año
	Coste anual combustible por unidad de sup. Dependencias	**0,3421**	€/ m^2año
	Coste anual energía por unidad de sup. Dependencias	**1,5819**	€/ m^2año
CONTRATACIÓN	Coste del Kwh	**0,1235**	€/Kwh
	Coste del lt. de combustible	**0,5076**	€/lts.
	Coste del T_{ep}	**1.092,91**	€/T_{ep}

Dependencias

indicadores

	NOMBRE DEL INDICADOR		UNIDAD
INDICADORES POR HABITANTE	Superficie de dependencias por habitante	**3,6743**	m^2/ hab
	Consumo anual de energía por habitante	**0,0122**	T_{ep}/hab. año
	Coste anual de energía por habitante	**6,219**	€/hab. año
INDICADORES POR SUPERFICIE DE MUNICIPIO	Superficie de dependencia por unidad de sup.de municipio	**1.122,73**	m^2/Km^2
	Consumo anual de energía por unidad de sup.de municipio	**3,7416**	T_{ep}/Km^2 año
	Coste anual de energía por unidad de sup.de municipio	**1.776,03**	€/Km^2 año
INDICADORES POR SUPERFICIE DE DEPENDENCIA	Consumo anual de electricidad por unidad de sup. dependencias	**10,040**	kwh/m^2año
	Consumo anual combustible por unidad de sup. Dependencias	**0,6740**	Lts./m^2año
	Consumo anual energía por unidad de sup. Dependencias	**0,0033**	T_{ep}/ m^2año
	Coste anual elect. por unidad de sup. Dependencias	**1,2398**	€/ m^2año
	Coste anual combustible por unidad de sup. Dependencias	**0,3421**	€/ m^2año
	Coste anual energía por unidad de sup. Dependencias	**1,5819**	€/ m^2año
CONTRATACIÓN	Coste del Kwh	**0,1235**	€/Kwh
	Coste del lt. de combustible	**0,5076**	€/lts.
	Coste del T_{ep}	**1.092,91**	€/T_{ep}

Dependencias

Resumen de las acciones de ahorro

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE DEPENDENCIAS EN LAS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
		kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
1. Optimización de la contratación	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
2. Corrección de la energía reactiva	1	728,77	0,00	0,06	0,12%	237,61 €	0,41%	1.389,28 €	5,85
3. Instalación de temporizadores, detectores de presencia o fotocélulas	7	4.895,11	0,00	0,42	0,79%	516,62 €	0,89%	2.517,58 €	4,87
4. Sustitución de lámparas	7	153.918,80	0,00	13,24	24,90%	15.797,86 €	27,19%	16.361,29 €	1,04
5. Instalación de balastos electrónicos	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
6.Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento	3	143.866,84	0,00	12,37	23,27%	14.820,95 €	25,51%	71.128,50 €	4,80
7. Instalación de regletas eliminadoras del modo stand-by	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
8. Instalación de válvulas termostáticas	4	27.780,33	2.715,67	2,39	4,49%	1.900,97 €	3,27%	6.260,00 €	3,29
9. Mejora de regulación de calderas	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
10. Instalación de caldera de biomasa	2	42.526,71	4.157,20	3,66	6,88%	2.910,04 €	5,01%	49.945,28 €	17,16
11.Instalación solar térmica	1	9.504,00	0,00	0,82	1,54%	1.003,04 €	1,73%	5.901,99 €	5,88
12. Otras	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
TOTAL		383.220,57	6.872,87	32,96	62,00%	37.187,09	64,01%	153.503,91	4,13

TOTAL CONSUMO ANUAL (tep):	**53,16**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**58.098,85**

