



# **Pla d'Acció per l'Energia Sostenible [PAES]**

---

MUNICIPI  
**Tortosa (Baix Ebre)**

DATA  
**Juny 2017**

EXPEDIENT  
**8004330008-2015-0004234**

PROJECTE

**Coordinació i direcció: Diputació de Tarragona, coordinadora territorial del Pacte**

Servei: Medi Ambient, Salut Pública, Enginyeria i Territori del SAM

Redacció: Lavola

**Diputació de Tarragona**  
**Servei d'Assistència Municipal**  
**Medi Ambient, Salut Pública, Enginyeria i Territori (MSET)**  
Responsable: Josep M. Prunera | cap de Medi Ambient, Salut Pública i Territori | MST  
tècnic de seguiment: Montserrat Balcells Cabré | tècnica de medi ambient | MST  
tècnic de suport: Jordi Fabregat Sanjuan | Cap de Secció | Enginyeria Municipal del SAM

**Ajuntament**  
Ernest Valls, Director Àrea dels Serveis a les Persones i coordinador del Pacte.

**Redacció:**  
Lavola

**Equip redactor:**  
Isabel Román, coordinadora  
Rubén Roc, tècnic  
Àlexandre Bonet, tècnic  
Cinta Turó, tècnica

## SIGLES

ACA	Agència Catalana de l'Aigua
ACS	aigua calenta sanitària
AEE	adquisició d'energia ecològica
CL	combustibles líquids (gasoil C, benzina, dièsel i biodièsel)
CO <sub>2</sub>	diòxid de carboni
COP	Conferència de les Parts
DESGEL	Programa de Diagnosi Energètica i Simulador de Gasos d'Efecte Hivernacle
DGTREN	Direcció General de Transports i Energia de la Comissió Europea
EECCCL	l'Estratègia espanyola de canvi climàtic i energia neta
ETS	<i>European trading scheme</i> (Règim de comerç de drets d'emissió de GEH de la Unió Europea)
FORM	fracció orgànica dels residus municipals
GEH	gasos amb efecte d'hivernacle
GLP	gasos liquats de petroli (propà i butà)
Hab.	habitants
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic)
IRE	inventari de referència d'emissions
Kg	quilograms
MST	Medi Ambient, Salut Pública i Territori del SAM
MWh	megawatts hora
OCCE	Oficina catalana de canvi climàtic
OMM	Organització Meteorològica Mundial
PAM	programes d'actuació municipal
PNUMA	Programa de Nacions Unides pel Medi Ambient
RM	residus municipals
SAM	Servei d'Assistència Municipal
t	tona
VAE	visites d'avaluació energètiques

## ÍNDEX DE DOCUMENTS

### **DOC. 1. Pla d'Acció per l'Energia Sostenible (PAES) complet**

DOC. 2. Document de síntesi del PAES (en català i en anglès)

DOC. 3. *SEAP template* [en format digital]

DOC. 4 EXCELS generats [en format digital]

4.1. Sol·licitud de dades de l'Ajuntament degudament emplenat

4.2. Sol·licitud de dades de l'Ajuntament desagregades, degudament emplenat

4.3. IRE de l'Ajuntament

4.4. Llistat d'accions del PAES

DOC. 5 Pla de comunicació i participació del PAES

DOC. 6 Aproximació a la identificació de la vulnerabilitat i risc del municipi davant el canvi climàtic

## 01 | pla d'acció per l'energia sostenible (PAES)

### ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ. EL CANVI CLIMÀTIC I EL PACTE D'ALCALDES .....</b>	<b>6</b>
1.1. Antecedents: el canvi climàtic, un repte global .....	6
1.2. El Pacte d'alcaldes i alcaldesses: l'acció del món local en la mitigació i adaptació al canvi climàtic.....	7
1.3. La Diputació de Tarragona, entitat coordinadora territorial del Pacte .....	8
1.4. El municipi s'adhereix al Pacte d'alcaldes i alcaldesses .....	11
<b>2. ESTRUCTURA I CONCEPTES METODOLÒGICS .....</b>	<b>12</b>
2.1. Estructura del PAES .....	12
2.2. Metodologia i dades de partida.....	12
<b>3. CARACTERÍSTIQUES DE TORTOSA .....</b>	<b>14</b>
<b>4. INVENTARI DE REFERÈNCIA D'EMISSIONS (IRE).....</b>	<b>16</b>
4.1. IRE per a l'àmbit PAES.....	17
4.1.1. Consum energètic de l'àmbit PAES.....	17
1) Consum energètic per fonts energètiques .....	17
2) Consum energètic per sectors .....	19
3) Consum energètic per sectors i fonts energètiques .....	20
4.1.2. Emissions de GEH de l'àmbit PAES.....	22
1) Emissions de GEH per fonts energètiques .....	22
2) Emissions de GEH per sectors .....	23
3) Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques .....	24
4) Emissions de GEH derivades del tractament de residus municipals (RM).....	26
4.2. IRE – àmbit Ajuntament.....	28
4.2.1. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques .....	28
4.2.2. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per serveis municipals .....	31
1) Consum i emissions de GEH específic dels equipaments i instal·lacions municipals.....	33
2) Enllumenat públic i semàfors .....	35
3) Flota de vehicles .....	37
<b>5. PRODUCCIÓ D'ENERGIA LOCAL .....</b>	<b>39</b>
5.1. Producció d'energia local renovable .....	39
5.2. Potencial d'implantació d'energies renovables.....	40
5.3. Cogeneració.....	40
<b>6. DIAGNOSI .....</b>	<b>41</b>
6.1. Resum de l'inventari de referència d'emissions –IRE-: consums d'energia i emissions generades .....	41
6.2. Punts forts i punts febles del municipi .....	45
6.3. Objectius estratègics.....	46

<b>7. PLA D'ACCIÓ.....</b>	<b>46</b>
7.1. Contingut de les fitxes d'accions .....	47
7.2. Resum executiu del pla d'acció .....	48
7.3. Taula tècnica del pla d'acció.....	51
<b>8. PLA DE SEGUIMENT.....</b>	<b>54</b>
<b>9. PLA DE FINANÇAMENT.....</b>	<b>55</b>
<b>10. ANNEXES .....</b>	<b>60</b>
Annex 1. Fitxes de les accions del PAES	
Annex 2. Informe de les visites d'avaluació energètica (VAE)	

## INDEX DE TAULES

Taula 1. Documents que conformen el PAES d'acord amb la metodologia de Diputació de Tarragona.....	12
Taula 2. Documentació de partida per l'elaboració del PAES .....	13
Taula 3. Característiques bàsiques del municipi. Població i dades territorials. 2005 i 2010. ....	15
Taula 4. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). Anys 2005-2010. ....	18
Taula 5. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010. ....	19
Taula 6. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010.....	21
Taula 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO <sub>2eq</sub> ). 2005-2010. ....	22
Taula 8. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO <sub>2eq</sub> ). 2005-2010. ....	23
Taula 9. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques (tCO <sub>2eq</sub> ).....	25
Taula 10. Generació de residus (t) i percentatge de recollida selectiva. ....	26
Taula 11. Emissions de GEH (tCO <sub>2eq</sub> ) derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM). ....	27
Taula 12. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques. 2005 i 2015. ....	29
Taula 14. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per servei municipal. 2005 i 2015. ....	31
Taula 15. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per tipologia d'equipaments municipals. 2005 i 2015. ....	34
Taula 16. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de l'enllumenat públic i semàfors. 2005 i 2015. ....	36
Taula 17. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de la flota municipal de vehicles. 2005 i 2015. ....	37
Taula 18. Producció d'energia local a partir de fonts renovables. ....	39
Taula 20. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2005 .....	41
Taula 21. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2010 .....	42
Taula 22. Diagnosi. Emissions de tCO <sub>2eq</sub> . Àmbit PAES. Any 2005 .....	43
Taula 23. Diagnosi. Emissions de tCO <sub>2eq</sub> . Àmbit PAES. Any 2010 .....	44
Taula 23. Resum del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible per àrees d'intervenció. ....	49
Taula 25. Taula tècnica del pla d'acció, segons àrees d'intervenció. ....	51
Taula 25. Calendari del pla d'acció: Horitzó 2020.....	55
A continuació es mostra el cronograma detallat per acció fins a l'horitzó 2020. ....	55
Taula 26. Cronograma detallat per acció fins a l'horitzó 2020. ....	56

Taula 27. Possibles vies de finançament del pla d'acció.....	58
--	----

## INDEX DE GRÀFICS

Gràfic 1. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005-2010.....	18
Gràfic 2. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010.....	19
Gràfic 3. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010.....	21
Gràfic 4. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO <sub>2eq</sub> ). 2005-2010.....	23
Gràfic 5. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO <sub>2eq</sub> ).....	24
Gràfic 6. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sector i font energètica (tCO <sub>2eq</sub> ), 2005 i 2010.....	25
Gràfic 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM).....	27
Gràfic 8. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005 i 2015.....	30
Gràfic 10. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic segons tipus de servei municipal (MWh). 2005-2015.....	32
Gràfic 11. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució de GEH segons tipus de servei municipal (tCO <sub>2eq</sub> ). 2005-2015.....	32
Gràfic 12. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH per tipologia d'equipament.....	34
Gràfic 13. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH de l' enllumenat públic i dels semàfors. 2005 i 2015.....	36
Gràfic 14. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic per tipologia de flota municipal i font d'energia. 2005.....	37

## INDEX DE FIGURES

Figura 1. Situació del municipi.....	15
Figura 2. Abast de l'àmbit PAES i emissions de CO <sub>2eq</sub> que inclou.....	16
Figura 3. Model de fitxa del pla d'acció per l'energia sostenible (PAES).....	47

## 1. INTRODUCCIÓ. EL CANVI CLIMÀTIC I EL PACTE D'ALCALDES

### 1.1. Antecedents: el canvi climàtic, un repte global

El primer fòrum internacional que va abordar la incidència de les activitats humanes sobre el clima va ser la **I Conferència Mundial del Medi Ambient** celebrada el 1972 a Estocolm.

L'any 1988, l'Organització Meteorològica Mundial (OMM) i el Programa de Nacions Unides pel Medi Ambient (PNUMA) creen el **Grup Intergovernamental d'Experts sobre el canvi climàtic**, conegut amb les seves sigles angleses IPCC, amb l'objectiu d'avaluar la informació relativa al canvi climàtic, les possibles repercussions i les possibilitats d'adaptació.

La Cimera de Rio de Janeiro de 1992 (Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament) dona un impuls definitiu a la necessitat d'abordar aquest problema global. Es presenta el **Protocol de Kyoto (1997)**, amb l'objectiu d'establir un protocol vinculant de reducció de gasos d'efecte hivernacle (en endavant, GEH). El compromís era reduir el 5% dels GEH emesos l'any 1990 durant el període 2008-2012. Tot i que la Unió Europea el va signar el 1998 i el va ratificar el 2002, el protocol no va entrar en vigor fins l'any 2005, quan es va assolir el mínim de països necessaris per sumar un compromís de reducció de més del 55% de les emissions de GEH del 1990.

El IV Informe publicat per l'IPCC, titulat **Canvi climàtic 2007** confirma que l'emissió a l'atmosfera de GEH generats per l'activitat humana impliquen directament un escalfament del sistema climàtic global. Els diferents escenaris de futur preveuen un augment de la temperatura entre un 1,8 °C i 4 °C a finals del segle XXI si es continua en la tendència actual. Les conseqüències d'aquest augment es reflectiran tant en els sistemes físics i biològics com als sistemes socioeconòmics.

En aquest context de mitigació i adaptació al canvi climàtic, el Consell Europeu de març de 2007 adopta el compromís de transformar Europa en una economia eficient energèticament i baixa en carboni. Concretament, **la Comissió Europea adopta l'estratègia del «20/20/20»** o triple 20, amb la qual es compromet a:

- reduir en un 20% les emissions de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) abans de l'any 2020 respecte les emissions de 1990;
- incrementar en un 20% l'eficiència energètica i
- augmentar en un 20% la implantació i la utilització de les energies renovables.

L'any 2007 es presenta a l'Estat espanyol l'**Estratègia espanyola de canvi climàtic i energia neta (EECCEL), horitzó 2007-2012-2020**, aprovada pel Consell de Ministres i pel Consell Nacional del Clima, orientada a la reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> dels sectors difusos. Aquest és un instrument planificador que estableix el marc en què les administracions han d'actuar per tal d'adoptar polítiques i mesures per mitigar el canvi climàtic, pal·liar els seus efectes adversos i complir els compromisos internacionals adquirits per Espanya en matèria de canvi climàtic.

Simultàniament, la comunitat internacional i la Unió Europea treballen per tal de fixar compromisos de reducció de les emissions de GEH pel període 2013-2020. A la **Conferència de les Parts del Conveni Marc de les Nacions Unides sobre Canvi**



**Climàtic** (COP 13, Bali), celebrada l'any 2007, s'estableix el full de ruta de Bali, on els signataris del conveni, inclosos els EUA, es comprometen a establir compromisos de reducció pel període 2013-2020.

En l'àmbit català, fins a finals de març 2011 Catalunya tenia, d'una banda el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 i, de l'altra, el Pla marc de mitigació del canvi climàtic 2008-2012. Ambdós plans van ser revisats, ja que: 1) hi ha una estreta relació entre energia i canvi climàtic; 2) la planificació europea en matèria d'energia i canvi climàtic té com a horitzó l'any 2020; i 3) el Govern de la Generalitat de Catalunya va decidir elaborar **un únic pla: el Pla de l'energia i del canvi climàtic de Catalunya 2012-2020**, el qual es va aprovar per acord de govern de 09 d'octubre de 2012. Els principals eixos estratègics d'aquest pla són:

- Les polítiques d'estalvi i d'eficiència energètica seran elements clau per assegurar l'assoliment d'un sistema energètic sostenible per a Catalunya (sobre la base del sector transport, residencial —domèstic i serveis— i industrial).
- Les energies renovables com a opció estratègica de futur per a Catalunya.
- La política energètica catalana ha de contribuir als compromisos de l'Estat espanyol de reducció de gasos d'efecte d'hivernacle en el si de la Unió Europea.
- La consolidació del sector de l'energia com a oportunitat de creixement econòmic i creació de feina qualificada.
- La millora de la seguretat i la qualitat del subministrament energètic i el desenvolupament de les infraestructures energètiques necessàries per assolir el nou sistema energètic de Catalunya.
- Les polítiques energètiques i ambientals catalanes han de tenir estratègies coherents per assolir un futur sostenible per a Catalunya, i integrar el desenvolupament social, econòmic i ambiental.
- Acceleració de l'impuls a la R+D+I de noves tecnologies en l'àmbit energètic.
- L'actuació decidida de la Generalitat de Catalunya i les altres administracions públiques catalanes envers el nou model energètic com a element exemplar i de dinamització.

Així doncs, es constata el canvi climàtic i es fa evident la necessitat dels governs de diferents escales de treballar per la seva mitigació i per adaptar-s'hi, tot **sumant des d'una escala tant global com local, des d'una perspectiva global**.

## **1.2. El Pacte d'alcaldes i alcaldesses: l'acció del món local en la mitigació i adaptació al canvi climàtic**

---

Amb l'objectiu de contribuir a la mitigació i adaptació al canvi climàtic, l'any 2008, la Direcció General de Transports i Energia de la Comissió Europea (DGTREN) endega el **Pacte d'alcaldes i alcaldesses (Covenant of Mayors, 2008)**, que és la primera iniciativa de la Comissió Europea orientada directament a les autoritats locals i als ciutadans per treballar en la lluita contra el canvi climàtic.

El Pacte consisteix en el compromís voluntari de les ciutats i pobles que s'hi adhireixin de col·laborar en el compliment de la política energètica europea de reduir les emissions de CO<sub>2</sub> en, com a mínim, un 20% l'any 2020. De fet, els signataris assumeixen el compromís de fins i tot anar més enllà dels objectius de la Unió Europea, i **reduir les**

**emissions de CO<sub>2</sub> en el seu territori en més del 20% per l'any 2020**, tot impulsant actuacions d'eficiència energètica i relacionades amb les fonts d'energia renovables.

Concretament, les ciutats i pobles que s'adhereixen al Pacte assumeixen els següents **compromisos específics**:

- 1) Elaborar un **inventari de referència d'emissions** (en endavant, IRE), que és el càlcul de la quantitat de GEH emesos com a resultat del consum d'energia final del territori signatari del Pacte durant l'any de referència (2005).
- 2) Redactar un **Pla d'acció per a l'Energia sostenible (PAES)** del municipi, que és l'instrument clau del Pacte; aprovar-lo per l'ajuntament del municipi i lliurar-lo en el termini d'un any des de la data d'adhesió. Aquest pla definirà les polítiques i mesures que el municipi proposa executar per assolir els objectius.
- 3) Elaborar un **informe d'implantació biennal** i un informe d'acció cada quatre anys, mitjançant els quals es doni compte del grau d'execució del programa i dels resultats assolits.
- 4) Adaptar les estructures del municipi, incloent-hi l'assignació de recursos suficients pel desenvolupament de les accions necessàries.
- 5) Promoure activitats i involucrar la ciutadania i les parts interessades, inclosa l'organització del Dia de l'Energia (jornades locals d'energia), amb l'objectiu d'organitzar activitats de sensibilització i difusió dedicades a l'energia i al Pacte.
- 6) Difondre el missatge del Pacte per promoure l'adhesió d'altres municipis i la seva participació en els esdeveniments més importants.
- 7) Acceptar, els signants, que deixaran de ser membres del Pacte en cas de no presentar a temps els diferents documents tècnics requerits (el document del PAES o els informes de seguiment).

Els resultats directes que obtenen els signants del Pacte són:

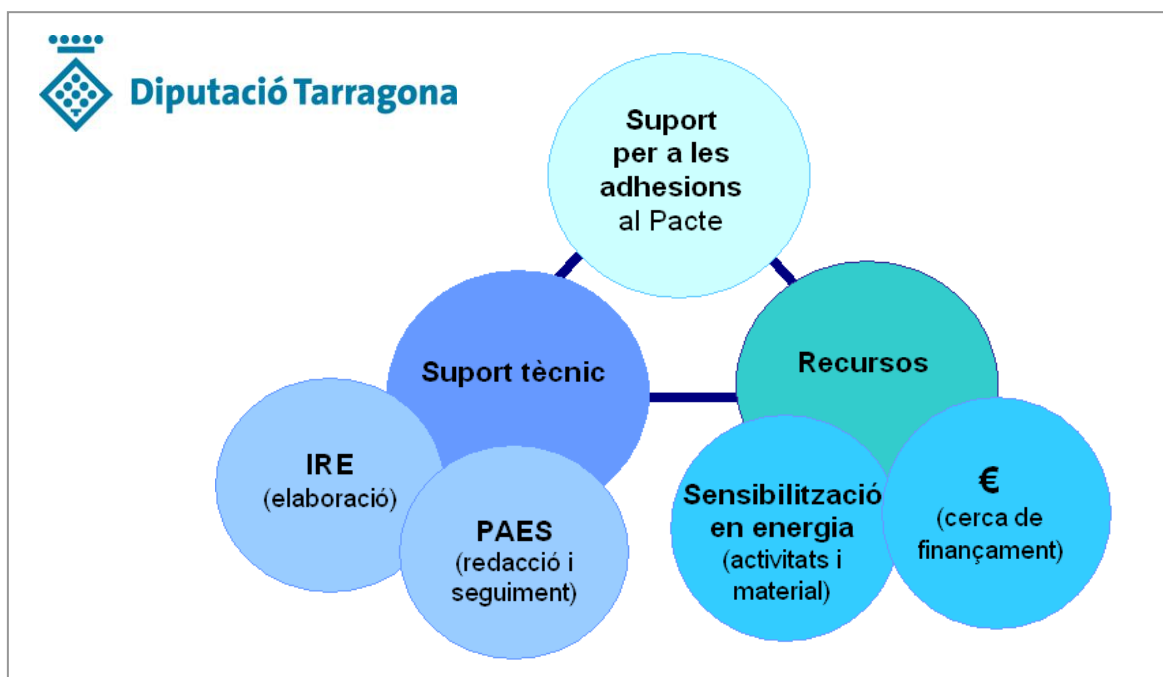
- La disponibilitat d'un programa per establir la política energètica local a seguir fins al 2020 (el PAES). Aquesta eina ha de permetre establir les bases d'aquelles accions i mesures tècniques i econòmiques que caldrà desenvolupar per part del municipi.
- Suport tècnic i econòmic de les entitats coordinadores territorials i la Unió Europea per ajudar els signants del Pacte a complir els seus compromisos.
- Visibilitat pública, amb la celebració d'actes i esdeveniments de sensibilització i difusió en matèria d'energia i del Pacte d'alcaldes i d'intercanvi d'experiències entre autoritats locals d'arreu d'Europa.