Dependencias

Resumen de las acciones de ahorro

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE DEPENDENCIAS EN LAS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
		kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
1. Optimización de la contratación	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
2. Corrección de la energía reactiva	1	728,77	0,00	0,06	0,12%	237,61 €	0,41%	1.389,28 €	5,85
3. Instalación de temporizadores, detectores de presencia o fotocélulas	7	4.895,11	0,00	0,42	0,79%	516,62 €	0,89%	2.517,58 €	4,87
4. Sustitución de lámparas	7	153.918,80	0,00	13,24	24,90%	15.797,86 €	27,19%	16.361,29 €	1,04
5. Instalación de balastos electrónicos	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
6.Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento	3	143.866,84	0,00	12,37	23,27%	14.820,95 €	25,51%	71.128,50 €	4,80
7. Instalación de regletas eliminadoras del modo stand-by	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
8. Instalación de válvulas termostáticas	4	27.780,33	2.715,67	2,39	4,49%	1.900,97 €	3,27%	6.260,00 €	3,29
9. Mejora de regulación de calderas	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
10. Instalación de caldera de biomasa	2	42.526,71	4.157,20	3,66	6,88%	2.910,04 €	5,01%	49.945,28 €	17,16
11.Instalación solar térmica	1	9.504,00	0,00	0,82	1,54%	1.003,04 €	1,73%	5.901,99 €	5,88
12. Otras	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
TOTAL		383.220,57	6.872,87	32,96	62,00%	37.187,09	64,01%	153.503,91	4,13

TOTAL CONSUMO ANUAL (tep):	**53,16**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**58.098,85**

Dependencias

Resumen de las acciones de ahorro

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE DEPENDENCIAS EN LAS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
		kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
1. Optimización de la contratación	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
2. Corrección de la energía reactiva	1	728,77	0,00	0,06	0,12%	237,61 €	0,41%	1.389,28 €	5,85
3. Instalación de temporizadores, detectores de presencia o fotocélulas	7	4.895,11	0,00	0,42	0,79%	516,62 €	0,89%	2.517,58 €	4,87
4. Sustitución de lámparas	7	153.918,80	0,00	13,24	24,90%	15.797,86 €	27,19%	16.361,29 €	1,04
5. Instalación de balastos electrónicos	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
6.Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento	3	143.866,84	0,00	12,37	23,27%	14.820,95 €	25,51%	71.128,50 €	4,80
7. Instalación de regletas eliminadoras del modo stand-by	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
8. Instalación de válvulas termostáticas	4	27.780,33	2.715,67	2,39	4,49%	1.900,97 €	3,27%	6.260,00 €	3,29
9. Mejora de regulación de calderas	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
10. Instalación de caldera de biomasa	2	42.526,71	4.157,20	3,66	6,88%	2.910,04 €	5,01%	49.945,28 €	17,16
11.Instalación solar térmica	1	9.504,00	0,00	0,82	1,54%	1.003,04 €	1,73%	5.901,99 €	5,88
12. Otras	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
TOTAL		383.220,57	6.872,87	32,96	62,00%	37.187,09	64,01%	153.503,91	4,13

TOTAL CONSUMO ANUAL (tep):	**53,16**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**58.098,85**

Dependencias

Resumen de las acciones de ahorro

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE DEPENDENCIAS EN LAS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
		kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
1. Optimización de la contratación	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
2. Corrección de la energía reactiva	1	728,77	0,00	0,06	0,12%	237,61 €	0,41%	1.389,28 €	5,85
3. Instalación de temporizadores, detectores de presencia o fotocélulas	7	4.895,11	0,00	0,42	0,79%	516,62 €	0,89%	2.517,58 €	4,87
4. Sustitución de lámparas	7	153.918,80	0,00	13,24	24,90%	15.797,86 €	27,19%	16.361,29 €	1,04
5. Instalación de balastos electrónicos	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
6.Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento	3	143.866,84	0,00	12,37	23,27%	14.820,95 €	25,51%	71.128,50 €	4,80
7. Instalación de regletas eliminadoras del modo stand-by	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
8. Instalación de válvulas termostáticas	4	27.780,33	2.715,67	2,39	4,49%	1.900,97 €	3,27%	6.260,00 €	3,29
9. Mejora de regulación de calderas	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
10. Instalación de caldera de biomasa	2	42.526,71	4.157,20	3,66	6,88%	2.910,04 €	5,01%	49.945,28 €	17,16
11.Instalación solar térmica	1	9.504,00	0,00	0,82	1,54%	1.003,04 €	1,73%	5.901,99 €	5,88
12. Otras	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
TOTAL		383.220,57	6.872,87	32,96	62,00%	37.187,09	64,01%	153.503,91	4,13

TOTAL CONSUMO ANUAL (tep):	**53,16**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**58.098,85**

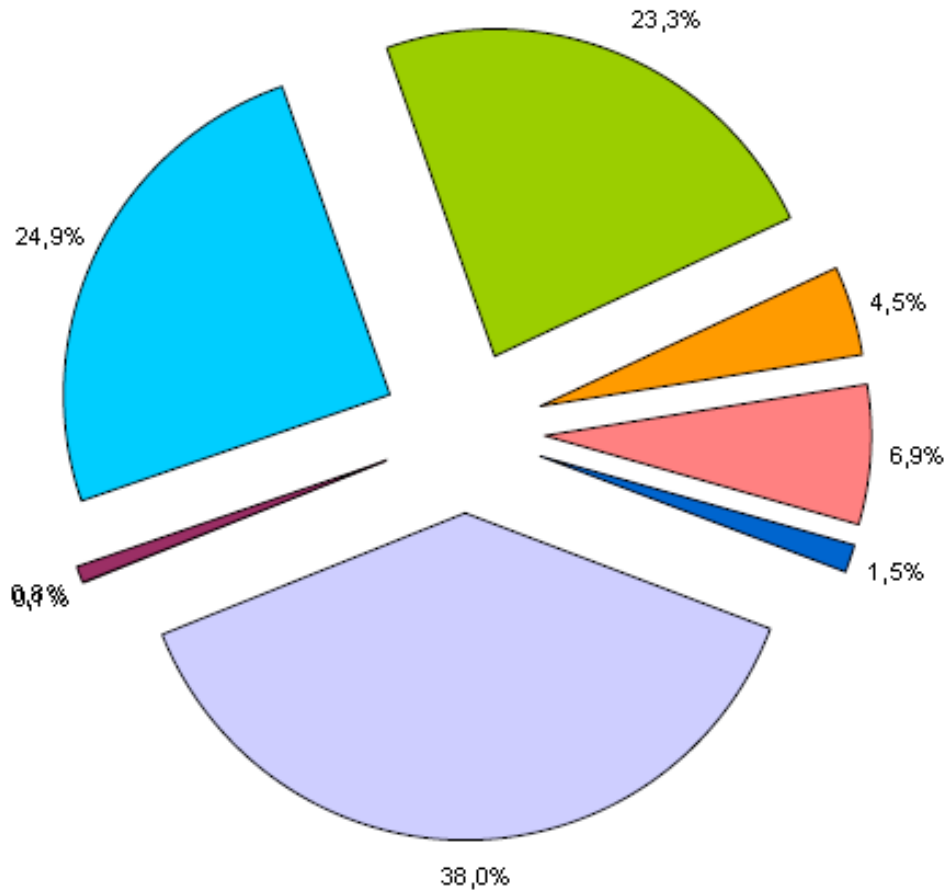
Dependencias

Resumen de las acciones de ahorro

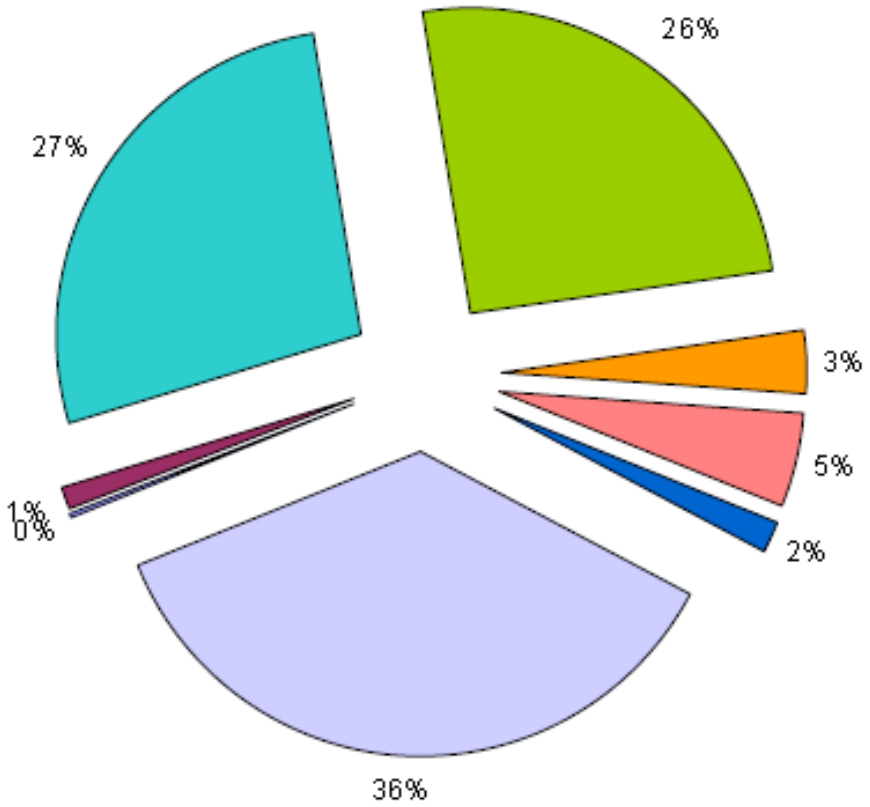
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	Nº DE DEPENDENCIAS EN LAS QUE SE APLICA	REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
		kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
1. Optimización de la contratación	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
2. Corrección de la energía reactiva	1	728,77	0,00	0,06	0,12%	237,61 €	0,41%	1.389,28 €	5,85
3. Instalación de temporizadores, detectores de presencia o fotocélulas	7	4.895,11	0,00	0,42	0,79%	516,62 €	0,89%	2.517,58 €	4,87
4. Sustitución de lámparas	7	153.918,80	0,00	13,24	24,90%	15.797,86 €	27,19%	16.361,29 €	1,04
5. Instalación de balastos electrónicos	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
6.Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento	3	143.866,84	0,00	12,37	23,27%	14.820,95 €	25,51%	71.128,50 €	4,80
7. Instalación de regletas eliminadoras del modo stand-by	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
8. Instalación de válvulas termostáticas	4	27.780,33	2.715,67	2,39	4,49%	1.900,97 €	3,27%	6.260,00 €	3,29
9. Mejora de regulación de calderas	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
10. Instalación de caldera de biomasa	2	42.526,71	4.157,20	3,66	6,88%	2.910,04 €	5,01%	49.945,28 €	17,16
11.Instalación solar térmica	1	9.504,00	0,00	0,82	1,54%	1.003,04 €	1,73%	5.901,99 €	5,88
12. Otras	0	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00 €	0,00%	0,00 €	
TOTAL		383.220,57	6.872,87	32,96	62,00%	37.187,09	64,01%	153.503,91	4,13

TOTAL CONSUMO ANUAL (tep):	**53,16**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**58.098,85**