### **1.3. La Diputació de Tarragona, entitat coordinadora territorial del Pacte**

---

El dia 27 de setembre de 2013, el Ple de la Diputació de Tarragona va adherir-se al Pacte d'alcaldes i alcaldesses com a entitat coordinadora territorial. Amb aquesta adhesió s'assumeix el compromís general de promoure el Pacte d'alcaldes a la demarcació i donar suport tècnic i financer als municipis signataris del Pacte, amb l'objectiu de contribuir en l'eficiència energètica i a mitigar el canvi climàtic d'una manera planificada i efectiva des del món local. Els compromisos específics assumits com a entitat coordinadora territorial del Pacte es resumeixen en els següents:

- 1) promoure l'adhesió al Pacte dels alcaldes i alcaldesses entre els municipis de la seva demarcació, i oferir-los suport i coordinació en tot allò que necessitin;
- 2) donar suport als municipis per a l'elaboració, seguiment i execució dels PAES:
  - Oferir eines per a la redacció dels PAES i definir l'abast i la metodologia per al seu seguiment i avaluació, monitoratge i verificació;
  - donar suport directe per a la preparació i execució dels PAES (via finançament o via personal assignat a l'assistència tècnica);
  - donar suport tècnic per a l'organització d'esdeveniments públics i actuacions de sensibilització de la ciutadania en matèria energètica (com el dia de l'Energia i altres);
- 3) oferir suport econòmic i cercar finançament per fer possible l'execució de cada PAES;
- 4) mantenir contacte periòdic amb la Comissió Europea (Direcció General d'Energia) i la COMO: informar regularment dels resultats obtinguts a la demarcació de Tarragona i participar en les discussions relatives a la implementació estratègica del Pacte.
- 5) cooperar amb tots els altres Coordinadors del Pacte que participen en les polítiques del Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses, en el territori de la seva competència.



En aquest context, la Diputació de Tarragona té com a objectiu últim impulsar la reducció de les emissions de CO<sub>2</sub> en el seu territori com a mínim el 20% per a l'any 2020 respecte les emissions de l'any 2005. Alhora, i donat l'any que s'inicia la redacció dels PAES dels diferents municipis adherits amb el programa de la Diputació (2015), es defineix l'horitzó de l'any 2025 per tal que els esmentats plans tinguin una major vigència i facilitar així la reducció de més del 20% de les emissions.

Cal esmentar que la Diputació de Tarragona **fa temps que dona suport als municipis per avançar cap a la sostenibilitat i per contribuir a mitigar el canvi climàtic**. Així, són diversos els serveis i programes que s'han anat impulsant en aquest àmbit, i concretament en matèria energètica, entre els municipis de la demarcació. Pel que fa als que tenen relació més directa amb els PAES cal esmentar:

- L'elaboració de les agendes 21 locals (A21), que es va desplegar especialment entre els anys 2000 i 2010, amb l'objectiu de fer una diagnosi socioeconòmica i ambiental dels municipis i definir el seu Pla d'acció local cap a la sostenibilitat (PALS). En aquest sentit, 43 municipis de la demarcació van elaborar les seves A21 i són múltiples les mesures que els municipis han anat aplicant als seus àmbits territorials. Per tant, és molt probable que diverses accions ja plantejades al Pla d'acció de l'Agenda 21 siguin assimilables al PAES (i caldrà comprovar el grau d'implantació de les accions de l'Agenda 21 en matèria d'energia i canvi climàtic).
- En segon lloc, es presten múltiples serveis de suport als municipis en matèria energètica, sigui per a la legalització d'instal·lacions com per a la redacció de projectes nous. És important subratllar que des de la liberalització del mercat elèctric, es presta suport als ajuntaments per a la contractació del subministrament elèctric i l'elaboració d'auditories de consums elèctrics. Serà imprescindible considerar les accions realitzades també en aquest sentit de cara a la redacció del PAES.
- Una altra línia a remarcar és el foment d'actuacions per a la implantació de mesures d'eficiència energètica i d'energies renovables a les dependències municipals mitjançant convocatòries de subvencions, siguin específiques (com la gestió sostenible del recurs energia) o via el Pla d'Acció Municipal (PAM) i el Pla Especial d'Inversions Sostenibles (PEIS).
- Des de tota la Diputació els eixos de treball també consideren en tot moment la suma i crear xarxa, amb l'objectiu de generar sinergies i aconseguir efectes multiplicatius i molt més amplis en el territori. Concretament, des de Medi Ambient, Salut Pública i Territori del SAM (en endavant MST), i en matèria específica del Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses, es fa xarxa especialment amb les altres tres diputacions catalanes, la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat i també amb l'Àrea Metropolitana de Barcelona, havent constituït el grup de treball del **Club del Pacte d'alcaldes a Catalunya**.

En aquest context de cooperació i suma, i amb el vistiplau corresponent, la Diputació de Tarragona assumeix com a pròpies metodologies i modelatge emprat per les altres diputacions catalanes per impulsar el Pacte d'alcaldes als seus territoris, tot adaptant-les a la seva realitat territorial.

Finalment, cal esmentar també la **voluntat de suma de la Diputació de Tarragona en la iniciativa "Adaptació dels alcaldes" (*Mayors Adapt*)**, que està impulsant la Unió Europea (UE), la qual vol impulsar l'adaptació del a UE al canvi climàtic i millorar la preparació dels ens locals per respondre als efectes del canvi climàtic. Es considera que l'impuls al Pacte d'alcaldes és el context idoni per promoure també la necessitat de l'adaptació, motiu pel qual els PAES d'aquesta demarcació estan vinculats a aquesta iniciativa i volen donar unes orientacions bàsiques als municipis en aquesta línia.

#### **1.4. El municipi s'adhereix al Pacte d'alcaldes i alcaldesses**

---

**El 13 d'abril de 2015, el Ple de l'Ajuntament de Tortosa, coneixedor de la seva responsabilitat en l'emissió de GEH, derivada de la utilització d'energia i del consum de productes i serveis, accepta la responsabilitat dels governs locals de combatre l'escalfament global i s'adhereix al Pacte d'alcaldes i alcaldesses.**

Per tal de vetllar pel compliment dels compromisos del Pacte i de l'execució d'aquest PAES, l'Ajuntament ha designat el Sr Director de l'Àrea dels Serveis a les Persones com a coordinador municipal del Pacte, (en el moment de la redacció d'aquest Pla, Ernest Valls és la persona que ocupa aquest càrrec).

## 2. ESTRUCTURA I CONCEPTES METODOLÒGICS

### 2.1. Estructura del PAES

Seguint la metodologia establerta per la Diputació de Tarragona, el PAES de Tortosa està conformat pels documents que es mostren a la taula següent:

Taula 1. Documents que conformen el PAES d'acord amb la metodologia de Diputació de Tarragona.

Documents PAES		Inclou
01	Pla d'acció per l'Energia Sostenible complet	IRE Pla de seguiment Pla de finançament Llistat accions individuals (annex I) Visites avaluació energètica (annex II)
02	Documents de síntesi	Documents síntesi del PAES en català i anglès
03	<i>SEAP Template</i>	Plantilles de la <i>Covenant of Mayors Office</i>
04	Pla de comunicació i participació	Pla i materials de comunicació i participació (intern i extern)
05	Fulls de càlcul	Diversos fulls de càlcul emprats per elaboració del PAES
06	Adaptació al canvi climàtic	Aproximació a la vulnerabilitat i risc davant el canvi climàtic Taula resum de les fitxes del pla d'acció amb incidència en l'adaptació

Font: elaboració pròpia.

### 2.2. Metodologia i dades de partida

La metodologia emprada per a l'elaboració dels documents que conformen el PAES ha estat l'establerta per la Diputació de Tarragona en el document *Metodologia per a la redacció de PAES de la demarcació de Tarragona*. Aquesta ha estat definida mitjançant els serveis de Medi Ambient, Salut Pública i Territori i d'Enginyeria Municipal del Servei d'Assistència Municipal (en endavant, SAM).

L'esmentada guia metodològica s'ha elaborat a partir de la metodologies redactades anteriorment per la Diputació de Barcelona i la Diputació de Girona, tot adaptant-les a les necessitats de les comarques de Tarragona i Terres de l'Ebre, i s'hi han incorporat les darreres directrius establertes des de la Comissió Europea.

Les **dades de partida** relatives al consum energètic i les emissions de GEH (així com els factors d'emissió corresponents) han estat facilitades pel SAM de la Diputació de Tarragona. S'ha realitzat una entrevista personal<sup>1</sup> i una visita d'avaluació energètica (VAE)<sup>2</sup> als següents equipaments i instal·lacions municipals:

- 01 Ajuntament
- 02 Pavelló Firal
- 03 Biblioteca Marcel·lí Domingo
- 04 Museu de Tortosa
- 05 Viver d'empreses

A més, s'han consultat els següents documents, amb l'objectiu d'identificar mesures planificades anteriorment en matèria d'energia i canvi climàtic i el seu grau d'implantació actual:

Taula 2. Documentació de partida per l'elaboració del PAES

Tipus de document	Nom	Any
Font: SAM		
-	-	-
Font: Ajuntament		
Estudi	Estudi d'una instal·lació tèrmica a la zona esportiva i institut Ferreries	2014

Font: elaboració pròpia.

<sup>1</sup> El document de comunicació i participació recull la relació d'entrevistats.

<sup>2</sup> Els informes de les VAE es recullen a l'annex II d'aquest document.

### 3. CARACTERÍSTIQUES DE TORTOSA

Tortosa és un municipi de 218,5 km<sup>2</sup> situat a una altitud mitjana de 12 m per sobre del nivell del mar. Ocupa la major part del territori de la comarca del Baix Ebre, de la qual Tortosa n'és al capital. Limita a l'est amb els termes de Perelló i Camarles, al sud-est amb l'Aldea, al sud amb Amposta, Masdenverge i Santa Bàrbara, a l'oest amb Roquetes i al nord amb Aldover i Tivenys.

El terme es troba dividit en tres grans àrees, entretallades entre si, a causa de les circumstàncies històriques i més recentment de les darreres segregacions de nous municipals.

La primera zona que cal assenyalar és la vall de l'Ebre, eix vertebrador de la comarca, i també del municipi, que travessa en direcció nord-sud-est la vall de l'Ebre, des d'Aldover i Tivenys; és una àmplia franja que s'estreny per l'esquerra a causa de la presència del massís de les Muntanyes de Cardó. La Serralada Prelitoral és el segon element definidor del municipi. En formen part, a l'esquerra de l'Ebre, les Muntanyes de Cardó i, a la dreta, els ports de Beseit.

Vers el riu Ebre drenen el territori els barrancs de la Buinaca, les Corralisses, les Coves, la Montserrada, els Estrets, el Torrent i el Rastre. Desaigna a la mar el torrent de la Fullola, que en bona part fa de termenal amb el Perelló, al qual aboquen les seves aigües els barrancs del Poveit, de la Galiassa i de les Barcelles. Altres rierols neixen als darrers estreps meridionals del massís de Cardó i de la serra de Collredó i es perden entre els canals i les sèquies de la plana deltaica, com el torrent del Pixador —amb el seu afluent, el barranc del Racó de l'Ermítana—, límit en part amb el nou terme de l'Aldea, el del Pont Trencat, etc.

Pel que fa al medi natural, al terme municipal s'hi troben tres zones protegides pel Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), les Illes de l'Ebre, els ports de Tortosa-Beseit i les serres de Cardó-el Boix. A més, degut a la gran extensió del terme, el conreu és la coberta del sòl més predominant, seguit dels matollars i els boscos densos.

La majoria de la població s'ocupa en els serveis, seguint la tendència de terciarització observada en nombrosos municipis catalans, amb una tendència a l'increment en els darrers anys. Tortosa, al ser capital de comarca té una forta activitat comercial i una gran xarxa de transports i comunicacions.

El segon sector amb més ocupació és l'industrial que depèn en bona part de l'activitat agrària. Les indústries de l'alimentació ocupen una part bàsica en l'economia de la població i en representen el sector més dinàmic. La producció de l'oli i derivats concentra bona part dels esforços industrials de la població. Tot i així, Tortosa no es caracteritza per ser una ciutat amb una dinàmica industrial important.

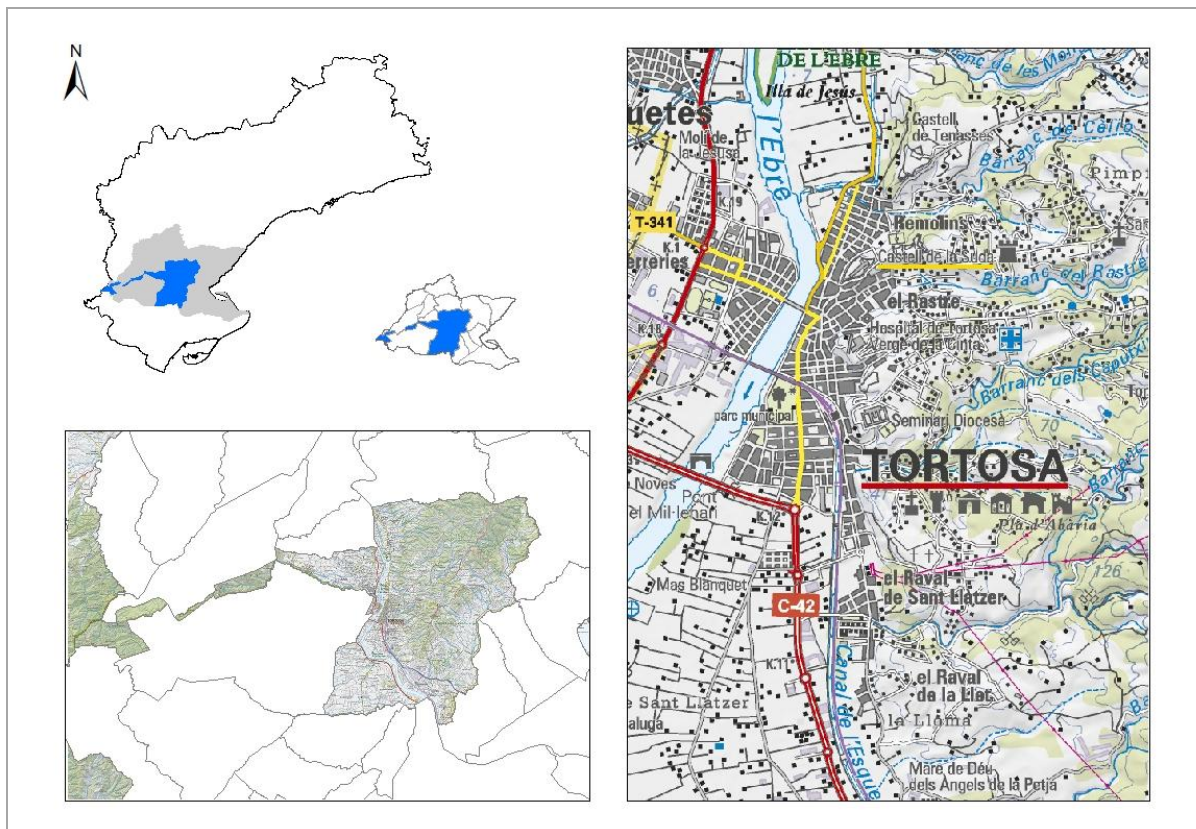
Tot i que els conreus ocupen la major extensió del terme municipal, el sector secundari i el terciari són els que apleguen la major part de la població ocupada.

Pel que fa als accessos al municipi, la posició central que Tortosa ocupa en el conjunt de les comarques de l'Ebre la converteix en el centre geogràfic de les comunicacions de la zona; per ella han passat les gran vies de comunicació litoral.



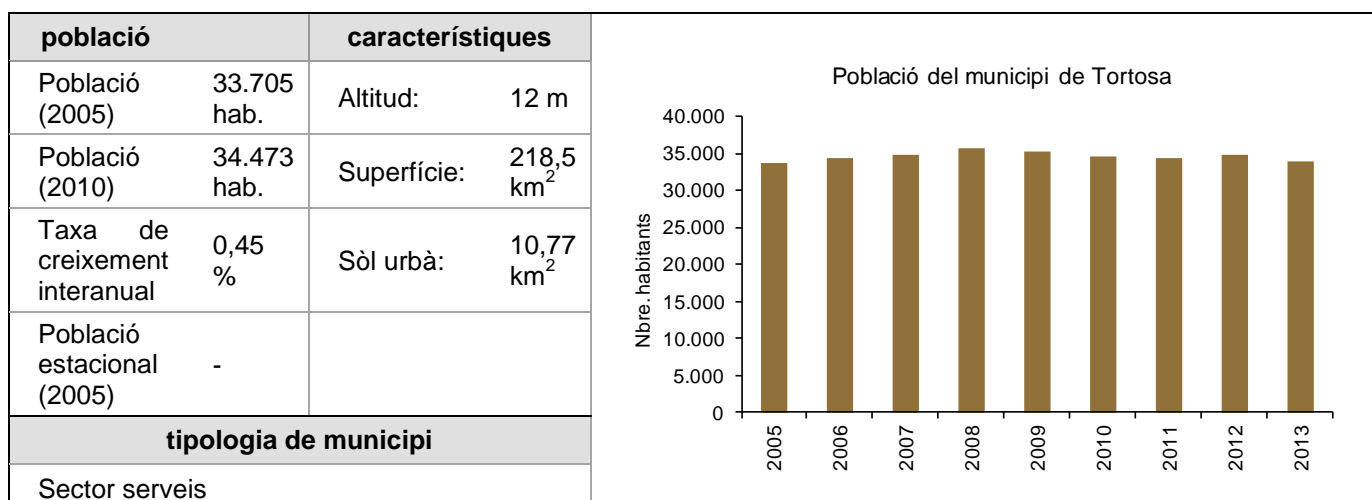
La xarxa viària de Tortosa es limita a les vies terrestres, atès que l'eix fluvial no és utilitzat com una via de comunicació en cap direcció, de manera que els desplaçaments s'efectuen per carretera i ferrocarril. De nord-oest a sud-oest del municipi hi passa la T-301 i la C-12 i de sud-oest a sud-est hi travessa la C-42. Tortosa també es troba molt ben comunicada pel pas de l'AP-7 E-15.

Figura 1. Situació del municipi.



Font: elaboració pròpia a partir de dades ICGC

Taula 3. Característiques bàsiques del municipi. Població i dades territorials. 2005 i 2010.



Font: elaboració pròpia a partir de dades IDESCAT

#### 4. INVENTARI DE REFERÈNCIA D'EMISSIONS (IRE)

El primer pas pel compliment dels compromisos adquirits al Pacte és realitzar l'inventari d'emissions de referència (IRE) per tal de quantificar les emissions de CO<sub>2</sub> derivades del consum energètic i poder establir accions concretes per tal de reduir-les. El document *Metodologia per a la redacció dels plans d'acció d'energia sostenible (PAES) de la demarcació de Tarragona* (Diputació de Tarragona, 2014), recull la metodologia d'elaboració de l'IRE.

En tot cas, cal esmentar que en un municipi es diferencien tres àmbits d'emissió de CO<sub>2</sub> de diferent abast:

- 1) l'àmbit "terme municipal": inclou tots els sectors i activitats del municipi;
- 2) l'àmbit "PAES";
- 3) l'àmbit "Ajuntament"

Figura 2. Abast de l'àmbit PAES i emissions de CO<sub>2eq</sub> que inclou.