REDUCCIÓN DE CONSUMO ANUAL



AHORRO ANUAL

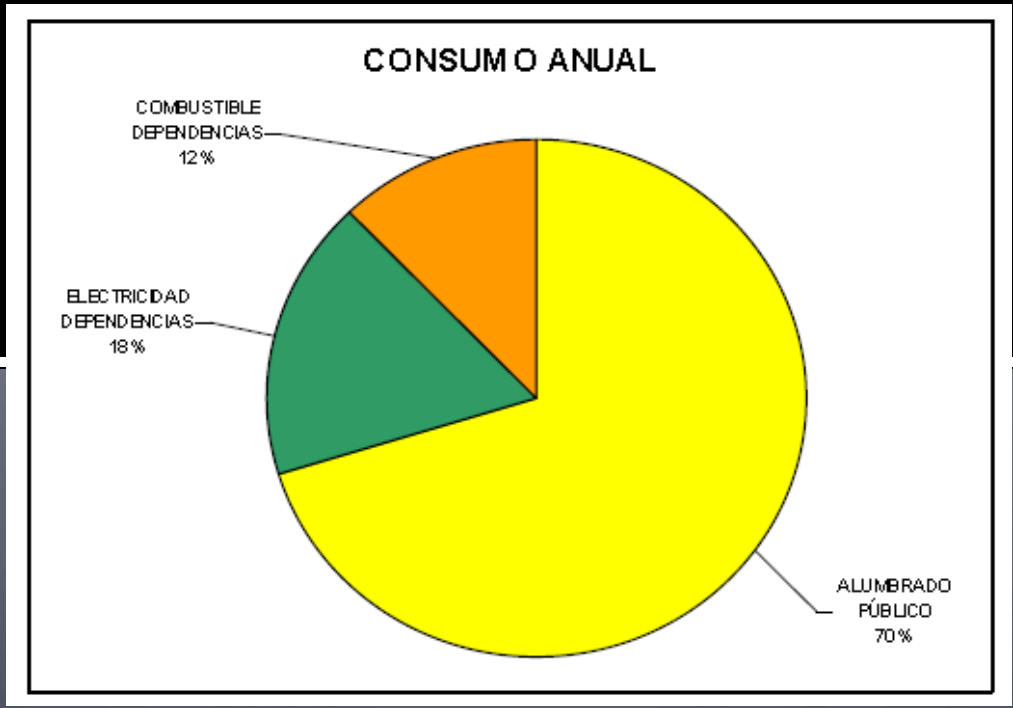


- 2. Corrección de la energía reactiva
- 3. Instalación de temporizadores, detectores de presencia o fotocélulas
- 4. Sustitución de lámparas
- 6. Sustitución de luminarias por otras de más rendimiento
- 8. Instalación de válvulas termostáticas
- 10. Instalación de caldera de biomasa
- 11. Instalación solar térmica
- Resto

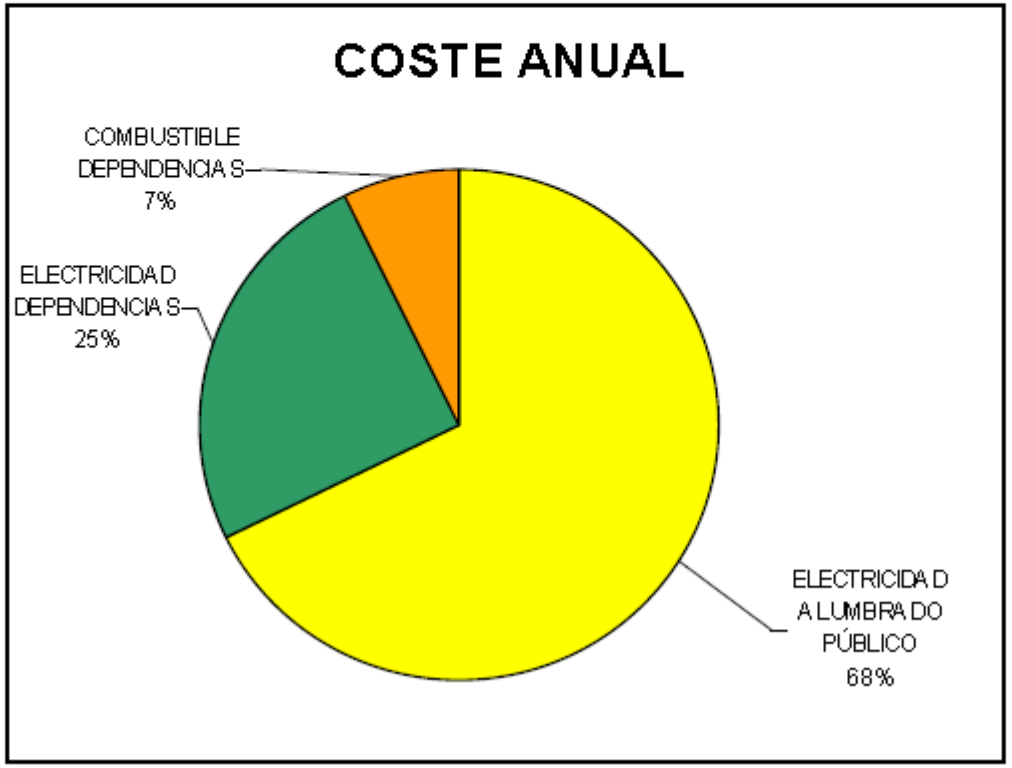
4 Total municipio

4.1 Datos generales

		Lts. ó Kgs.	Kwh	T_{ep}	%
CONSUMO ANUAL	ALUMBRADO PÚBLICO		1.460.622,00	125,61	70,27
	ELECTRICIDAD DEPENDENCIAS		366.445,00	31,51	17,63
	COMBUSTIBLE DEPENDENCIAS	24.600,00	251.649,42	21,64	12,11
	TOTAL		**2.078.716,42**	**178,77**	**100,00**



		EUROS	%
COSTE ANUAL	ELECTRICIDAD ALUMBRADO PÚBLICO	121.510,14	67,65
	ELECTRICIDAD DEPENDENCIAS	45.252,85	25,20
	COMBUSTIBLE DEPENDENCIAS	12.846	7,15
	TOTAL	**179.608,69**	**100**



4.2 Indicadores

A partir de la información facilitada por el municipio en lo relativo a facturación eléctrica, térmica, así como del trabajo de inspección realizado tanto en alumbrado público como en las dependencias seleccionadas, se pueden calcular una serie de indicadores generales del estado energético actual del municipio.

	NOMBRE DEL INDICADOR	VALOR	UNIDAD
INDICADORES POR HABITANTE	Consumo anual por habitante	**0,0180**	T_{ep}/hab. año
	Coste anual por habitante	**18,080**	€/hab. año
	Reducción anual de energía por habitante	**0,0080**	T_{ep}/hab. año
	Reducción coste anual de energía por habitante	**8,982**	€/hab. año
	Inversión por habitante	**36,036**	€/hab.
INDICADORES POR SUPERFICIE DE MUNICIPIO	Consumo anual por unidad de superficie municipio	**5,499**	T_{ep}/Km^2 año
	Coste anual por unidad de superficie municipio	**5.524,72**	€/Km^2 año
	Reducción anual de energía por unidad de superficie municipio	**2,451**	T_{ep}/Km^2 año
	Reducción coste anual por unidad de superficie municipio	**2.744,66**	€/Km^2 año
	Inversión por unidad de superficie municipio	**11.011,43**	€/Km^2

4.2 Indicadores

A partir de la información facilitada por el municipio en lo relativo a facturación eléctrica, térmica, así como del trabajo de inspección realizado tanto en alumbrado público como en las dependencias seleccionadas, se pueden calcular una serie de indicadores generales del estado energético actual del municipio.

	NOMBRE DEL INDICADOR	VALOR	UNIDAD
INDICADORES POR HABITANTE	Consumo anual por habitante	**0,0180**	T_{ep}/hab. año
	Coste anual por habitante	**18,080**	€/hab. año
	Reducción anual de energía por habitante	**0,0080**	T_{ep}/hab. año
	Reducción coste anual de energía por habitante	**8,982**	€/hab. año
	Inversión por habitante	**36,036**	€/hab.
INDICADORES POR SUPERFICIE DE MUNICIPIO	Consumo anual por unidad de superficie municipio	**5,499**	T_{ep}/Km^2 año
	Coste anual por unidad de superficie municipio	**5.524,72**	€/Km^2 año
	Reducción anual de energía por unidad de superficie municipio	**2,451**	T_{ep}/Km^2 año
	Reducción coste anual por unidad de superficie municipio	**2.744,66**	€/Km^2 año
	Inversión por unidad de superficie municipio	**11.011,43**	€/Km^2