Àmbit Terme Municipal	
Sector primari Sector secundari - indústria Altres (definites a la metodologia de Diputació de Tarragona <sup>3</sup> )	<b>Àmbit PAES</b>
	<b>Àmbit Ajuntament</b>
	Sector domèstic
	Sector terciari - serveis
	Equipaments i instal·lacions municipals (inclou bombaments)
	Enllumenat públic i semàfors
	Sector transport (públic i privat)
	Flota municipal (pròpia i externalitzada)
	Transport públic
	Residus (tractament)
Producció d'energia local	

Font: elaboració pròpia a partir d'adaptació de la metodologia de Diputació de Barcelona.

<sup>3</sup> Metodologia per a la redacció de PAES de la demarcació de Tarragona (Diputació de Tarragona, 2014).

## 4.1. IRE per a l'àmbit PAES

Els compromisos de reducció d'emissions de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ <sup>4</sup> dels signataris del Pacte d'alcaldes se ceneixen a l'àmbit PAES (que també inclou l'àmbit Ajuntament). L'IRE analitza, pels sectors que s'hi inclouen, el consum final d'energia i les emissions que se'n deriven.

Així doncs, per a fer l'IRE de l'àmbit PAES es procedeix a:

1. Obtenir els consums energètics
2. Calcular les emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH)

### 4.1.1. Consum energètic de l'àmbit PAES

El consum energètic final de Tortosa, l'any 2005, va ser de 528.601 MWh, equivalents a 15,68 MWh/hab. Aquest consum és inferior al consum promig per habitant dels municipis de entre 20.000 - 50.000 habitants de la demarcació de Tarragona de l'any 2005, que va ser de 17,52 MWh/hab i al del conjunt de les comarques de Tarragona, que va ser de 17,638 MWh/hab.

En el període 2005-2010 s'observa una davallada del consum energètic del 8%. Tot i això, si analitzem l'evolució durant tot el període, observem que el consum energètic té una tendència creixent fins a l'any 2007 i a partir d'aquest any la tendència és a la baixa

A continuació es detallen els resultats del consum energètic de l'àmbit PAES, presentats segons:

- 1) fonts energètiques
- 2) sectors
- 3) fonts energètiques i sectors

#### 1) Consum energètic per fonts energètiques

La font energètica que més energia va consumir l'any 2005 va ser els Combustibles líquids (CL) amb 346.087 MWh, va representar el 65% del total de l'energia consumida en l'àmbit PAES. Les altres fonts d'energia consumides en el municipi són l'electricitat amb un 27% i el gas natural amb un 6% del consum energètic del municipi. Els GLP representen només un 2% del consum total del municipi.

Durant el període 2005-2010 s'observa un augment del consum energètic associat a l'electricitat i el gas natural. Per contra els CL i els GLP experimenten una disminució de consum, com es pot observar en la taula 4 i gràfics que es presenten a continuació.

4 Tal i com s'explica més detalladament a la *Metodologia per a la redacció dels plans d'acció d'energia sostenible (PAES) de la demarcació de Tarragona*, el fet d'incloure el tractament de residus en el còmput d'emissions comporta un gran pes en l'emissió de metà ( $\text{CH}_4$ ). El metà té un potencial d'escalfament 21 vegades superior al  $\text{CO}_2$  i l'òxid nítrós ( $\text{N}_2\text{O}$ ), de 310 vegades superior al  $\text{CO}_2$ . Per aquest motiu, ens referim a  $\text{CO}_2$  equivalents ( $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ) enlloc d'emissions de  $\text{CO}_2$ .

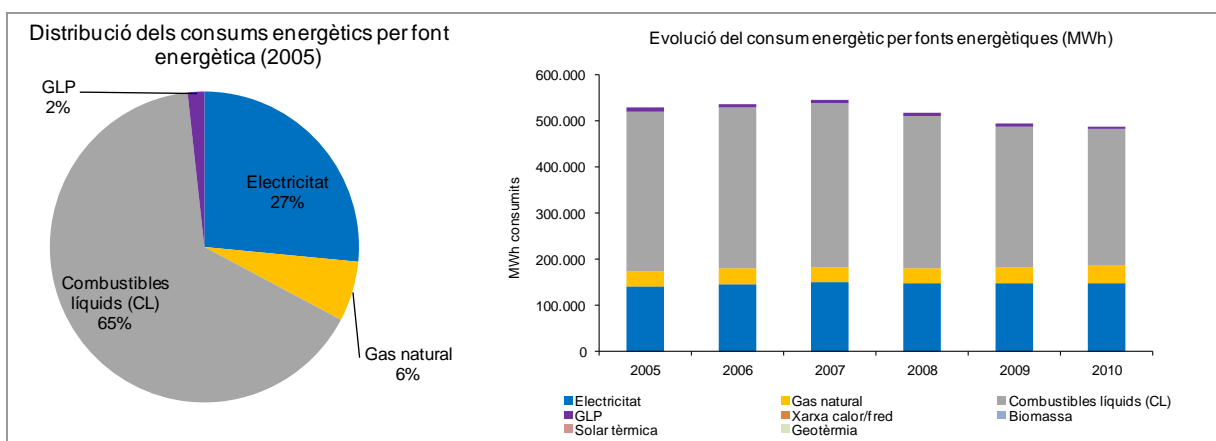
L'evolució dels consums per càpita segueix una tendència a la baixa en termes generals, (han disminuït un 10%) de la mateixa manera que els consums energètics globals, com es pot observar a la taula a continuació.

Taula 4. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). Anys 2005-2010.

Font d'energia	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Electricitat	140.191	145.815	149.413	147.712	148.432	146.751
Gas natural	33.161	35.148	32.488	32.799	32.923	40.233
CL	346.087	346.968	355.271	329.182	305.147	294.250
GLP	9.161	8.318	7.769	6.176	5.959	6.480
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0	0	0
Biomassa	0	0	0	0	0	0
Solar tèrmica	0	0	0	0	0	0
Geotèrmica	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL MWh</b>	<b>528.601</b>	<b>536.248</b>	<b>544.940</b>	<b>515.869</b>	<b>492.460</b>	<b>487.714</b>
Població (hab.)	33.705	34.266	34.832	35.734	35.143	34.473
MWh/hab.	15,68	15,65	15,64	14,44	14,01	14,15

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 1. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005-2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

## 2) Consum energètic per sectors

El sector que més energia va consumir l'any 2005 va ser el sector transports amb 340.117 MWh, que va representar el 64% del total de l'energia consumida en l'àmbit PAES. El següent sector que presenta un alt consum energètic dins del municipi és el terciari amb el 20% seguit del domèstic (16%).

En el període 2005-2010, el municipi (àmbit PAES) ha experimentat una disminució del consum energètic d'un 8%. En aquest interval han augmentat els consums energètics dels sectors serveis i domèstic, mentre que el consum energètic associat al sector transport ha disminuït lleugerament.

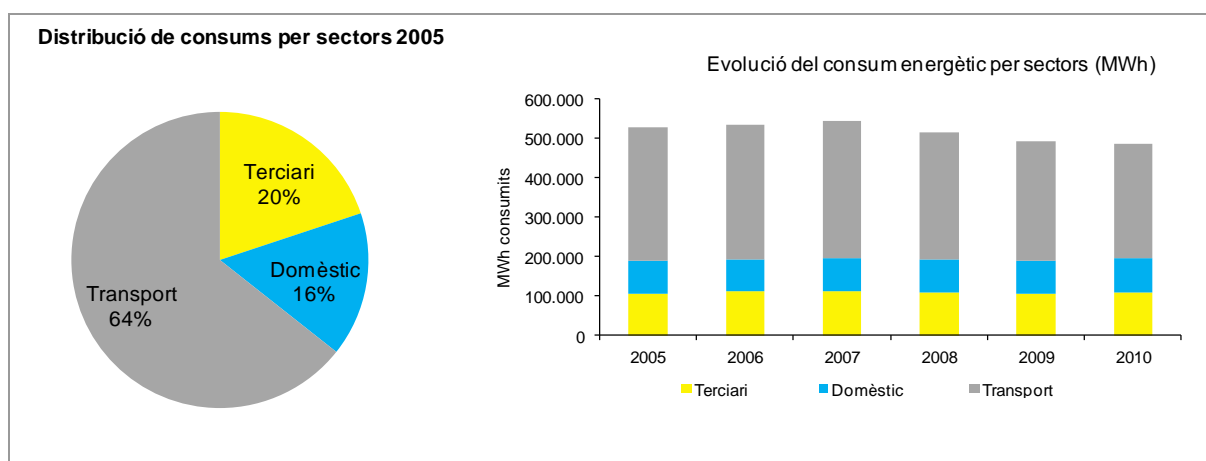
Com ja s'ha comentat en l'apartat anterior, l'evolució dels consums per càpita segueix una tendència a la baixa en termes generals. El sector que contribueix en major mesura a aquesta disminució és l'evolució del sector transport

Taula 5. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010.

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Terciari	105.143	111.306	113.047	108.875	105.688	108.167
Domèstic	83.341	82.782	82.452	82.708	85.044	89.264
Transport	340.117	342.160	349.441	324.285	301.729	290.283
TOTAL MWh	528.601	536.248	544.940	515.869	492.460	487.714
Població (hab.)	33.705	34.266	34.832	35.734	35.143	34.473
MWh/hab.	15,68	15,65	15,64	14,44	14,01	14,15

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 2. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

### 3) Consum energètic per sectors i fonts energètiques

El consum d'energia al municipi de Tortosa ha experimentat una davallada del 8% pel període 2005-2010. A continuació es descriu l'evolució del consum energètic del diferents sectors del PAES

#### Sector serveis

En el període 2005-2010 s'ha produït un lleuger augment del consum energètic en el sector serveis, sent aquest del 3%. Aquest augment ve donat per un augment del consum d'electricitat i de gas natural. El gas natural ha sigut la font d'energia que ha experimentat un augment més important en el sector, tal i com es pot observar al gràfic 3.

Destacar que, a l'any 2005, la principal font energètica associada al sector serveis era l'electricitat, amb un 85%. Aquest valor es manté a l'any 2010. Per contra, el gas natural experimenta un lleuger augment passant de representar el 8% del consum del sector l'any 2005 a representar un 11% l'any 2010.

#### Sector domèstic

L'evolució dels consums energètics associats al sector domèstic ha experimentat un augment en el període 2005-2010 del 7%, com a conseqüència bàsicament de l'augment en el consum d'electricitat i de gas natural. Per contra, el Gasoil C i els GLP han disminuït el seu consum en aquest període.

L'any 2005 el 61% del consum del sector domèstic correspon a electricitat i el 30% a Gas Natural. Els GLP representen el 5% del consum, i els gasoil C un 4%. Aquesta distribució es manté més o menys uniforme pel període considerat.

#### Sector Transport

En el sector transport la tendència dels consums energètics ha estat a la baixa, amb un decreixement en el període 2005-2010 del 15%, associat al consum de combustibles líquids. Aquesta disminució del consum pot ser degut a la presència de vehicles cada cop més eficients en el mercat

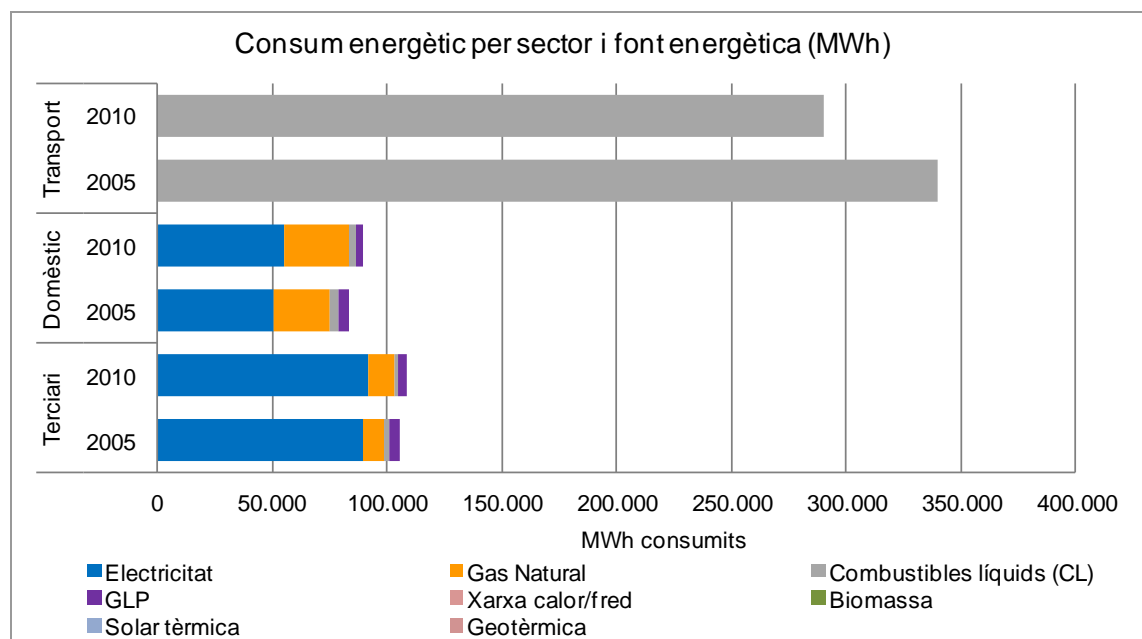
En quant a les fonts energètiques el consum de biodièsel ha augmentat en el període d'anàlisi, mentre que el de benzina i gasoil han disminuït.

Taula 6. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010.

Sectors	terciari		domèstic		transport	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
Electricitat	89.707	91.436	50.484	55.315		
Gas natural	8.525	11.956	24.637	28.277		
CL	2.254	1.555	3.716	2.412	340.117	290.283
GLP	4.658	3.221	4.503	3.259		
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0		
Biomassa	0	0	0	0		
Solar tèrmica	0	0	0	0		
Geotèrmica	0	0	0	0		
<b>TOTAL MWh</b>	<b>105.143</b>	<b>108.167</b>	<b>83.341</b>	<b>89.264</b>	<b>340.117</b>	<b>290.283</b>

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 3. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

#### 4.1.2. Emissions de GEH de l'àmbit PAES

Les emissions de Tortosa l'any 2005 van ser de 174.554 tones de CO<sub>2eq</sub>, equivalents a 5,18 tCO<sub>2eq</sub>/hab.

El rati de d'emissions per habitant és inferior al valor promig dels municipis de entre 20.000 - 50.000 habitants de la demarcació de Tarragona de l'any 2005, que va ser de 6,05 tCO<sub>2eq</sub>/hab i al valor de les comarques de Tarragona, que va ser de 5,75 tCO<sub>2eq</sub>/hab.

En el període 2005-2010 les emissions de GEH del municipi han experimentat una disminució del 6%.

Les dades es presenten segons:

- 1) fonts energètiques;
- 2) sectors;
- 3) sectors i fonts energètiques;
- 4) i derivades del tractament de residus municipals.

##### 1) Emissions de GEH per fonts energètiques

La font energètica que més emissions va generar l'any 2005 van ser els CL amb 90.784 tCO<sub>2eq</sub>. Va representar el 52% del total de les emissions de GEH. Com es pot observar a les gràfiques a continuació la segona font energètica que representa més emissions de GEH és l'electricitat (38%), seguida de les emissions associades al tractament de residus (5%) i del gas natural (4%).

En el període 2005-2010, les emissions associades al consum de gas natural i electricitat han augmentat degut al augment del consum d'aquestes fonts energètiques al municipi. En canvi les emissions de CL i GLP han disminuït.

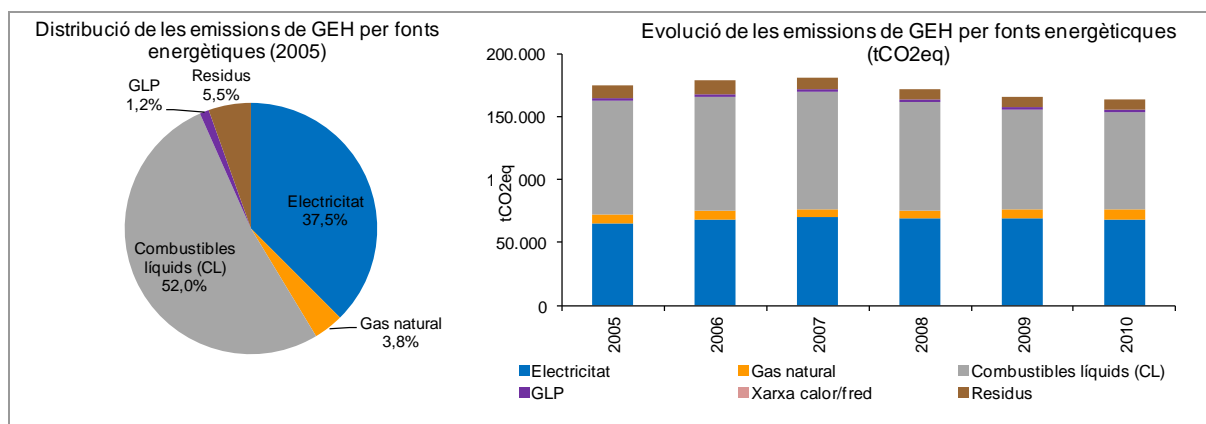
Taula 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO<sub>2eq</sub>). 2005-2010.

Font d'energia	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Electricitat	65.461	68.049	69.856	68.968	69.124	68.337
Gas natural	6.699	7.100	6.563	6.625	6.650	8.127
CL	90.784	91.110	93.320	86.497	80.189	77.357
GLP	2.080	1.888	1.763	1.402	1.353	1.471
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0	0	0
Residus	9.531	10.581	9.087	8.809	8.659	8.501
<b>TOTAL tCO<sub>2eq</sub></b>	<b>174.554</b>	<b>178.728</b>	<b>180.589</b>	<b>172.301</b>	<b>165.975</b>	<b>163.793</b>
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	5,18	5,22	5,18	4,82	4,72	4,75

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.



Gràfic 4. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO<sub>2eq</sub>). 2005-2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

## 2) Emissions de GEH per sectors

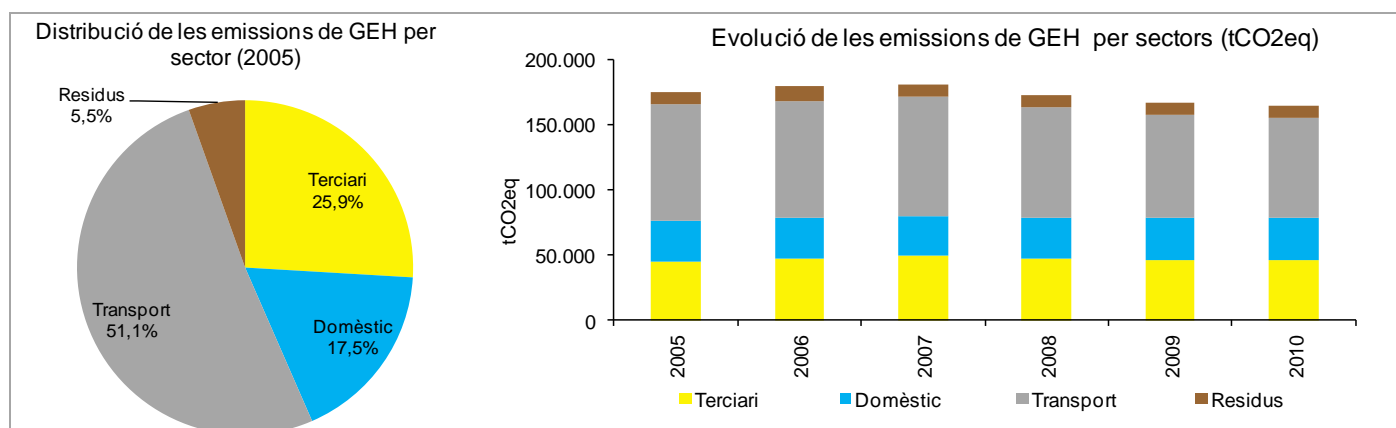
El sector que més GEH va emetre l'any 2005 va ser el de Transport amb 89.190 tones de CO<sub>2eq</sub>, va representar el 51% del total de les emissions en l'àmbit PAES. Per darrera seu es situen el sector serveis i el sector domèstic amb unes 26% i 18% respectivament.

Com ja s'ha comentat en l'apartat anterior, les emissions de GEH de l'àmbit PAES presenten un descens del 6% en el període 2005-2010, com a conseqüència de la disminució de les emissions associades al sector transport i residus.

Taula 8. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO<sub>2eq</sub>). 2005-2010.

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Terciari	45.269	47.779	48.982	47.356	46.212	46.140
Domèstic	30.564	30.541	30.757	30.947	31.828	32.854
Transport	89.190	89.826	91.763	85.190	79.276	76.298
Residus	9.531	10.581	9.087	8.809	8.659	8.501
<b>TOTAL tCO<sub>2eq</sub></b>	<b>174.554</b>	<b>178.728</b>	<b>180.589</b>	<b>172.301</b>	<b>165.975</b>	<b>163.793</b>
Població (hab.)	33.705	34.266	34.832	35.734	35.143	34.473
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	5,18	5,22	5,18	4,82	4,72	4,75

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 5. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO<sub>2eq</sub>)

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

### 3) Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques

A continuació es presenta l'evolució de les emissions per cada sector i les fonts energètiques

#### Sector serveis

En el període 2005-2010 el sector serveis ha experimentat un augment del 2% de les seves emissions de GEH com a conseqüència principalment de l'augment d'emissions associades al consum de gas natural i d'electricitat, que són que representen una major contribució a les emissions totals del sector serveis.

De la mateixa manera, les emissions associades al consum de gasoil c i GLP disminueixen pel període d'anàlisi, un 31% i un 31%.

Destacar que, per l'any 2005, les emissions del consum elèctric representen el 93% de les emissions totals del sector serveis mentre que per l'any 2010 aquestes representen el 92%.

#### Sector domèstic

Les emissions associades al sector domèstic han experimentat un augment del 7% en el període 2005-2010. Aquest augment és degut al increment de les emissions vinculades al consum d'electricitat i Gas natural. Contràriament, les emissions de GLP i gasoil C han disminuït.

L'any 2005, la font energètica responsable de la major part de les emissions de GEH és la electricitat (amb un 61% de les emissions) i a l'any 2010 també ho és, amb un 62%.

## Sector transport

Les emissions de GEH associades al sector transport han experimentat un decreixement del 15% en el període 2005-2010 com a conseqüència de la disminució del consum de combustibles líquids. Aquest fet pot ser degut a la presència de vehicles cada cop més eficients al mercat.

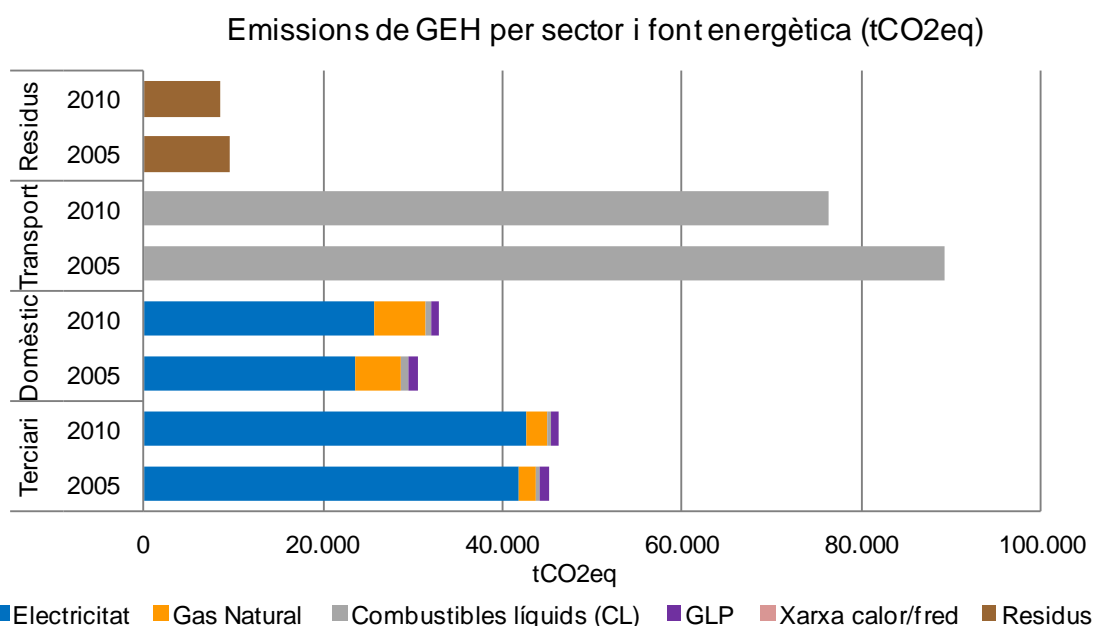
La font energètica que representa més emissions en el sector és el gasoil, que contribueix al 73% de les emissions per l'any 2005.

Taula 9. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques (tCO<sub>2eq</sub>)

Sectors	terciari		domèstic		transport		residus	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
Electricitat	41.888	42.579	23.573	25.759				
Gas natural	1.722	2.415	4.977	5.712				
CL	602	415	992	644	89.190	76.298		
GLP	1.057	731	1.022	740				
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0				
Residus							9.531	8.501
<b>TOTAL tCO<sub>2eq</sub></b>	<b>45.269</b>	<b>46.140</b>	<b>30.564</b>	<b>32.854</b>	<b>89.190</b>	<b>76.298</b>	<b>9.531</b>	<b>8.501</b>

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 6. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sector i font energètica (tCO<sub>2eq</sub>), 2005 i 2010



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

#### 4) Emissions de GEH derivades del tractament de residus municipals (RM)

Les emissions derivades dels residus municipals (RM) estan directament relacionades amb la generació de residus al municipi i el seu tractament<sup>5</sup>. L'any 2005 es van generar 15.470,58 tones de residus; la generació per habitant va ser de 1,26 Kg/(hab·dia), i la recollida selectiva se situava en un 17,89%.

L'any 2005 el rati de d'emissions de CO<sub>2eq</sub> vinculades al tractament de residus per habitant era de 0,28 tCO<sub>2eq</sub>/hab, aquest valor es troba per sota del promig de les comarques Tarragonines sent aquest de 0,40 tCO<sub>2eq</sub>/hab.

En el període d'estudi podem observar que hi ha hagut un increment del 74% de recollida selectiva fet que contribueix a la reducció de les emissions vinculades al tractament que ha experimentat una reducció de 11% durant el període 2005-2010.

Tot i així cal destacar que la generació de residus per habitant al municipi de Tortosa és inferior a la mitjana de Catalunya per tots els anys considerats, encara que els percentatges de recollida selectiva són inferiors als de Catalunya, tal i com es pot observar a la taula següent.

Taula 10. Generació de residus (t) i percentatge de recollida selectiva.

Residus municipals	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Municipi</b>						
Generació total (t)	15.470	17.443	16.580	16.268	16.733	16.312
Generació per habitant Kg/(hab·dia)	1,26	1,39	1,30	1,25	1,30	1,30
Recollida selectiva (%)	17,89	19,23	27,09	28,07	31,52	31,06
<b>Catalunya</b>						
Generació per habitant Kg/(hab·dia)	1,64	1,64	1,64	1,59	1,54	1,53
Recollida selectiva (%)	29,08	31,95	33,57	34,41	37,53	40,54

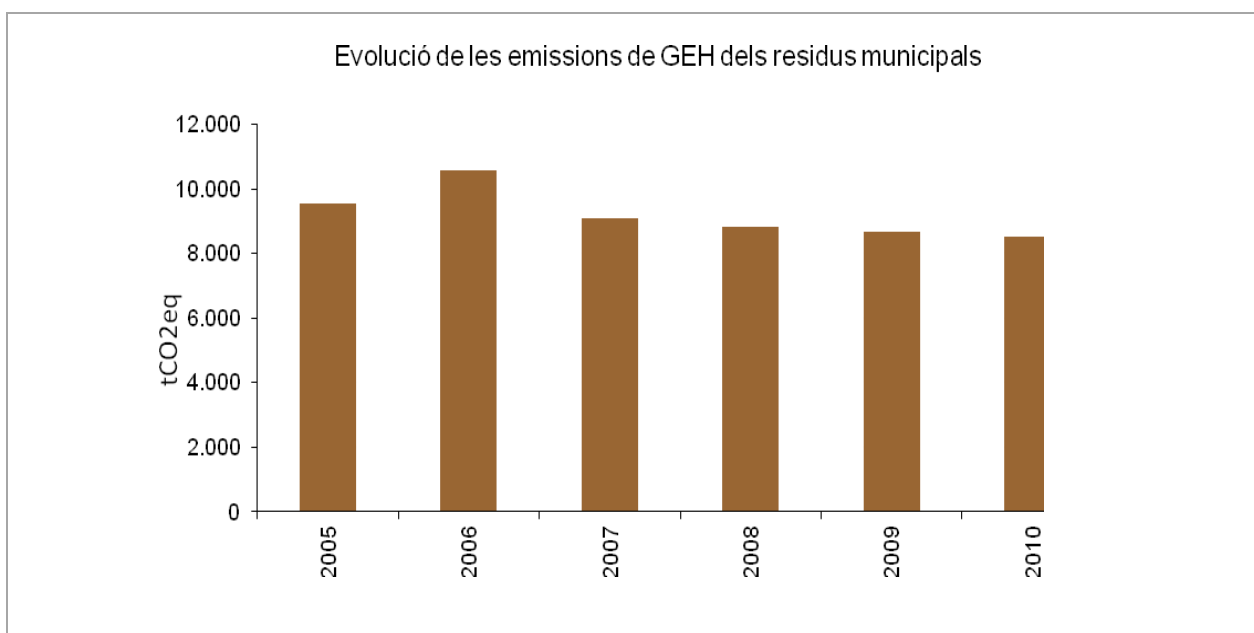
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

<sup>5</sup> Les emissions derivades de la recollida i transport dels residus s'assimilen al sector transport. D'altra banda, les emissions derivades del consum energètic de les plantes de tractament s'assimilen al sector serveis.

Taula 11. Emissions de GEH (tCO<sub>2eq</sub>) derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM).

<b>Fraccions RM</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Paper i cartró	37	53	41	42	67	66
Vidre	11	12	14	17	16	16
Envasos lleugers	18	21	25	31	38	42
<b>Tractament</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Deposició controlada	9.464	10.496	9.006	8.718	8.538	8.378
Incineració	-	-	-	-	-	-
Compostatge	-	-	-	-	-	-
Metanització	-	-	-	-	-	-
Valorització energètica	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL tCO<sub>2eq</sub></b>	<b>9.531</b>	<b>10.581</b>	<b>9.087</b>	<b>8.809</b>	<b>8.659</b>	<b>8.501</b>
<b>TOTAL (tCO<sub>2eq</sub>/hab.)</b>	<b>0,28</b>	<b>0,31</b>	<b>0,26</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>

Gràfic 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

## 4.2. IRE – àmbit Ajuntament

Tal i com es defineix a la *Metodologia per a la redacció dels plans d'acció d'energia sostenible (PAES) de la demarcació de Tarragona* (Diputació de Tarragona, 2014), **les dades de consum energètic i emissions de l'àmbit Ajuntament estan incloses dins el sector serveis de l'àmbit PAES.** Amb tot, seguint les directrius de la COMO i amb l'objectiu de poder omplir adequadament el *SEAP Template*, també cal obtenir les dades específiques de l'àmbit Ajuntament. En aquest sentit, es realitza una anàlisi detallada i exclusiva dels serveis que conformen l'àmbit Ajuntament, fet que és de gran utilitat per als ens locals: tant pel seguiment de consums energètics i emissions de CO<sub>2</sub> com per definir clarament la seva estratègia d'actuació per a la reducció de consums i emissions.

L'àmbit Ajuntament inclou els consums energètics (i emissions de GEH derivades) dels següents serveis:

- Equipaments i instal·lacions (inclou els bombaments)
- Enllumenat públic i semàfors
- Flota municipal (pròpia i externalitzada) i transport públic municipal

L'any 2005, l'àmbit Ajuntament del municipi Tortosa consumeix 9.977 MWh, que representen el 1,9% del total del consum energètic de l'àmbit PAES. Així, **per l'any 2005 s'emeten a l'atmosfera 4.004 tCO<sub>2eq</sub>, que representen un 2,3% del total d'emissions de l'àmbit PAES. Les emissions de CO<sub>2eq</sub> per càpita per a l'àmbit Ajuntament són de 0,12 tCO<sub>2eq</sub>/hab.**

A continuació es detallen els resultats del consum energètic de l'àmbit Ajuntament, presentats segons:

- 1) fonts energètiques
- 2) tipus de serveis municipals

### 4.2.1. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques

Les fonts energètiques consumides en l'àmbit Ajuntament són: Electricitat, Gasoil C, Gas natural, Gasoil A i Benzina.

En el període 2005-2015 hi ha una disminució del consum energètic del 24%. S'observa una disminució de totes les fonts energètiques, excepte els GLP que augmenten un 1% i el gas natural que es manté estable. La font que experimenta una disminució en el seu consum més pronunciada és l'electricitat amb un 34%.

Pel que fa a les emissions, aquestes segueixen la mateixa tendència del consum energètic i disminueixen un 26% durant el període analitzat.

Tal i com s'observa en el gràfic 8, a l'any 2005 l'electricitat suposa el 68% del consum energètic de l'Ajuntament, seguida del gasoil (26%) i del gas natural (amb el 2% del consum). A l'any 2015, tot i disminuir el consum energètic, la distribució entre les diferents fonts es manté pràcticament constant. Únicament s'observa una lleugera disminució del percentatge de consum d'electricitat respecte el total de consum.

El mateix passa amb les emissions. Si observem la contribució en emissions de cada font respecte les emissions totals de l'Ajuntament, veiem que la font que té un pes més important és l'electricitat amb un 79%, seguida del gasoil amb un 17%.

Taula 12. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques. 2005 i 2015.

Font d'energia	Consum (MWh)		Emissions (tCO <sub>2eq</sub> )	
	2005	2015	2005	2015
Electricitat	6.790	4.499	3.170	2.164
Gas natural	212	212	43	43
Gasoil C	135	137	36	37
GLP	0	0	0	0
Xarxa de calor /fred	0	0	0	0
Biomassa (Escola dels Reguers)	0	-	0	0
Solar tèrmica	0	0	0	0
Fotovoltaica	0	0	0	0
Geotèrmia	0	0	0	0
Gasolina	218	172	54	43
Gasoil A	2.622	2.545	700	679
Biodièsel	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9.977</b>	<b>7.565</b>	<b>4.004</b>	<b>2.966</b>
Població (habitants)	33.705	33.864	33.705	33.864
MWh/hab.	0,30	0,22	-	-
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	-	-	0,12	0,09

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Del consum elèctric realitzat, un 100% correspon a l'adquisició d'electricitat ecològica<sup>6</sup> (en endavant, AEE) certificada, a partir del mes d'abril de 2015.

El municipi de Tortosa forma part de l'Associació Catalana de Municipis (ACM) i fa compra agregada d'electricitat, que des d'abril de 2015, l'energia subministrada és 100% verda.

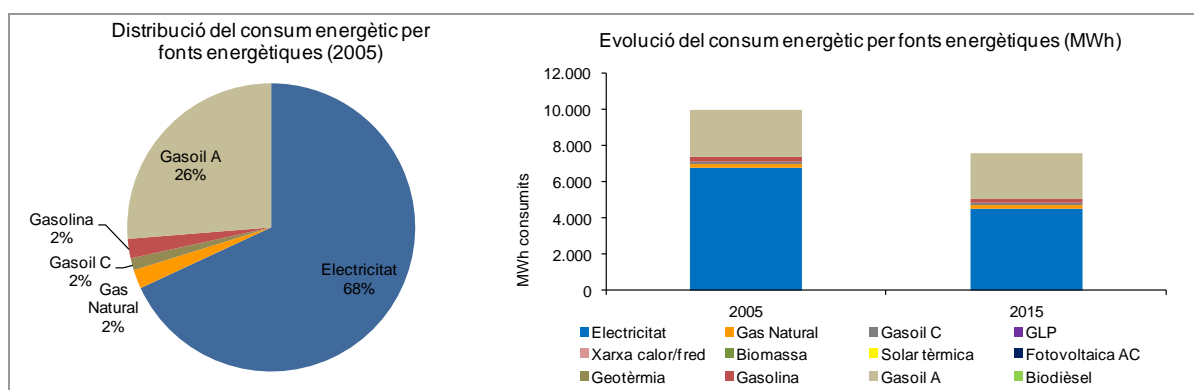
6 La liberalització del mercat energètic ofereix als ens locals la possibilitat d'escollir lliurement el seu subministrador d'energia. D'acord amb la Directiva 2001/77/EC l'electricitat produïda a partir de fonts d'energia renovable o electricitat ecològica pot definir-se com aquella electricitat produïda ens instal·lacions que utilitzen únicament fonts d'energia renovable, així com la proporció d'electricitat produïda a partir de fonts d'energia renovable de plantes híbrides que també fan servir fonts d'energia convencionals, incloent l'electricitat renovable emprada per a la càrrega de sistemes d'emmagatzematge i excloent l'electricitat produïda com a resultat dels sistemes d'emmagatzematge.

Taula 13. Àmbit Ajuntament. Evolució de l'adquisició d'electricitat verda al municipi. 2005-2015.

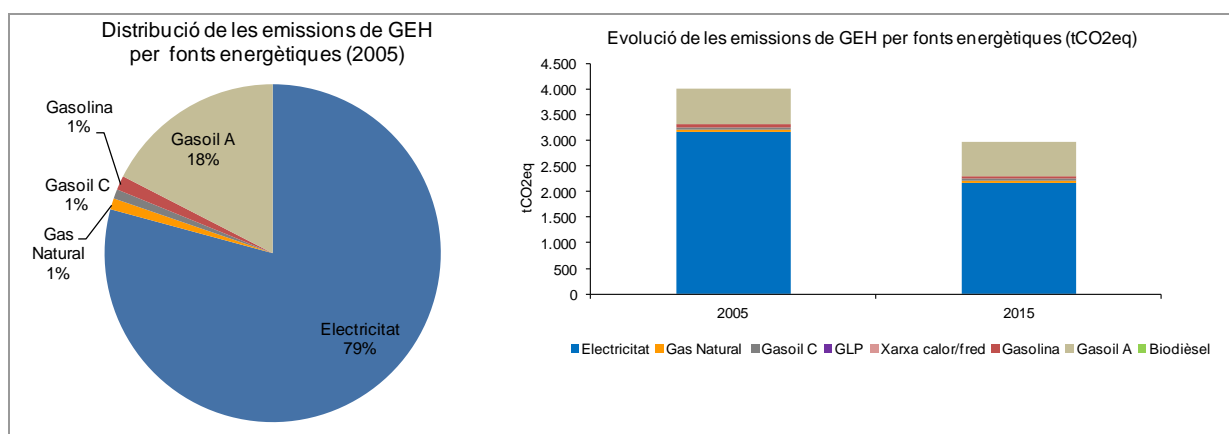
Adquisició d'electricitat verda	2005	2010	2013	2014	2015
AEE àmbit Ajuntament (MWh)	0	0	0	0	3.374.290
Consum d'electricitat a l'àmbit Ajuntament (MWh)	6.789.601	7.195.394	5.318.063	5.402.868	4.499.053
AEE (%)	0%	0%	0%	0%	75%
AEE (MWh) /hab.	0	0	0	0	99,64

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 8. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005 i 2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 9. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució de GEH per fonts energètiques (tCO<sub>2eq</sub>). 2005 i 2015.

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.