4.3 Acciones de ahorro. Resumen

TIPO DE ACCIONES	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
	Kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
Alumbrado público	543.164,33		46,712	26,13%	52.041,94 €	28,98%	204.477,56 €	3,93
Dependencias	383.220,57	6.872,87	32,957	18,44%	37.187,09 €	20,70%	153.503,91 €	4,13
TOTAL	926.384,89	6.872,87	79,67	44,57%	89.229,03	49,68%	357.981,47	4,01

TOTAL CONSUMO ANUAL (T_{ep}):	**178,77**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**179.608,69**

4.3 Acciones de ahorro. Resumen

TIPO DE ACCIONES	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
	Kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
Alumbrado público	543.164,33		46,712	26,13%	52.041,94 €	28,98%	204.477,56 €	3,93
Dependencias	383.220,57	6.872,87	32,957	18,44%	37.187,09 €	20,70%	153.503,91 €	4,13
TOTAL	926.384,89	6.872,87	79,67	44,57%	89.229,03	49,68%	357.981,47	4,01

TOTAL CONSUMO ANUAL (T_{ep}):	**178,77**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**179.608,69**

4.3 Acciones de ahorro. Resumen

TIPO DE ACCIONES	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
	Kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
Alumbrado público	543.164,33		46,712	26,13%	52.041,94 €	28,98%	204.477,56 €	3,93
Dependencias	383.220,57	6.872,87	32,957	18,44%	37.187,09 €	20,70%	153.503,91 €	4,13
TOTAL	926.384,89	6.872,87	79,67	44,57%	89.229,03	49,68%	357.981,47	4,01

TOTAL CONSUMO ANUAL (T_{ep}):	**178,77**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**179.608,69**

4.3 Acciones de ahorro. Resumen

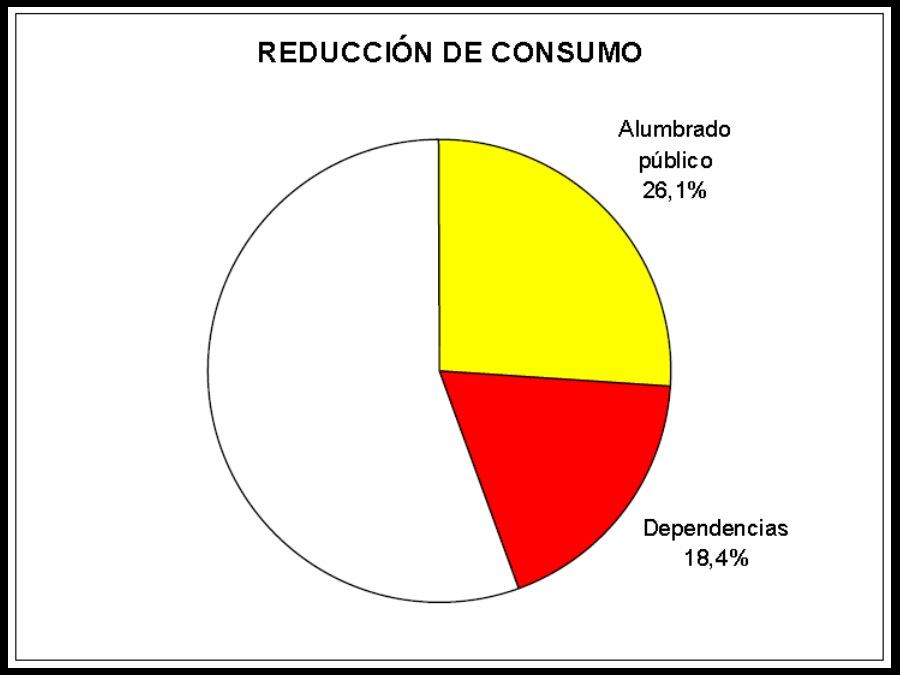
TIPO DE ACCIONES	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
	Kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
Alumbrado público	543.164,33		46,712	26,13%	52.041,94 €	28,98%	204.477,56 €	3,93
Dependencias	383.220,57	6.872,87	32,957	18,44%	37.187,09 €	20,70%	153.503,91 €	4,13
TOTAL	926.384,89	6.872,87	79,67	44,57%	89.229,03	49,68%	357.981,47	4,01