#### 4.2.2. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per serveis municipals

A l'any 2005 el sector que representa un major consum energètic és l'enllumenat públic amb un 46% del consum energètic total de l'Ajuntament, seguit de la flota municipal, amb un 28% del consum. A l'any 2015 hi ha un canvi de tendència el sector que representa un major consum energètic i d'emissions és la flota municipal. Això és principalment degut a una forta disminució del consum de l'enllumenat públic.

En la mateixa línia que el consum energètic, el sector que presenta més emissions de GEH l'any és el sector de l'enllumenat públic amb 2.124 tCO<sub>2eq</sub> l'any 2005.

Durant el període 2005-2015 observem que el sector que ha experimentat un major decreixement dels seus consums energètics i emissions ha estat el sector de l'enllumenat públic, amb una disminució del 48% del seu consum. La flota de vehicles també ha disminuït el seu consum, però en menor mesura (4%). Per contra, els equipaments i instal·lacions municipals han augmentat el seu consum energètic en un 1%.

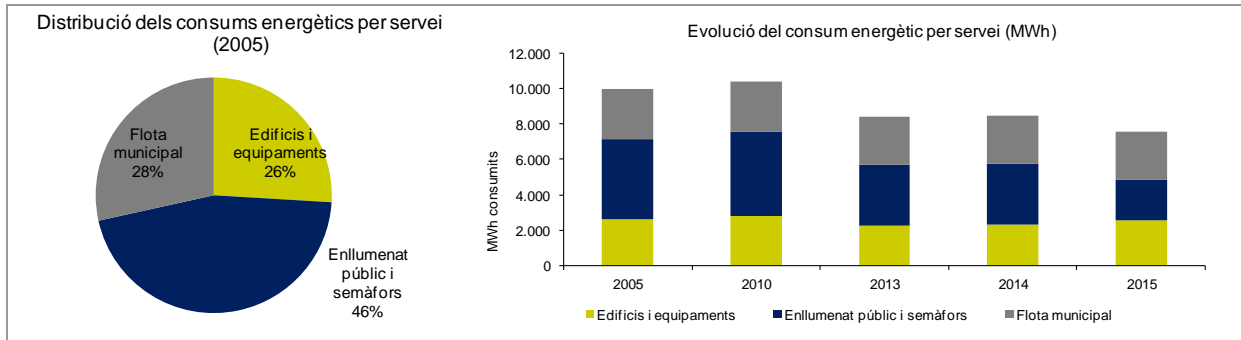
L'evolució de les emissions segueix la mateixa tendència que el consum energètic. En canvi, si analitzem l'evolució de les emissions per càpita, observem que aquestes disminueixen, això és degut a un augment de la població.

Taula 14. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per servei municipal. 2005 i 2015.

Tipologia de servei	Consum (MWh)		Emissions (tCO <sub>2eq</sub> )	
	2005	2015	2005	2015
Equipaments i instal·lacions municipals	2.588	2.548	1.126	1.137
Enllumenat públic i semàfors	4.548	2.300	2.124	1.106
Flota de vehicles	2.840	2.717	754	722
<b>TOTAL</b>	<b>9.977</b>	<b>7.565</b>	<b>4.004</b>	<b>2.966</b>
Població (habitants)	33.705	33.864	33.705	33.864
MWh/hab.	0,30	0,22	-	-
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	-	-	0,12	0,09

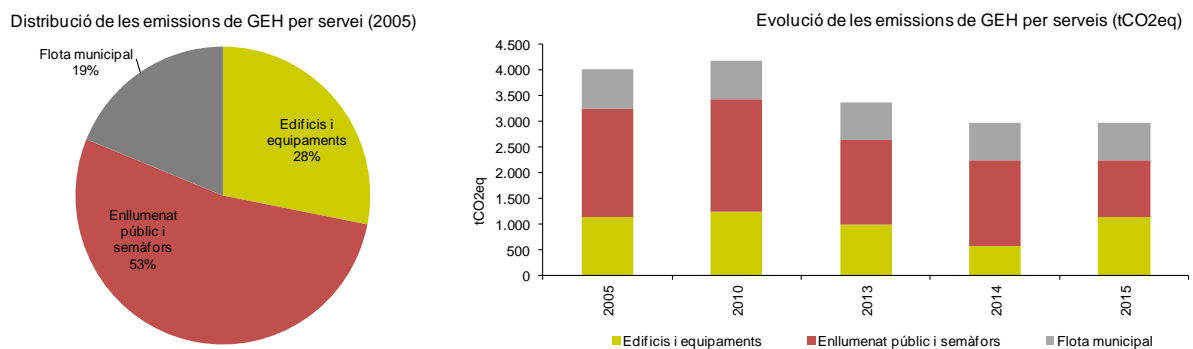
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 10. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic segons tipus de servei municipal (MWh). 2005-2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 11. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució de GEH segons tipus de servei municipal (tCO<sub>2eq</sub>). 2005-2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

A continuació es detallen les dades per cada tipus de servei municipal objecte d'estudi dins l'àmbit Ajuntament:

### **1) Consum i emissions de GEH específic dels equipaments i instal·lacions municipals**

L'any 2005 hi ha 57 equipaments i instal·lacions municipals, mentre que l'any 2015 es comptabilitzen un total de 67. Tot i així el seu consum energètic i emissions associades s'han mantingut similars pel període considerat.

L'any 2005, els equipaments i instal·lacions municipals de Tortosa consumeixen 2.588 MWh, que suposen una emissió de 1.126 tCO<sub>2eq</sub> a l'atmosfera. L'any 2015 aquest consum és de 2.548 MWh amb unes emissions associades de 1.137 tCO<sub>2eq</sub>.

Per tant, en el període 2005-2015 el consum energètic dels equipaments municipals ha disminuït un 2% i emissions han augmentat un 1%.

Els equipaments que no existien l'any 2005 són la Casa de la Ràdio, el centre cívic Ferreries, l'escola de música, l'escola Sant Llàtzer, el museu, l'oficina de renaixement, l'actual edifici de la policia local, el viver d'empreses, el CIR (centre d'interpretació del renaixement) i serveis socials. Tots els equipaments que estaven en funcionament l'any 2005 segueixen funcionant en la actualitat.

Com es pot observar a les gràfiques a continuació, la tipologia d'equipaments que suposa un major consum són els esportius (amb un 29% del consum l'any 2005 i un 25% l'any 2015), seguits dels equipaments socioculturals i d'educació, (25% i 19% del consum l'any 2005 i 24% i 20% l'any 2015 respectivament). Els equipaments d'administració i els classificats com "altres" suposen només un 13% i un 14% del consum l'any 2005 i un 20% i un 11% l'any 2015.

Si analitzem el període d'estudi, 2005-2015 observem que el global de consum energètic dels equipaments municipals ha disminuït un 2%. Contràriament, les emissions de GEH dels equipaments han augmentat lleugerament, en un 1%.

Tots els equipaments utilitzen energia elèctrica com a font energètica, i els centres educatius combinen l'ús d'energia elèctrica amb l'ús de gasoil C, de la mateixa manera que els equipaments esportius la combinen amb gas natural. Així, en quant a fonts d'energia, l'any 2005 l'electricitat suposava el 87% del consum d'energia dels equipaments, el gas natural el 8% i el gasoil C el 5% restant. L'any 2015 es manté la mateixa distribució.

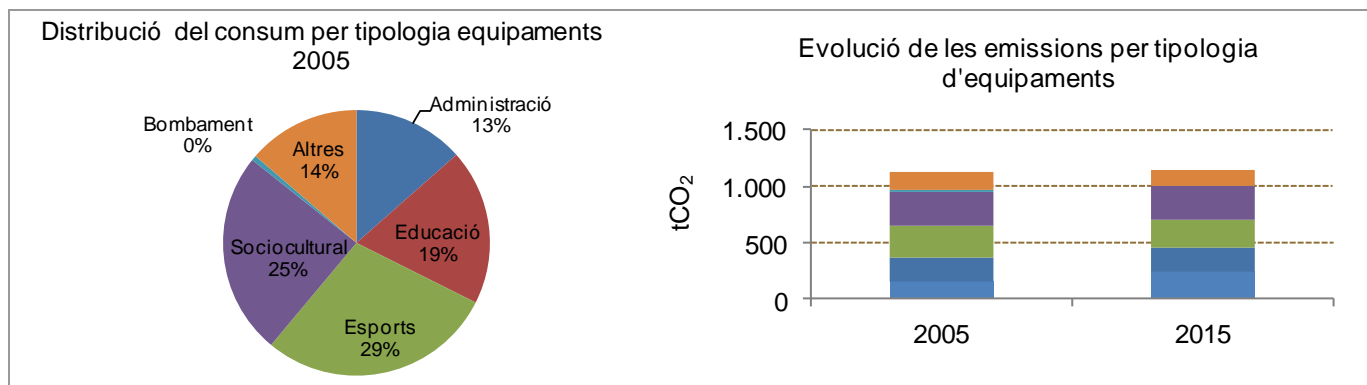
Cal destacar que els equipaments que consumeixen més energia que el promig i, per tant generen un major cost municipal, són L'Ajuntament, el museu, la biblioteca, l'estadi – velòdrom, la piscina municipal i l'edifici de la policia local.

Taula 15. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per tipologia d'equipaments municipals. 2005 i 2015.

Tipologia d'equipament	Consum (MWh)		Emissions (tCO <sub>2eq</sub> )	
	2005	2015	2005	2015
Administració	349	504	504,0	242
Educació	490	506	506,2	214
Esports	741	646	646,1	252
Sociocultural	639	603	603,0	290
Bombament	16	12	12,5	6
Altres	354	276	276,2	133
<b>TOTAL</b>	<b>2588</b>	<b>2548</b>	<b>2.548</b>	<b>1.137</b>
Població (habitants)	33.705	33.864	33.705	33.864
MWh/hab.	0,08	0,08	-	-
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	-	-	0,08	0,03

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 12. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH per tipologia d'equipament.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

## Indicadors d'eficiència energètica dels equipaments i instal·lacions municipals

Des de l'any 2005 fins a l'actualitat, el municipi de Tortosa ha obert alguns nous equipaments, així com també ha incorporat mesures d'eficiència en algunes instal·lacions existents, mostra de lo qual és que el consum i emissions associades als edificis municipals no ha patit un gran augment pel període d'anàlisi: aquests fets han comportat una lleu disminució del consum energètic i un lleuger augment de les emissions associades.

Amb l'objectiu d'avaluar l'eficiència energètica dels equipaments i instal·lacions del municipi, es valoren els indicadors següents: consum per superfície construïda (kWh/m<sup>2</sup>), cost per superfície construïda (€/m<sup>2</sup>), consum per número d'usuaris (kWh/usuari) i cost per número d'usuaris (€/usuari). Aquests indicadors s'han calculat tant per consums elèctrics com per consums tèrmics.

Per poder valorar aquests indicadors s'han comparat amb els resultats de l'eina de la Diputació de Barcelona anomenada "Comparadors de consums d'equipaments", on apareixen les dades i els ratis de fins a 1931 equipaments municipals de diversos sectors.

La mitjana de l'indicador de consum energètic (elèctric i tèrmic) per superfície construïda és de 119,7kWh/m<sup>2</sup>. Com a exemples, la mitjana en l'administració i oficines municipals és de 129,9kWh/m<sup>2</sup>, en casals d'avis 133,8 kWh/m<sup>2</sup>, en escoles 96,20 kWh/m<sup>2</sup>, en escoles bressol 134,82 kWh/m<sup>2</sup>, en museus 68,6 kWh/m<sup>2</sup>, el consultoris mèdic 150,6 kWh/m<sup>2</sup> i en pavellons, piscines i pistes poliesportives 187,84 kWh/m<sup>2</sup>.

El municipi de Tortosa presenta uns indicadors inferiors a les mitjanes abans comentades, per aquells casos en que s'ha pogut calcular l'indicador, donat que no es disposa de les superfícies de tots els equipaments municipals.

### 2) Enllumenat públic i semàfors

L'any 2005 hi ha 134 quadres d'enllumenat públic, mentre que l'any 2015 es comptabilitzen un total de 149. Pel que fa a unitats semafòriques, l'any 2005 se'n comptabilitzen 10 i l'any 2015 11 unitats.

L'any 2005, l'enllumenat públic va consumir 4.456 MWh, que suposen una emissió de 2.075 tCO<sub>2eq</sub> a l'atmosfera. Aquest consum a disminuït un 50% pel període considerat, com a conseqüència de les actuacions d'eficiència energètica portades a terme durant el període considerat. El consum de l'enllumenat públic i semàfors per l'any 2015 és de 2.230 MWh, que suposen una emissió de 1.106 tCO<sub>2eq</sub>, inferiors a les de 2005, tot i que els quadres i punts de llum s'han incrementat des de llavors.

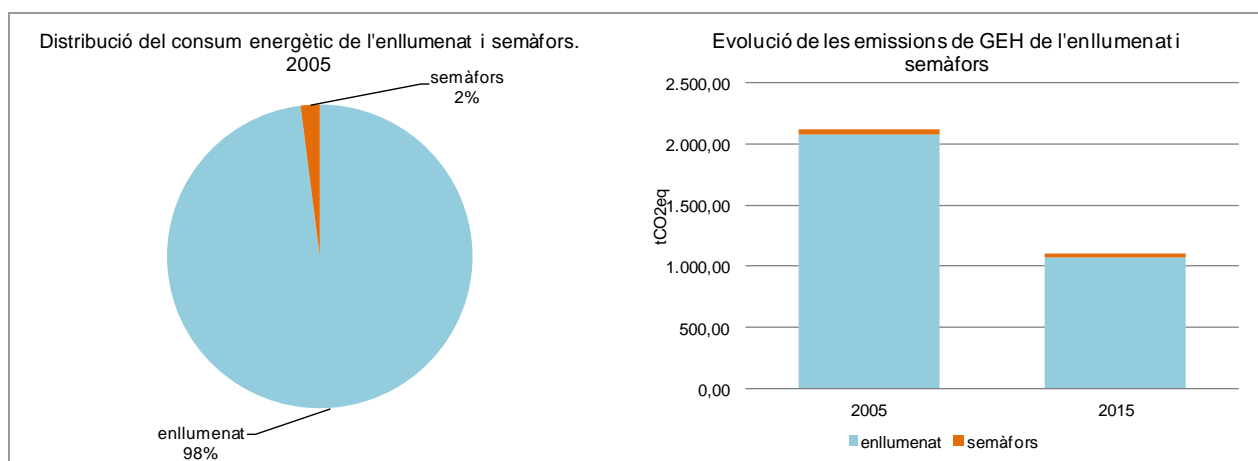
Les làmpades de l'enllumenat públic s'han anat substituint per altres més eficients, així com també es va contractar una empresa de serveis energètics per la gestió del consum de l'enllumenat públic i que inclou la implantació de mesures d'estalvi energètic en l'enllumenat públic: canvi de làmpades, instal·lació de rellotges de flux en capçalera, rellotges astronòmics, etc.

Taula 16. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de l'enllumenat públic i semàfors. 2005 i 2015.

Enllumenat públic i semàfors	Consum (MWh)		Emissions (tCO <sub>2eq</sub> )	
	2005	2015	2005	2015
Enllumenat públic	4.456	2.238	2.080	1.076
Semàfors	91	61	43	30
<b>TOTAL</b>	<b>4.547</b>	<b>2.299</b>	<b>2.123</b>	<b>1.106</b>
Població (habitants)	33.705	33.864	33.705	33.864
MWh/hab.	0,13	0,07	-	-
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	-	-	0,06	0,03

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 13. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH de l'enllumenat públic i dels semàfors. 2005 i 2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

### Indicadors d'eficiència energètica de l'enllumenat públic

Amb l'objectiu d'avaluar l'eficiència energètica de l'enllumenat públic del municipi, es poden valorar certs indicadors relacionats amb les potències contractades i instal·lades, consums, costos i número de punts de llum, a partir de les dades subministrades per part de l'Ajuntament.

- **Cost/Consum (€/kWh)**

En l'any 2005 i l'any 2015 cap dels quadres d'enllumenat presenten un valor superior al preu de l'electricitat. Aquest indicador demostraria un 0% dels quadres d'enllumenat pateixen penalitzacions per contractacions inadequades.

### 3) Flota de vehicles

La flota de vehicles municipal de l'any 2005 comptava amb diversos vehicles, que es distribuïen de la següent forma: vehicles de flota interna pels serveis de brigada i de la policia local; vehicles de flota externalitzada per la recollida de residus municipals i vehicles de transport públic.

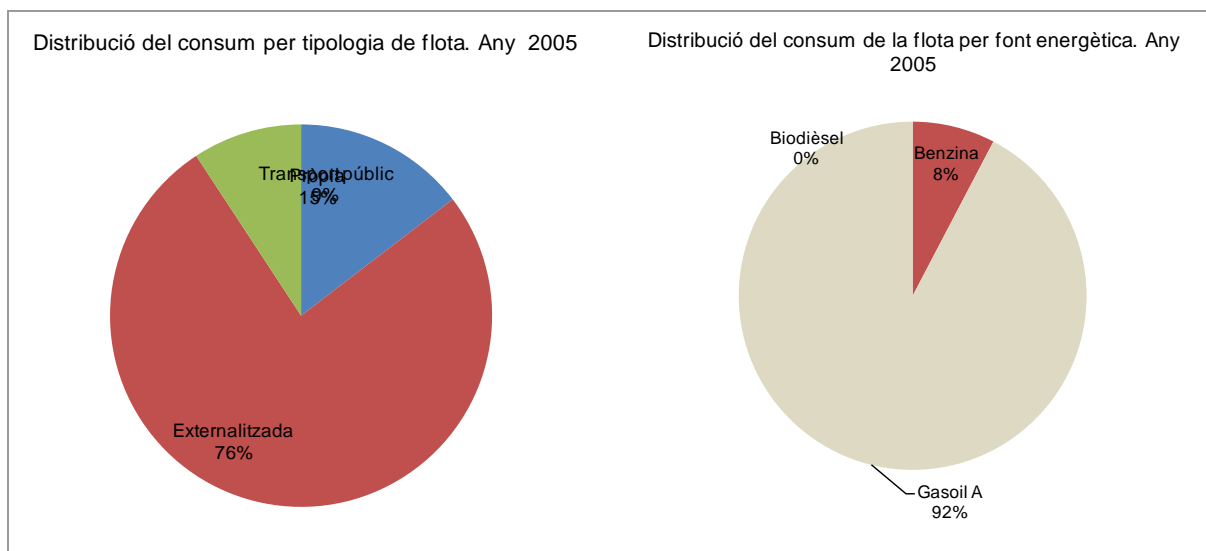
L'any 2005, la flota municipal va consumir 2.841 MWh, que suposa una emissió de 755 tCO<sub>2eq</sub> a l'atmosfera. L'any 2015 el consum ha disminuït lleugerament, amb un consum total de 2.717 MWh i unes emissions associades de 722 tCO<sub>2eq</sub>. La major part del consum, (92%), correspon a gasoil, i el 8% restant a benzina.

Taula 17. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de la flota municipal de vehicles. 2005 i 2015.

Tipologia de flota municipal	Consum (MWh)		Emissions (tCO <sub>2eq</sub> )	
	2005	2015	2005	2015
Parc de vehicles propis	414	289	107	74
Parc de vehicles externalitzats	2.165	2.165	578	578
Transport públic	262	263	70	70
<b>TOTAL</b>	<b>2.841</b>	<b>2.717</b>	<b>755</b>	<b>722</b>
Població (habitants)	33.705	33.864	33.705	33.864
MWh/hab.	0,08	0,08	-	-
tCO <sub>2eq</sub> /hab.	-	-	0,02	0,02

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 14. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic per tipologia de flota municipal i font d'energia. 2005.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

### **A.- Parc de vehicles propis**

L'Ajuntament de Tortosa disposa de vehicles de la seva propietat, tant l'any 2005 com l'any 2015, pels serveis de policia i brigada municipal. El seu consum disminueix un 30%, passant de consumir 414 MWh l'any 2005 a 289 MWh l'any 2015. El consum està bastant repartit entre gasolina i gasoil.

### **B.- Parc de vehicles externalitzats**

La flota de vehicles externalitzats de l'Ajuntament correspon als vehicles del servei de transport de residus. El seu consum és de 2.165 MWh, lo qual implica unes emissions de 578 tCO<sub>2eq</sub>. El consum es considera constant pel període analitzat, ja que no es disposa de dades actualitzades per cada any.

### **C.- Transport públic**

El municipi de Tortosa disposa de servei transport públic urbà, titularitat de l'Ajuntament que consumeix 262 MWh l'any 2005 i 263 MWh l'any 2015, amb unes emissions associades de 70 tCO<sub>2eq</sub>.

Cal destacar que les dades de consum del servei de transport públic s'han estimat en base a dades de consum per habitant, tenint en compte municipis de característiques similars.



## 5. PRODUCCIÓ D'ENERGIA LOCAL

### 5.1. Producció d'energia local renovable

Aquest apartat inclou les instal·lacions de producció d'energia renovable ubicades dins el terme municipal amb una potència inferior a 20MW, tant de règim ordinari<sup>7</sup> com de règim especial durant el període estudiat.

La producció d'energia renovable al municipi per a l'any 2005 era de 8.311 MWh, que representa un 1,6% del consum energètic del municipi.

El municipi disposa de un total de 5 plantes fotovoltaïques i de tres instal·lacions de energia eòlica amb diferents potències instal·lades i diferents anys d'inauguració tal com s'observa en la següent taula.

Taula 18. Producció d'energia local a partir de fonts renovables.

Font d'energia renovable	Fotovoltaica	Hidroelèctrica	Eòlica
<b>PARC EÒLIC BAIX EBRE</b>			<b>X</b>
Any d'obertura			1995
Any de tancament			-
Potència instal·lada (MW)			4,05
<b>ESTACIÓ D'AUTOBUSOS DE TORTOSA</b>			
Any d'obertura	2004		
Any de tancament	-		
Potència instal·lada (MW)	0,005		
<b>CON.COM. BAIX EBRE</b>	<b>X</b>		
Any d'obertura	2004		
Any de tancament	-		
Potència instal·lada (MW)	0,005		
<b>PARQUE EÓLICO DE TORTOSA</b>			<b>X</b>
Any d'obertura			2006
Any de tancament			-
Potència instal·lada (MW)			29,9
<b>P.E. ECOVENT CATALUNYA</b>			<b>X</b>
Any d'obertura			2006
Any de tancament			-
Potència instal·lada (MW)			48,1
<b>I.F. FOTOVOLTAICA BORRAS</b>	<b>X</b>		
Any d'obertura	2008		
Any de tancament	-		
Potència instal·lada (MW)	0,03		
<b>I.F. FRUPINSA</b>	<b>X</b>		

<sup>7</sup> Règim Ordinari (RO): Són les instal·lacions de producció d'energia elèctrica següents: cicles combinats, tèrmiques, mixtes (fuels/gas), tèrmiques de carbó i hidroelèctriques.

Any d'obertura	2008		
Any de tancament	-		
Potència instal·lada (MW)	0,03		
<b>SOLDEBRE2</b>	<b>X</b>		
Any d'obertura	2008		
Any de tancament	-		
Potència instal·lada (MW)	0,03		
TOTAL			
Potència instal·lada (MW)	0,1		82,5
Producció d'energia local renovable (MWh) <sup>8</sup>	11		8.300

Font: elaboració a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

## 5.2. Potencial d'implantació d'energies renovables

Actualment el municipi disposa de diverses plantes fotovoltaïques i d'energia eòlica que produeixen l'equivalent al 1,6% del consum total del municipi. D'aquesta manera, l'ajuntament i el municipi manifesten el recolzament per aquest tipus de tecnologies.

## 5.3. Cogeneració

Part de la calor emprada al territori pot ser generada en una planta de cogeneració. L'àmbit PAES inclou l'energia produïda per plantes amb una potència instal·lada inferior a 20 MW, tal com es defineix a la guia *Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible* (JRC, 2010).

En el cas de la demarcació de Tarragona, i d'acord amb les dades facilitades per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, els processos de cogeneració són poc nombrosos i tenen lloc a grans indústries, les quals tenen una potència instal·lada superior a 20 MW. Per tant, resten fora de l'àmbit PAES.

<sup>8</sup> Producció estimada a partir de la potència instal·lada quan no hi ha dades directes de producció, aplicant les ràtios que ofereix DESGEL.

## 6. DIAGNOSI

### 6.1. Resum de l'inventari de referència d'emissions –IRE-: consums d'energia i emissions generades

Les taules que es presenten a continuació són un resum del consum d'energia final i les emissions de t CO<sub>2eq</sub> a l'àmbit PAES del municipi de Tortosa per a l'any base (2005) i per al darrer any disponible (2010). Les taules reflecteixen la situació inicial i són necessàries com a punt de partida de la diagnosi.

Taula 19. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2005

Sector	Ús [MWh]		Combustibles fòssils [MWh]								Energies renovables [MWh]					[MWh]
	Electri- citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio- massa	Solar tèrmica	Geotèr- mica	Total
<b>Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries</b>																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	2.242	0	212	0	135							0	0	0	0	2.588
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	82.917	0	8.313	4.658	2.119							0	0	0	0	98.007
Edificis residencials	50.484	0	24.637	4.503	3.716							0	0	0	0	83.341
Enllumenat públic municipal	4.548															4.548
<b>Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria</b>	<b>140.191</b>	<b>0</b>	<b>33.161</b>	<b>9.161</b>	<b>5.970</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>188.484</b>
<b>Transport</b>																
Flota municipal						2.360	218					0				2.578
Transport públic						262	0					0				262
Transport privat i comercial						247.068	88.758					1.450				337.276
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>249.690</b>	<b>88.977</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.450</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>340.117</b>
<b>TOTAL MWh 2005</b>	<b>88.977</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.450</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>528.601</b>	<b>88.977</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.450</b>

Taula 20. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2010

Sector	Ús [MWh]		Combustibles fòssils [MWh]								Energies renovables [MWh]					[MWh]
	Electri- ciutat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio- massa	Solar tèrmica	Geotèr- mica	Total
<b>Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries</b>																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	2.467	0	212	0	140							0	0	0	0	2.818
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	84.240	0	11.744	3.221	1.415							0	0	0	0	100.620
Edificis residencials	55.315	0	28.277	3.259	2.412							0	0	0	0	89.264
Enllumenat públic municipal	4.729															4.729
<b>Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria</b>	<b>146.751</b>	<b>0</b>	<b>40.233</b>	<b>6.480</b>	<b>3.967</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>197.431</b>
<b>Transport</b>																
Flota municipal						2.355	228					0				2.583
Transport públic						260	0					0				260
Transport privat i comercial						220.146	65.690					1.605				287.440
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>222.761</b>	<b>65.918</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.605</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>290.283</b>
<b>TOTAL MWh 2010</b>	<b>146.751</b>	<b>0</b>	<b>40.233</b>	<b>6.480</b>	<b>3.967</b>	<b>222.761</b>	<b>65.918</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.605</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>487.714</b>

Taula 21. Diagnosi. Emissions de tCO<sub>2eq</sub>. Àmbit PAES. Any 2005

Sector	Ús [tCO <sub>2eq</sub> ]		Combustibles fòssils [tCO <sub>2eq</sub> ]								Energies renovables [tCO <sub>2eq</sub> ]					[tCO <sub>2eq</sub> ]
	Electri- citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio- massa	Solar tèrmica	Geotèr- mica	Total
<b>Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries</b>																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	1.047	0	43	0	36											1.126
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	38.717	0	1.679	1.057	566											42.020
Edificis residencials	23.573	0	4.977	1.022	992											30.564
Enllumenat públic municipal	2.124															2.124
<b>Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria</b>	<b>65.461</b>	<b>0</b>	<b>6.699</b>	<b>2.080</b>	<b>1.594</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75.833</b>
<b>Transport</b>																
Flota municipal						630	54					0				684
Transport públic						70	0					0				70
Transport privat i comercial						65.967	22.101					368				88.436
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66.667</b>	<b>22.155</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>368</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>89.190</b>
<b>Altres sectors no energètics</b>																
Gestió dels residus	.....															9.531
															<b>TOTAL tCO<sub>2eq</sub> de l'àmbit PAES per a l'any 2005</b>	<b>174.554</b>

Taula 22. Diagnosi. Emissions de tCO<sub>2eq</sub>. Àmbit PAES. Any 2010

Sector	Ús [tCO <sub>2eq</sub> ]		Combustibles fòssils [tCO <sub>2eq</sub> ]								Energies renovables [tCO <sub>2eq</sub> ]					[tCO <sub>2eq</sub> ]
	Electri- citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio- massa	Solar tèrmica	Geotèr- mica	Total
<b>Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries</b>																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	1.149	0	43	0	37											1.229
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	39.228	0	2.372	731	378											42.709
Edificis residencials	25.759	0	5.712	740	644											32.854
Enllumenat públic municipal	2.202															2.202
<b>Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria</b>	<b>68.337</b>	<b>0</b>	<b>8.127</b>	<b>1.471</b>	<b>1.059</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>78.995</b>
<b>Transport</b>																
Flota municipal						629	57					0				685
Transport públic						69	0					0				69
Transport privat i comercial						58.779	16.357					407				75.543
<b>Subtotal transport</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>59.477</b>	<b>16.413</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>407</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76.298</b>
<b>Altres sectors no energètics</b>																
Gestió dels residus	.....															8.501
															<b>TOTAL tCO<sub>2eq</sub> de l'àmbit PAES per a l'any 2010</b>	<b>163.793</b>

La diagnosi energètica pretén identificar, a partir de les dades de l'inventari d'emissions, els principals sectors i activitats consumidores d'energia i emissores de GEH. Aquesta és una eina de planificació estratègica molt útil a aplicar en el procés d'elaboració del PAES, ja que definir les prioritats en el moment de selecció de les mesures i accions a implantar.

## **6.2. Punts forts i punts febles del municipi**

---

A continuació s'enumeren els punts forts i febles del municipi:

### **Punts forts:**

#### **Àmbit PAES:**

- Les emissions de l'àmbit PAES has disminuït pel període considerat, en un 6%. La reducció d'emissions per nº d'habitants és més accentuada que en números absoluts.
- Han disminuït els consums i emissions associats als GLP i CL.
- Les emissions associades al sector transport, que és el més important en percentatge, han disminuït un 14%. (Probablement gràcies a la presència de vehicles més eficients en el parc mòbil del municipi).
- La generació i emissions associades al tractament dels residus municipals han disminuït un 3% i 11% respectivament.
- Presència d'instal·lacions per a la producció d'energies renovables en el municipi.

#### **Àmbit Ajuntament:**

- Les emissions de l'àmbit Ajuntament han disminuït un 26%.
- Reducció del consum energètic i emissions en el sector edificis i equipaments i enllumenat públic gràcies a la millora de l'eficiència a les instal·lacions.

### **Punts febles**

#### **Àmbit PAES:**

- El sector transport representa un percentatge molt elevat de les emissions municipals, en concret un 51%.
- Les emissions i els consums d'electricitat i gas natural han augmentat durant el període considerat en el sector domèstic i terciari.
- Les emissions associades al sector terciari han augmentat un 2%.
- Les emissions associades al sector domèstic han augmentat un 7%.

### 6.3. Objectius estratègics

---

L'objectiu estratègic principal del PAES ve determinat per **cinc línies estratègiques**:

1. Eficiència energètica
2. Energies renovables
3. Mobilitat
4. Residus
5. Altres: Suport a les llars que es troben en situació de pobresa energètica

Aquestes línies estratègiques s'aplicaran de forma transversal al diversos sectors que conformen l'àmbit d'actuació del PAES (sector terciari -que inclou l'Àmbit Ajuntament-, sector domèstic, sector transport i el tractament de residus).

#### Objectius concrets del municipi:

Tortosa té 5 objectius estratègics, i el seu compliment suposarà un estalvi d'emissions de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  del 24,7%, equivalent a 43.166,95  $\text{tCO}_{2\text{eq}}$ :

- Gràcies a la implantació d'estratègies d'eficiència energètica, en 15 accions concretes, l'Ajuntament de Tortosa assolirà un estalvi de 5.749,53  $\text{tCO}_{2\text{eq}}$ , que representen un 15% de les emissions totals que es reduiran amb la implementació del Pla d'Acció.

Es tracta de mesures d'estalvi i eficiència als equipaments públic, flota municipal i enllumenat públic del municipi, així com també campanyes adreçades als sectors domèstic i serveis.

- Pel que fa a les energies renovables, es proposen 3 accions; la compra d'energia verda per part de l'ajuntament, la instal·lació d'una fotolinera i la instal·lació de plaques solars i fotovoltaïques a la piscina coberta municipal, aconseguint un estalvi d'emissions de 1.537,56  $\text{tCO}_{2\text{eq}}$ , que representen un 4% de les emissions totals que es reduiran amb la implementació del Pla d'Acció.
- Amb la implementació de les 4 accions de mobilitat, l'ajuntament assolirà un estalvi de 32.519,20  $\text{tCO}_{2\text{eq}}$ , que representen un 75% de les emissions totals que es reduiran amb la implementació del Pla d'Acció.
- Amb la implementació de campanyes per millorar la recollida selectiva de residus al municipi, s'espera assolir un estalvi de 3.360,66  $\text{tCO}_{2\text{eq}}$ , que representen un 8% de les emissions totals que es reduiran amb la implementació.
- A més, l'ajuntament preveu una acció per donar suport a les llars que es troben en situació de pobresa energètica.



## 7. PLA D'ACCIÓ

El Pla d'Acció de Tortosa consta de 24 accions, que suposen un estalvi de 43.166,95 tCO<sub>2eq</sub> per a l'any 2020, és a dir, una reducció del 24,7% respecte les emissions de l'any 2005. El cost total de l'aplicació del Pla és de 7.581.894 €.

### 7.1. Contingut de les fitxes d'accions

Les accions que conformen el pla d'acció es recullen en fitxes individuals i ofereixen la informació necessària per la seva aplicació, seguint les directrius de la Comissió Europea. El llistat de les accions s'adjunta a l'annex I d'aquest document.

Figura 3. Model de fitxa del pla d'acció per l'energia sostenible (PAES).

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa [comarca]
Línia estratègica:	[nom de la línia estratègica]	
Codi:	[nom de l'acció en català]	
	[nom de l'acció en anglès]	
Àrea d'Intervenció (AI):	Mecanisme d'acció (MA):	
AI específica:	MA específic:	
Descripció:		
Document inicial:		Es deriva de les VAE?
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		És una acció de comunicació / participació?
Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
Estat d'implementació:	Fonts d'energia renovable:	
Inici:	Final:	Responsable a l'Ajuntament:
Cost anual (€/any):		
Cost d'inversió (€)	Cost total de l'acció l'any 2020 (€)	Origen de l'acció:
Indicadors de seguiment:		Termini d'amortització (anys):

NOTA: els camps de la fitxa es descriuen a la *Metodologia per a la redacció de PAES de la demarcació de Tarragona* (Diputació de Tarragona, 2014).

## 7.2. Resum executiu del pla d'acció

---

El Pla d'Acció per l'Energia Sostenible de Tortosa planteja la reducció de 43.167 tCO<sub>2eq</sub> (1,29 tCO<sub>2eq</sub>/hab.) per a l'any 2020, un 24,7% sobre el total de les emissions de GEH de l'àmbit PAES de l'any 2005.

Consta de 24 accions i la major part del pes recau sobre els edificis municipals. 16 accions actuen directament en l'àmbit Ajuntament, les quals representen el 67% del total de les accions.

Pel que fa a les accions específiques derivades de les visites d'avaluació energètica (VAE), se'n comptabilitzen 5.

L'any 2005, l'àmbit de l'Ajuntament emetia 4.004 tCO<sub>2eq</sub> (0,12 tCO<sub>2eq</sub>/hab.). Aquestes emissions representen el 2,3% de l'àmbit PAES.

Si analitzem les accions del Pla d'Acció per àrees d'intervenció, observem que un 50% de les accions (12 accions de 24), s'implementaran als edificis municipals, amb una reducció de 1.210 tCO<sub>2eq</sub>. En nombre total d'accions, segueixen les accions sobre la flota municipal i el transport privat, amb un 17% respectivament de les accions totals incloses al Pla cadascuna de les àrees d'intervenció.

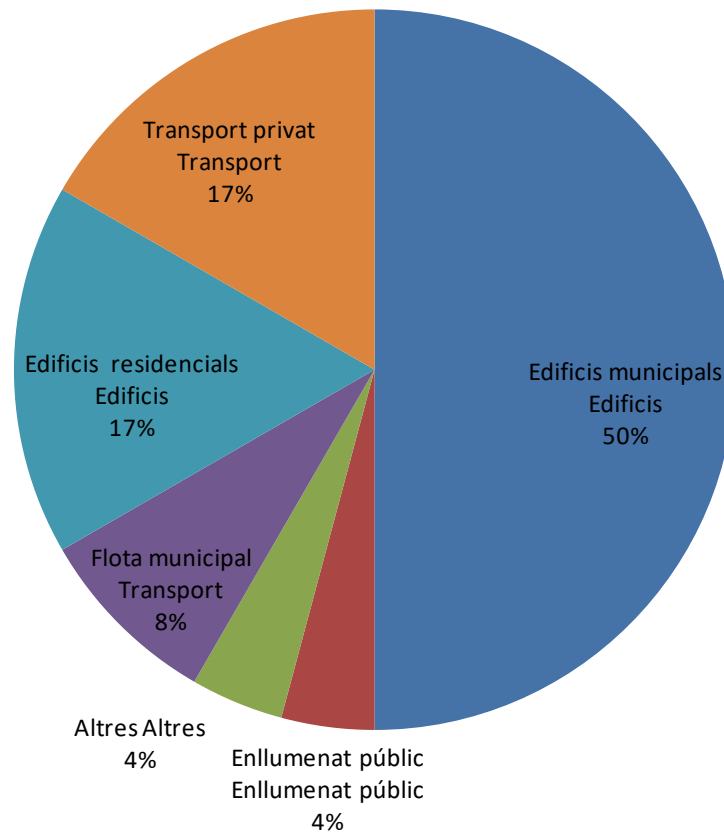
Cal destacar que són les accions sobre el transport privat les que impliquen una major reducció d'emissions municipals (32.519 tCO<sub>2eq</sub>).

Taula 23. Resum del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible per àrees d'intervenció.

Àrea d'intervenció	Nombre d'accions	% accions respecte del total	Estalvi emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Producció energia renovable (MWh/any)	Cost anual (€)	Cost inversió (€)	Cost final (€)
Edificis municipals	12	50%	1.209,67	517,01	0	18.345	5.531.912	5.596.119
Edificis del sector terciari	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificis residencials	4	17%	4.445,23	10.444,45	0	0	8.120	8.120
Enllumenat públic	1	4%	1.066,96	2.218,21	0	175.815	0	1.921.654
Flota municipal	2	8%	565,23	472,53	471	0	0	0
Transport públic	-	-	-	-	-	-	-	-
Transport privat	4	17%	32.519,20	122.738,03	0	0	46.000	46.000
Producció local d'energia	-	-	-	-	-	-	-	-
Producció local de calor/fred	-	-	-	-	-	-	-	-
Altres	1	4%	3.360,66	0,00	0	0	10.000	10.000
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>	<b>43.166,95</b>	<b>136.385,45</b>	<b>471</b>	<b>194.160</b>	<b>5.596.032</b>	<b>7.581.894</b>

Font: elaboració pròpia a partir de les accions PAES.

Gràfic 155. Distribució de les accions segons l'àrea d'intervenció



### 7.3. Taula tècnica del pla d'acció

Taula 24. Taula tècnica del pla d'acció, segons àrees d'intervenció.