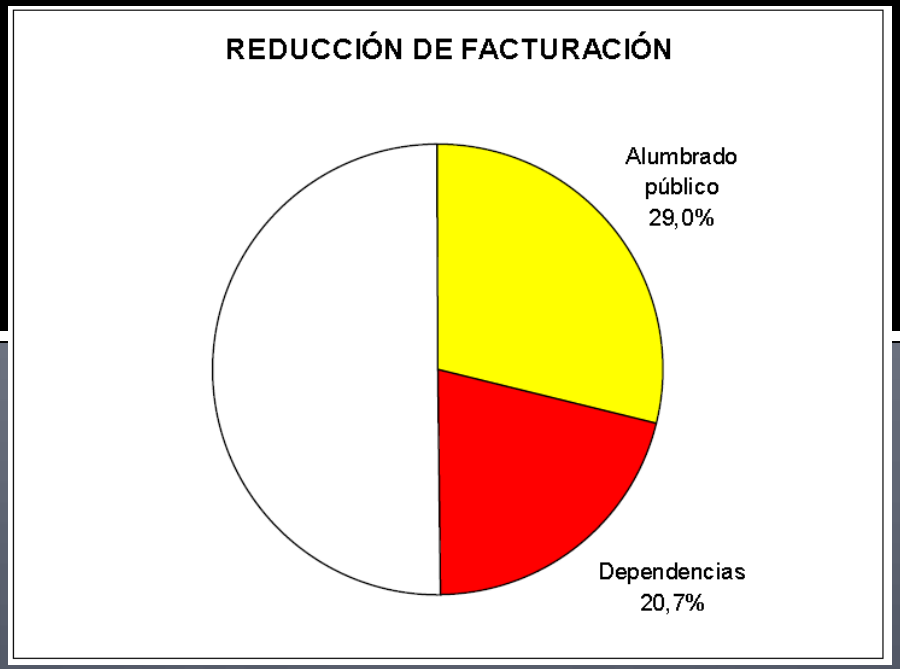
TOTAL CONSUMO ANUAL (T_{ep}):	**178,77**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**179.608,69**

4.3 Acciones de ahorro. Resumen

TIPO DE ACCIONES	REDUCCIÓN CONSUMO ANUAL				AHORRO ANUAL		INVERSIÓN (€)	PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN (AÑOS)
	Kwh	Litros	T_{ep}	%	€	%		
Alumbrado público	543.164,33		46,712	26,13%	52.041,94 €	28,98%	204.477,56 €	3,93
Dependencias	383.220,57	6.872,87	32,957	18,44%	37.187,09 €	20,70%	153.503,91 €	4,13
TOTAL	926.384,89	6.872,87	79,67	44,57%	89.229,03	49,68%	357.981,47	4,01

TOTAL CONSUMO ANUAL (T_{ep}):	**178,77**
TOTAL FACTURACIÓN ANUAL (€):	**179.608,69**


REDUCCIÓN DE CONSUMO
Alumbrado público 26,1%
Dependencias 18,4%


REDUCCIÓN DE FACTURACIÓN
Alumbrado público 29,0%
Dependencias 20,7%

5.- futuros desarrollos

- **Gestión energética**

  -Aplicación de sistemas de gestión (programas) , sencillos de manejar, que permitan operar eficientemente las instalaciones existentes en los ayuntamientos vistos en conjunto, como un único sistema de manera que se puedan aprovechar mejor las posibles sinergias energéticas.

- **Formación**

  -Técnicos municipales (contratación, gestión, …)

  - Ciudadano en general (contratación, pautas de comportamiento energético, …) _ concienciación

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

peace
Promoción de la Eficiencia, el Ahorro y la Calidad Energética
2007 - 2010

DEPUTACION DA CORUÑA

Muchas gracias por su atención

Proyecto PEACE

Promoción de la **E**ficiencia, el **A**horro y la **C**alidad **E**nergética