Codi	Nom acció	Any inici	Any final	Estalvi emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Producció d'energia renovable (MWh/any)	Cost anual (€)	Cost inversió (€)	Cost final (€)
<b>Edificis municipals</b>									
A16/B12/1	Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals	2014	2020	34,12	76,44	0,00	9.172,48	0,00	55.034,88
A16/B12/2	Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal	2014	2020	55,30	114,98	0,00	0,00	0,00	0,00
A16/B12/3	Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals	2019	2020	34,12	76,44	0,00	9.172,48	0,00	9.172,48
A16/B12/4	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'ajuntament	2018	2020	25,17	52,33	0,00	0,00	15.188,00	15.188,00
A16/B12/5	Actuacions de millora de l'eficiència energètica al pavelló firal	2018	2020	7,89	16,40	0,00	0,00	4.128,00	4.128,00
A16/B12/6	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la biblioteca	2017	2020	10,30	21,41	0,00	0,00	2.400,00	2.400,00
A16/B12/7	Actuacions de millora de l'eficiència energètica al museu	2018	2020	10,20	21,21	0,00	0,00	2.400,00	2.400,00
A16/B12/8	Actuacions de millora de l'eficiència energètica al viver d'empreses	2018	2020	19,99	41,57	0,00	0,00	7.796,00	7.796,00
A16/B11/9	Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals	2017	2017	22,74	50,96	0,00	0,00	0,00	0,00
A19/B13/10	Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament	2012	2020	970,40	-	0,00	0,00	0,00	0,00
A16/B11/11	Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles i/o en altres	2018	2018	17,14	40,50	0,00	0,00	0,00	0,00

	equipaments municipals								
A12/B112/24	Instal·lació de plaques solars tèrmiques, plaques fotovoltaïques i mesures d'estalvi a la piscina climatitzada	2017	2019	2,30	4,78	-	0,00	5.500.000	5.500.000
<b>Edificis residencials</b>									
A16/B11/13	Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients al sector domèstic i terciari	2018	2020	4.445,23	10.444,45	0,00	0,00	5.000,00	5.000,00
A16/B11/14	Visites d'avaluació energètica a les llars	2015	2020	-	-	0,00	0,00	3.120,00	3.120,00
A16/B16/15	Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables)	2012	2020	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
A19/B16/16	Suport a les llars que es troben en situació de pobresa energètica	2007	2020	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<b>Enllumenat públic</b>									
A21/B21/12	Contractació d'una Empresa de Serveis Energètics (ESE) per l'enllumenat municipal	2014	2020	1.066,96	2.218,21	0,00	175.815,42	0,00	1.921.654,30
<b>Flota municipal</b>									
A42/B410/17	Implantació de "fotolineres"	2019	2019	564,86	471,08	471,08	0,00	0,00	0,00
A410/B41/18	Elaboració de cursos de conducció eficient a la plantilla municipal	2018	2020	0,37	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Transport privat</b>									
A47/B46/19	Elaboració d'un pla de mobilitat del municipi	2007	2007	8.909,34	34.011,67	0,00	0,00	36.000,00	36.000,00
A44/B45/20	Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta	2007	2020	70,34	263,44	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00
A41/B410/21	Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector	2005	2020	19.098,41	71.529,61	0,00	0,00	0,00	0,00

A41/B43/22	Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc.)	2018	2018	4.441,12	16.933,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Altres</b>									
A72/B71/23	Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva	2005	2020	3.360,66	0,00	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00

## 8. PLA DE SEGUIMENT

El pla de seguiment que caldrà dur a terme es farà d'acord amb la metodologia que es determini des de l'Oficina Europea del Pacte, mitjançant una guia específica que elaborin relativa al seguiment i presentació de PAES.

En qualsevol cas, i amb l'objectiu d'avaluar els resultats de la implantació del PAES, a la guia metodològica de la Diputació de Tarragona es defineixen els indicadors que caldrà tenir en compte per al seguiment.

### **Avaluació de l'estat d'implantació de les accions del PAES:**

Per a cada acció, es determina si està realitzada, en curs o no realitzada. A més, els signataris del Pacte es comprometen a elaborar un informe d'implantació biennal i un informe d'acció cada quatre anys.

La Diputació de Tarragona donarà suport tècnic per a l'elaboració d'aquests informes.



## 9. PLA DE FINANÇAMENT

El pla de finançament valora les possibles fonts de finançament per a cada acció, tenint consideració:

- els diversos aspectes econòmics de l'acció (el cost d'inversió privat, cost de l'Ajuntament, període d'amortització, etc.) i
- calendari d'implantació de cada acció.

La informació relacionada amb el cost de cada acció està recollida al pla d'acció (vegeu les taules 23 i 24).

A continuació es mostra el nombre d'accions previst d'iniciar-se durant els propers cinc anys, fins l'horitzó 2020 (reduir el 20%).

Taula 25. Calendari del pla d'acció: Horitzó 2020.

2015	2016	2017	2018	2019	2020
Realitzades: 1 En curs: 10 Previstes: 2					
		Realitzades: 1 En curs: 10 Previstes: 6			
				Realitzades: 4 En curs: 18 Previstes: 2	

### NOTA:

El present PAES defineix l'horitzó fins 2020, ja que l'adhesió del municipi al Pacte d'Alcaldes va ser anterior a octubre de 2015. Amb tot, des d'aquell moment, el Pacte d'Alcaldes per l'Energia ha viscut una reorientació i ha incorporat uns objectius de mitigació més ambiciosos: durada fins l'any 2030; 40% de reducció d'emissions de CO<sub>2</sub>; i incorporació d'accions per l'adaptació al canvi climàtic en la planificació del municipi. Ara es denomina Pacte d'Alcaldes per l'Energia i el Clima.

En el moment que es faci la revisió del present PAES, es procedirà a fer l'adaptació cap als objectius del nou Pacte d'Alcaldes per l'Energia i el Clima, tot revisant també les accions a fer fins l'any 2030. De tota manera, **el pla elaborat en l'actualitat ja preveu que les accions del present pla tinguin continuïtat fins l'any 2030..**

A continuació es mostra el cronograma detallat per acció fins a l'horitzó 2020.

Taula 26. Cronograma detallat per acció fins a l'horitzó 2020.

NOM_ACCIO_CATALA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals										1	1	1	1	1	1	1
Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal										1	1	1	1	1	1	1
Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals															1	1
Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'ajuntament														1	1	1
Actuacions de millora de l'eficiència energètica al pavelló firal														1	1	1
Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la biblioteca													1	1	1	1
Actuacions de millora de l'eficiència energètica al museu														1	1	1
Actuacions de millora de l'eficiència energètica al viver d'empreses														1	1	1
Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals													1			
Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament								1	1	1	1	1	1	1	1	1
Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles i/o en altres equipaments municipals														1		
Contractació d'una Empresa de Serveis Energètics (ESE) per l'enllumenat municipal										1	1	1	1	1	1	1
Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients al sector domèstic i terciari														1	1	1
Visites d'avaluació energètica a les llars										1	1	1	1	1	1	1
Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments,				0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

tancaments, renovables)																	
Suport a les llars que es troben en situació de pobresa energètica		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Implantació de "fotolineres"															1		
Elaboració de cursos de conducció eficient a la plantilla municipal														1	1	1	
Elaboració d'un pla de mobilitat del municipi		1															
Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc.)															1		
Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instal·lació de plaques solars tèrmiques, plaques fotovoltaïques i mesures d'estalvi a la piscina climatitzada														1	1	1	

La taula següent mostra les possibles vies de finançament per a cada acció.

Taula 27. Possibles vies de finançament del pla d'acció.

Acció	Diputació de Tarragona			Generalitat de Catalunya						Unió europea			Estat		Altres (esp.)	
	Assistència tècnica (redacció)	Subvencions (PAM / PEIS, altres)	Altres	ACA	ICAEN	DARP	DMA	DPTOP	Altres : Feder	Horitzó 2020	LIFE	INTERREG	Altres (esp)	Fondo carbono FES CO2		IDAE
Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals																
Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal	x															
Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals	x															
Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'ajuntament																
Actuacions de millora de l'eficiència energètica al pavelló firal																
Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la biblioteca																
Actuacions de millora de l'eficiència energètica al museu																
Actuacions de millora de l'eficiència energètica al viver d'empreses																
Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals																
Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament	x															

Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles i/o en altres equipaments municipals	x																		
Contractació d'una Empresa de Serveis Energètics (ESE) per l'enllumenat municipal	x																		
Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients al sector domèstic i terciari																			
Visites d'avaluació energètica a les llars																			
Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables)																			
Suport a les llars que es troben en situació de pobresa energètica																			
Implantació de "fotolineres"					x				x										
Elaboració de cursos de conducció eficient a la plantilla municipal					x														
Elaboració d'un pla de mobilitat del municipi	x																		
Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta																			
Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector					x														
Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc.)																			
Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva																			
Instal·lació de plaques solars tèrmiques, plaques fotovoltaïques i mesures d'estalvi a la piscina climatitzada		x							x						x				

## 10. ANNEXES

**ANNEX 1. FITXES DE LES ACCIONS**

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
<b>Línia estratègica:</b>		<b>Eficiència energètica</b>
<b>Codi:</b>	Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals	
A16/B12/1	<i>Municipal energy manager</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis municipals		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica
<b>Descripció:</b>		
<p>La creació de la figura d'un gestor/a energètic en l'equip tècnic municipal respon a la necessitat de dur un major control de l'ús dels equipaments i les instal·lacions consumidores d'energia per tal de fomentar al màxim l'estalvi energètic. L'objectiu d'aquesta acció és per tant controlar de manera eficaç el consum energètic de totes les instal·lacions municipals, acció que suposa una reducció de les emissions de CO<sub>2</sub>, així com un estalvi econòmic.</p> <p>Els responsables energètics seran els encarregats de controlar el funcionament dels equips consumidors en el dia a dia, d'acord amb les necessitats reals fruit de la seva utilització, i encarregar-se d'aplicar accions d'estalvi i reducció de consums on consideri que es pot actuar. Per al desenvolupament efectiu de la seva tasca tot responsable energètic d'un equipament haurà de realitzar la formació necessària en matèria d'estalvi i eficiència energètica.</p> <p>En el cas de Tortosa, la Agència d'Energia de les Terres de l'Ebre és l'encarregada de portar a terme el control i seguiment del consum energètic dels equipaments i instal·lacions municipals. Entre les funcions que ofereix el servei d'assessorament en la gestió energètica dels Ajuntament es troben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adequació al nou sistema de tarifes per complir el RD 485/2009, l'1 de juliol de 2009.</li> <li>- Implantació i gestió telemàtica dels consums energètics municipals amb facturació electrònica: Alarmes, sobreconsums, relacions amb la companyia elèctrica, seguiment.</li> <li>- Elaboració d'informes de millora dels consums energètics municipals.</li> <li>- Elaboració dels plans i aplicació del reglament de contaminació lluminosa de l'enllumenat públic exterior.</li> <li>- Tramitació de subvencions.</li> <li>- Aplicació del decret d'ecoeficiència.</li> <li>- Elaboració d'ordenances solars.</li> <li>- Revisió de nous projectes d'enllumenat públic</li> <li>- Accions en la promoció i divulgació de les energies renovables i eficiència energètica.</li> </ul> <p>I, prèvia contractació per part de l'Ajuntament en concret o d'alguna altra institució, les següents accions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redacció d'auditories energètiques d'instal·lacions o edificis públics.</li> </ul>		



- Estudis i elaboració de documentació tècnica i legal per a l'externalització de la propietat o gestió d'instal·lacions energètiques cap a empreses de serveis energètics (EMSEs) als municipis.

Els tècnics municipals de servei d'Espai Públic són els encarregats de portar a terme les accions que es derivin dels informes emesos per part de l'Agència d'Energia, que emet una vegada a l'any. A més, hi ha una persona a l'ajuntament que fa seguiment dels informes i evolució del consum energètic dels equipaments, des de fa més de 10 anys. Com a mesura addicional es proposa complementar la formació d'aquesta persona en temes energètics i d'estalvi.

Estalvi considerat per l'acció: Amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 3% per cada font d'energia consumida.

Inversió considerada: S'ha considerat una inversió de 9.172,48 €/any per aquest servei.

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
34,12	76,44	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2014	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>	9.172,48	<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	55.034,88	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,54	
<b>Prioritat</b>			
En curs			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal	
A16/B12/2	<i>Municipal energy accounting system</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Edificis municipals	Edificis	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica	
<b>Descripció:</b>		
<p>Per dur a terme una gestió global de l'energia, i poder així optimitzar el consum energètic municipal, cal tenir en compte una gran quantitat de variables, pel que es proposa la implantació d'un software de gestió de l'energia capaç de integrar tota la informació i presentar-la de manera àgil i ordenada.</p> <p>Els sistemes de comptabilitat energètica es basen en la implantació d'un sistema de control integrat que permet analitzar, gestionar i reportar informació del consum energètic d'un conjunt de subministraments de forma instantània i regular, identificant la potencialitat d'estalvi i de control de la despesa econòmica.</p> <p>Amb la introducció de les dades de facturació, es revisa de forma automàtica un conjunt de paràmetres de seguiment (consum d'energia activa i reactiva, potència contractada, costos, etc.), que en cas de sobrepassar els rangs preestablerts o de no coincidir amb la programació de correcte funcionament, generen l'alarma corresponent. Per mitjà de les alarmes és possible identificar anomalies en el consum energètic i d'aigua, (desviacions, facturació irregular, energia reactiva, excés de potència, etc.) i d'aquesta manera facilita la ràpida actuació per tal de corregir-les.</p> <p>L'Ajuntament de Tortosa te contractat, des de l'any 2014, aquest servei de comptabilitat energètica amb l'Agència de l'Energia de les Terres de l'Ebre, en concret amb el programa GemWeb.</p> <p>Cada any, l'ajuntament rep un informe amb els consums dels seus subministraments i les incidències detectades. Així ja s'han portat a terme accions correctores proposades pel COPATE, com la reducció de potència de molts equipaments i la revisió de contractes de més de 20 instal·lacions, amb una important reducció de la despesa econòmica.</p> <p>Estalvi considerat per l'acció: Amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 5% per cada font d'energia consumida.</p> <p>Inversió considerada: No s'ha considerat cap inversió addicional associada a aquesta mesura, ja que la inversió de la mesura anterior ja inclou l'ús del programa de comptabilitat energètica.</p>		

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
55,3	114,98	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2014	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	0	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,0	
<b>Prioritat</b>			
En curs			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
<b>Línia estratègica:</b>		<b>Eficiència energètica</b>
<b>Codi:</b>	Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals	
A16/B12/3	<i>Maintenance program of the municipal facilities</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis municipals		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica
<b>Descripció:</b>		
<p>Un manteniment adequat de totes les instal·lacions dels edificis i equipaments municipals és la clau per allargar la vida útil i millorar-ne l'eficiència i estalvi energètics. Per aquest motiu es proposa la implantació d'un programa centralitzat de manteniment de les instal·lacions de tots els equipaments municipals (gestionats directament o indirectament per l'Ajuntament).</p> <p>La realització d'aquest tipus de manteniment implica prendre unes mesures determinades, com ara:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisió de calderes, equips de combustió i sistemes de bombament.</li> <li>- Detecció de fuites i revisió d'instal·lacions per detectar defectes d'aïllament.</li> <li>- Neteja de làmpades i lluminàries de forma regular.</li> <li>- Verificar el funcionament correcte dels controls i termòstats.</li> <li>- Control sobre els sistemes d'estalvi passiu (proteccions solars exteriors, aïllaments tèrmics, etc.)</li> <li>- Detecció d'ineficiències energètiques als equipaments (infiltracions d'aire per portes i finestres, pràctiques de gestió ambiental poc eficients, etc.)</li> </ul> <p>Des de l'ajuntament es considera prioritària aquesta acció, ja que el manteniment que es fa actualment és correctiu, i es considera que hauria de ser preventiu i anticipar-se a les ineficiències energètiques associades als equipaments i instal·lacions municipals.</p> <p>Tant si la gestió del manteniment és per mitjans propis com si s'externalitza, s'han de seguir uns protocols requerits per a cadascun dels equips, en els quals es determina la realització d'informes periòdics que descriguin l'estat de la instal·lació. El gestor energètic hauria de ser l'encarregat de supervisar aquests informes i establir els protocols a seguir per a cadascun dels equipaments municipals. (En aquest cas es proposaria recolzar aquesta acció amb una formació específica als encarregats de manteniment dels edificis i equipaments).</p> <p>A més, per tal d'anar més enllà en la mitigació, es poden incloure paràmetres de manteniment preventiu en relació a possibles impactes derivats de les conseqüències del canvi climàtic: vents més forts, temporals, aiguats o situacions d'onades de calor més freqüents. Així caldria preveure nous mecanismes de subjecció dels elements exteriors o millores en el sistema de clima i aïllaments per evitar problemes en onades de calor.</p>		

Estalvi considerat per l'acció: Amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 3% del consum energètic dels edificis dels que se'n faci manteniment.

Inversió considerada: No s'ha considerat una inversió associada a aquesta mesura, ja que el gestor energètic o personal tècnic municipal podria portar a terme la mesura.

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
Sí		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
34,12	76,44	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2019	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual ( €/any):</b>	9.172,48		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>
Departament de Medi Ambient			
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	9.172,48	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,54	
<b>Prioritat</b>			
Llarg termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Eficiència energètica	
<b>Codi:</b>	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'ajuntament		
A16/B12/4	<i>Actions to improve energy efficiency at town council</i>		
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Edificis municipals		Edificis	
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>	
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica	
<b>Descripció:</b>			
<p>A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a l'Ajuntament.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorització dels consums</li> <li>- Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED</li> </ul> <p>Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.</p>			
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		Sí	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
25,17	52,33	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2018	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>		<b>Origen de l'acció</b>	
<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>			
15.188	15.188	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		1,6	
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Eficiència energètica	
Codi:  A16/B12/5	Actuacions de millora de l'eficiència energètica al pavelló firal		
	<i>Actions to improve energy efficiency at congress center</i>		
Àrea d'Intervenció (AI):		Mecanisme d'acció (MA):	
Edificis municipals		Edificis	
AI específica:		MA específic	
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica	
<b>Descripció:</b>			
A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme al Pavelló Firal.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorització dels consums</li> <li>- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat</li> <li>- Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED</li> </ul>			
Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.			
Document inicial:		Es deriva de les VAE?	
		Sí	
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		És una acció de comunicació / participació?	
No		No	
Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)	
7,89	16,40	0	
Estat d'implementació:		Font d'energia renovable:	
No realitzada			
Inici:	2018	Final:	2020
Cost anual (€/any):		Responsable a l'Ajuntament	
		Departament de Medi Ambient	
Cost d'inversió (€)		Cost total de l'acció l'any 2020 (€)	Origen de l'acció
4.128		4.128	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		Termini d'amortització (anys):	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,89	
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Eficiència energètica	
Codi:  A16/B12/6	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la biblioteca		
	<i>Actions to improve energy efficiency at the library</i>		
Àrea d'intervenció (AI):		Mecanisme d'acció (MA):	
Edificis municipals		Edificis	
AI específica:		MA específic	
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica	
<b>Descripció:</b>			
A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a la biblioteca			
- Monitorització dels consums			
- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat			
Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.			
Document inicial:		Es deriva de les VAE?	
		Sí	
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		És una acció de comunicació / participació?	
No		No	
Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)	
10,3	21,41	0	
Estat d'implementació:		Font d'energia renovable:	
No realitzada			
Inici:	2017	Final:	2020
Cost anual (€/any):		Responsable a l'Ajuntament	
		Departament de Medi Ambient	
Cost d'inversió (€)		Cost total de l'acció l'any 2020 (€)	Origen de l'acció
2.400		2.400	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		Termini d'amortització (anys):	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,4	
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			



Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Eficiència energètica	
<b>Codi:</b>	Actuacions de millora de l'eficiència energètica al museu		
A16/B12/7	<i>Actions to improve energy efficiency at the museum</i>		
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Edificis municipals		Edificis	
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>	
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica	
<b>Descripció:</b>			
<p>A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme al museu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorització dels consums</li> <li>- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat</li> </ul> <p>Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.</p>			
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		Sí	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
10,2	21,21	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2018	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>		<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
2.400		2.400	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,44	
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Eficiència energètica	
Codi:  A16/B12/8	Actuacions de millora de l'eficiència energètica al viver d'empreses		
	<i>Actions to improve energy efficiency at the serviced offices</i>		
Àrea d'intervenció (AI):		Mecanisme d'acció (MA):	
Edificis municipals		Edificis	
AI específica:		MA específic	
Acció integrada (totes les anteriors)		Gestió energètica	
<b>Descripció:</b>			
<p>A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme al viver d'empreses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorització dels consums</li> <li>- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat</li> <li>- Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED</li> </ul> <p>Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.</p>			
Document inicial:		Es deriva de les VAE?	
		Sí	
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		És una acció de comunicació / participació?	
No		No	
Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)	
19,99	41,57	0	
Estat d'implementació:		Font d'energia renovable:	
No realitzada			
Inici:	2018	Final:	2020
Cost anual (€/any):		Responsable a l'Ajuntament	
		Departament de Medi Ambient	
Cost d'inversió (€)	Cost total de l'acció l'any 2020 (€)	Origen de l'acció	
7.796	7.796	Ajuntament	
Indicadors de seguiment:		Termini d'amortització (anys):	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,68	
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals	
A16/B11/9	<i>Environmental concerning campaigns addressed to municipal staff to promote and consolidate good environmental practices</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis municipals		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Acció integrada (totes les anteriors)		Sensibilització/Formació
<b>Descripció:</b>		
<p>Per tal de sensibilitzar als treballadors municipals en termes d'estalvi i eficiència energètica es proposa la implementació d'una campanya de sensibilització adreçada als treballadors municipals, tal i com ja es va fer a l'ajuntament de Tortosa l'any 2008, en la que es van portar a terme reunions i xerrades sobre l'estalvi i l'eficiència energètica.</p> <p>Ara, la campanya es planteja on-line, i comptarà amb comunicats sobre estalvi energètic i eficiència, metes assolides, bones pràctiques implementades, evolució de certs indicadors, etc. així com links a notícies d'interès i informació rellevant sobre temes ambientals. El departament de medi ambient seria l'encarregat de dotar de contingut els correus electrònics i fer l'enviament als treballadors municipals.</p> <p>A més, des de l'Ajuntament es considera necessari reforçar la campanya amb cartells informatius, amb l'objectiu de fomentar les conductes estalviadores, mitjançant missatges que promoguin les pautes estalviadores a les dependències municipals.</p> <p>Estalvi considerat per l'acció: Amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 3% del consum energètic dels edificis municipals.</p> <p>Inversió considerada: no s'ha considerat cap inversió addicional ja que el departament de medi ambient seria l'encarregat de portar a terme les accions de sensibilització.</p>		
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>
		No
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>
No		Sí
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>
22,74	50,96	0

<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2017	<b>Final:</b>	2017
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>		<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
0		0	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>			<b>Termini d'amortització (anys):</b>
4. Consum final d'energia de l'ajuntament			0,0
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
<b>Línia estratègica:</b>		<b>Energies renovables</b>
<b>Codi:</b>	Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament	
A19/B13/10	<i>Green certified electricity purchase by the municipality</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis municipals		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Altres		Certificació/etiquetatge energètics
<b>Descripció:</b>		
<p>Amb el nou marc regulador que va entrar en vigor el juliol 2009 desapareix el sistema de tarifes regulades per a potències superiors a 10 kW i els usuaris d'electricitat van passar al lliure mercat, on l'adquisició de l'energia elèctrica es pot realitzar a través d'una comercialitzadora i el preu del subministrament és el pactat lliurement entre les parts. En aquest context hi ha la possibilitat d'adquirir energia verda, de manera que el consum elèctric d'energia no incrementa les emissions de gasos d'efecte hivernacle.</p> <p>El concepte d'electricitat verda es basa en els anomenats certificats d'origen de l'energia, que estan regulats per una directiva europea adaptada per l'Ordre Ministerial 1522/2007 de 24 de maig ( BOE 131 de 1 juny 2007). La garantia d'origen assegura que un nombre de kWh d'energia elèctrica de la comercialitzadora es correspon amb energia elèctrica que ha adquirit de fonts d'energia renovable o cogeneració d'alta eficiència. L'Organisme responsable de la seva certificació és la Comissió Nacional de l'Energia i la garantia s'emetrà abans del 28 de febrer de l'any posterior a l'emissió del certificat.</p> <p>En aquest sentit, la mesura contempla que l'Ajuntament prioritzi la compra d'energia verda amb certificat d'origen, exigint que l'energia que compra l'ens municipal sigui energia verda, mitjançant els plecs de contractació d'empresa comercialitzadora.</p> <p>El municipi de Tortosa forma part de l'Associació Catalana de Municipis (ACM), organisme que ofereix un servei de compra conjunta d'electricitat, facilitant la contractació i gestió del contracte de subministrament d'energia elèctrica dels ens locals obtenint preus molt competitius i amb estricta compliment de la Llei de Contractes del Sector Públic. Els municipis que formen part de l'ACM, tenen la garantia que des del mes d'abril de 2015 l'energia subministrada és 100% verda.</p> <p>En aquest sentit, l'ACM ja prioritza la compra d'energia verda amb certificat d'origen, exigint que un 100% de l'energia que compra l'ens municipal sigui energia verda, mitjançant els plecs de contractació d'empresa comercialitzadora.</p> <p>L'Ajuntament de Tortosa té contractat aquest servei de compra agregada d'electricitat amb l'ACM, des del 18 de juny de l'any 2012.</p> <p>Cal destacar que l'energia verda serà emprada tant pels equipaments municipals com per l'enllumenat públic. Per tant, les emissions estalviades es reparteixen en ambdós</p>		

sectors.

Estalvi considerat per l'acció: Aquesta acció no comporta una reducció del consum elèctric, tot i que les emissions de CO<sub>2</sub> associades sí que es veuran reduïdes.

Inversió considerada: No existeix cap inversió associada a la implementació d'aquesta acció.

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
970,4	0	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2012	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	0	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14)		0,0	
<b>Prioritat</b>			
En curs			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles i/o en altres equipaments municipals	
A16/B11/11	<i>Implementation of Euronet 50/50 in schools and other municipal buildings</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Edificis municipals	Edificis	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Acció integrada (totes les anteriors)	Sensibilització/Formació	
<b>Descripció:</b>		
<p>Els centres educatius són grans consumidors d'energia, en concret al municipi de Tortosa, el seu consum representa de l'ordre d'un 20% del consum energètic dels equipaments municipals pels anys 2005 i 2015. Per tant, definir programes encaminats a reduir el consum energètic d'aquest tipus d'equipaments es considera prioritari per part de l'Ajuntament.</p> <p>Es proposa per tant realitzar una campanya d'estalvi i eficiència energètica dirigida a les escoles, involucrant tant a alumnes i personal del centre com a pares i mares, que després traslladaran els nous hàbits adquirits a les seves llars i llocs de treball.</p> <p>Existeixen moltes tipologies de campanyes, el projecte Euronet 50/50, per exemple, ha estat treballant durant tres anys (2009-2012) per adherir escoles a la XARXA 50/50 d'arreu d'Europa amb l'objectiu d'estalviar energia, reduir emissions de CO2 i abordar la lluita contra el canvi climàtic. Amb el 50/50 tothom hi guanya: les escoles tenen un incentiu per estalviar energia aconseguint més diners per les seves activitats i els gestors dels equipaments (normalment els ajuntaments) disminueixen els costos energètics, ja que els beneficis aconseguits amb els estalvis energètic es reparteixen entre tots dos. Aquesta iniciativa ha continuat amb el projecte Euronet 50/50 max, que va començar a l'abril de 2013 i va tenir una durada de tres anys. Aquest projecte aplicava la metodologia 50/50 a les escoles i també a altres equipaments municipals. Es proposa per tant desenvolupar algun mecanisme d'estalvi basat en aquesta metodologia (o altre similar), donat els bons resultats de la iniciativa.</p> <p>Amb aquesta mesura es proposa implantar una metodologia similar a les escoles del municipi per tal d'estalviar energia i emissions de CO2, contribuint així a la lluita envers el canvi climàtic.</p> <p>Cal destacar que aquesta mesura, més enllà de ser una mesura de mitigació, pot permetre afrontar millor les situacions climàtiques més extremes que es deriven dels efectes del canvi climàtic, ja que la reducció dels consums d'aigua i el millor comportament energètic dels edificis els farà menys vulnerables als fenòmens extrems (sequeres, gelades, vents més forts, temporals, aiguats o situacions d'onades de calor més freqüents).</p> <p>Estalvi considerat per l'acció: es considera que amb mesures d'aquest tipus es poden</p>		

assolir estalvis de l'ordre del 8% a les escoles, amb la implicació dels alumnes i tot el personal del centre.

Inversió considerada: no s'ha considerat cap inversió addicional associada a aquesta acció, donat que el gestor energètic municipal podrà oferir formació als responsables dels centres i l'escola ja comptarà amb un sistema de gestió energètica municipal. Per una altra banda, des de l'Ajuntament han manifestat el seu interès en portar a terme aquesta acció amb el suport de la Diputació de Tarragona o el Consell Comarcal en cas de que hi hagin subvencions.

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
Sí		Sí	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
17,14	40,49	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2018	<b>Final:</b>	2018
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	0	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,0	
<b>Prioritat</b>			
Mig termini			



Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Contractació d'una Empresa de Serveis Energètics (ESE) per l'enllumenat municipal	
A21/B21/12	<i>Energy Service Company (ESCO) for public lighting</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Enllumenat públic		Enllumenat públic
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Eficiència energètica		Gestió energètica
<b>Descripció:</b>		
<p>Per a facilitar la gestió energètica, l'ajuntament de Tortosa va contractar una empresa de serveis energètics (ESE) per la gestió del consum de l'enllumenat públic i que inclou la implantació de mesures d'estalvi energètic en l'enllumenat públic.</p> <p>Una Empresa de Serveis Energètics (ESE) és aquella que proporciona serveis energètics o de millora de l'eficiència energètica en instal·lacions i que, per fer-ho, assumeix un cert risc econòmic, ja que el pagament dels seus serveis es basa en part o totalment amb l'estalvi obtingut de l'aplicació dels seus serveis. Es tracta d'una molt bona eina per als municipis, ja que així poden realitzar millores energètiques municipals sense haver de fer inversions econòmiques molt costoses.</p> <p>La proposta té per objectius:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renovació dels els punts de llum de la instal·lació amb l'objectiu d'aconseguir el màxim estalvi mantenint el servei i nivells que especifica el Reglament d'Eficiència Energètica.</li> <li>- Aconseguir un estalvi en el consum energètic constant al llarg del temps.</li> <li>- Màxima uniformitat possible, de models de llumeneres, de tipologia i potència de làmpades per facilitar el manteniment i abaratir els seus costos.</li> <li>- Seguiment i control del consum energètic derivat de l'enllumenat públic municipal.</li> </ul> <p>Per aconseguir aquests objectius, s'han implementat mesures d'eficiència energètica com: substitució de làmpades per altres més eficients, instal·lació de reguladors de flux en capçalera, instal·lació de rellotges astronòmics.</p> <p>Estalvi considerat per l'acció: es considera que amb la contractació de l'empresa de serveis energètics s'ha assolit un estalvi de 1.066 t CO<sub>2</sub> / any.</p>		

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
1.066,96	2.218,20	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2014	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>	175.815,42		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
1.921.654,30	1.921.654,30	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,0	
<b>Prioritat</b>			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients al sector domèstic i terciari	
A16/B11/13	<i>Environmental campaigns to promote energy consumption reduction by replacing bulbs, energy appliances, boilers or insulation systems by more efficient ones at household and tertiary sectors</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis residencials		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Acció integrada (totes les anteriors)		Sensibilització/Formació
<b>Descripció:</b>		
<p>Amb aquesta mesura es proposa realitzar campanyes periòdiques d'estalvi i eficiència energètica dirigides a la població en general, en les que s'informi als ciutadans sobre bones pràctiques en l'ús de l'energia a les seves llars, en els següents àmbits:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il·luminació: substitució de l'enllumenat per un altre de major rendiment, bones pràctiques o aprofitament de la llum natural</li> <li>- Calefacció i climatització: utilització d'un sistema de calefacció eficient, regulació de les temperatures dels equips de calefacció i ACS i apagada dels equips en períodes d'absència o pautes pel bon manteniment de les instal·lacions energètiques.</li> <li>- Electrodomèstics i aparells electrònics: substitució dels electrodomèstics o aparells electrònics per altres més eficients (de classe A o superior, Energy Star, etc.), apagada total dels electrodomèstics i equips connectats quan no s'utilitzen, etc.</li> <li>- Sistemes d'estalvi passius: millora dels aïllaments, proteccions solars exteriors, etc.</li> <li>- Beneficis de les energies renovables</li> <li>- Etc.</li> </ul> <p>Per tant, mitjançant aquesta mesura, es promouria des de l'Ajuntament que els habitants del municipi adquireixin costums més responsables davant de l'ús d'energia. Aquestes campanyes es desenvoluparan mitjançant les següents actuacions, i estarien adreçades tant al sector domèstic com al terciari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xerrades o tallers sobre estalvi, eficiència energètica i ús d'energies renovables. Així l'ajuntament es posarà en contacte amb la Diputació de Tarragona per a sol·licitar el taller "la factura de la llum, com podem reduir-la?"</li> <li>- Difusió d'ajuts i subvencions en matèria d'eficiència energètica que afecten directament als ciutadans, com els Plans Renove de bombetes, calderes o finestres, oferides des de l'Administració. La difusió es farà mitjançant la web i la ràdio municipal.</li> <li>- Informació sobre estalvi energètic i bones pràctiques en general on-line, mitjançant la web municipal, així com difusió de les actuacions en el marc del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible.</li> <li>- Xerrades de sensibilització.</li> <li>- Etc.</li> </ul>		

Amb aquestes mesures es fomentarà la substitució de l'enllumenat actual per un altre més eficient als edificis residencials, així com la substitució de calderes i electrodomèstics per altres energèticament més eficients i la incorporació de bones pràctiques a les llars del municipi.

Cal destacar també que amb el foment de les energies renovables, l'autoproducció o la reducció de consums es generarà una menor dependència exterior i una menor necessitat d'infraestructures. L'assessorament també hauria de comportar, a més, consells sobre millores en els aïllaments i a la resolució dels impactes produïts per fenòmens extrems.

Estalvi considerat per l'acció: S'ha considerat un estalvi del 5,9% del consum elèctric i d'un 4,5% del consum tèrmic de les llars del municipi, basat en les premisses que es detallen a continuació.

- Un 70% de les llars faran una substitució de les seves làmpades per altres més eficients, amb un estalvi del 7% del consum elèctric dels sector; per tant el sector domèstic reduirà el seu consum en un 4,9%.
- El canvi d'una caldera convencional per una caldera eficient pot representar un estalvi energètic del 10 al 20%, i es pot estimar que un 20% de les llars faran el canvi. Per tant l'estalvi és del 3% del consum tèrmic de les llars del municipi.
- Un 20% de les llars renovaran els seus electrodomèstics, amb un estalvi del 5% sobre el consum elèctric; per tant el sector domèstic reduirà el seu consum en un 1%.
- Un 5% de les llars portaran a terme millores en el seu aïllament tèrmic, que pot comportar un estalvi del 30% en l'energia emprada per a la climatització d'una llar. Per tant s'estalvia un 1,5% del consum tèrmic del sector.

Inversió considerada: No s'ha considerat cap inversió addicional associada a aquesta mesura.

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
Sí		Sí	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
4.445,23	10.444,45	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2018	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	

<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
5.000 €	5.000 €	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14)		0,0
<b>Prioritat</b>		
Curt termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Visites d'avaluació energètica a les llars	
A16/B11/14	<i>Energy assessment visits to households</i>	
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Edificis residencials	Edificis	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Acció integrada (totes les anteriors)	Sensibilització/Formació	
<b>Descripció:</b>		
<p>Per tal de reduir el consum energètic a les llars del municipi des de l'ajuntament de Tortosa s'han realitzat auditories energètiques als habitatges que tenen problemes de pobresa energètica, per tal de reduir el seu consum energètic i augmentar la seva eficiència.</p> <p>Els domicilis identificats com a prioritaris són visitats per personal tècnic qualificat, que els assessora de forma personalitzada sobre com reduir el seu consum i despesa energètica, ja que amb la realització de les visites es detectaran ineficiències i es proposaran mesures correctores adaptades a cada cas particular.</p> <p>Durant les visites es valora el consum energètic i d'aigua del domicili en base a la facturació dels darrers mesos, es facilita un qüestionari sobre els consums i pràctiques habituals al domicili i s'informa sobre bones pràctiques per l'estalvi energètic a les llars.</p> <p>L'assessor energètic també avalua si la potència i la tarifa contractada s'ajusten a les necessitats reals del domicili o s'han de fer modificacions en la contractació.</p> <p>Aquesta mesura es coordina conjuntament amb el departament de serveis socials, per tal de donar prioritat a aquells domicilis amb risc de pobresa energètica, en els quals adaptar la potència contractada a les necessitats reals i implementar mesures d'estalvi i eficiència és especialment rellevant.</p> <p>Actualment, des de l'Ajuntament s'han fet visites a 24 llars des de l'any 2015. Un segon pas seria fer un acompanyament per tal de que les llars puguin portar a terme les mesures correctores necessàries, com per exemple la reducció de la potència contractada, la incorporació de pautes estalviadores o la instal·lació de rellotges i programadors horaris per fer un major consum de l'energia en període nocturn.</p> <p>Estalvi considerat per l'acció: Es considera que es poden assolir estalvis de fins el 10% a les llars participants en la proposta, tot i que no s'han fet els càlculs associats a aquesta mesura.</p> <p>Inversió considerada: S'ha considerat una inversió de 130 € per visita, programador horari i emissió d'informe en cas necessari, per tant una inversió total de 3.120 € per</p>		

aquesta segona etapa d'acompanyament.

Cal destacar que les mesures que es puguin derivar de les visites d'avaluació energètica poden incloure coneixement per poder afrontar millor les situacions meteorològiques extremes (ventades, onades de calor i fred), situacions de sequera, etc., que es puguin derivar del canvi climàtic.

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
Sí		Sí	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
0,0	0	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2015	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
3.120	3.120	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14)		0,0	
<b>Prioritat</b>			
En curs			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
<b>Línia estratègica:</b>		<b>Eficiència energètica</b>
<b>Codi:</b>	Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables)	
A16/B16/15	<i>Tax credits in building permits to implement energy efficiency measures</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis residencials		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Acció integrada (totes les anteriors)		Ajuts i subvencions
<b>Descripció:</b>		
<p>Per tal de promoure un desenvolupament sostenible, l'ajuntament planteja la possibilitat d'incentivar l'eficiència energètica en el edificis mitjançant l'aplicació de bonificacions fiscals. Així, amb aquesta mesura es proposa aplicar bonificacions sobre l'impost de construccions, instal·lacions i obres (ICIO), per a aquells habitatges o locals que implantin millores amb la finalitat d'augmentar l'eficiència energètica (millora d'aïllaments, energies renovables, etc.), ja que es poden aplicar estàndards de certificació energètica més enllà del que obliga la llei en matèria d'arquitectura i construcció dels edificis, assolint estalvis energètics importants als edificis que els incorporen.</p> <p>Per tal que aquestes bonificacions tinguin efecte, cal que estiguin recollides de manera explícita en l'ordenança fiscal de l'any corresponent. En concret, està recollit a l'ordenança núm I-4, que especifica que tindran una "bonificació del noranta per cent (90%) a favor de les obres de reforma que incorporin sistemes per a l'aprofitament tèrmic o elèctric de l'energia solar. La bonificació s'aplica únicament a la part de la reforma corresponent a la instal·lació dels esmentats sistemes, i sempre i quan no sigui obligatori legalment. L'aplicació d'aquesta bonificació està condicionada a que les instal·lacions per producció de calor incloguin col·lectors que disposin de la corresponent homologació de l'Administració competent."</p> <p>Cal destacar també que la millora dels aïllaments pot servir per afrontar situacions meteorològiques extremes que es puguin derivar del canvi climàtic.</p> <p>No s'ha considerat cap estalvi ni inversió associada a aquesta mesura.</p>		
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>
		No
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>
Sí		No



Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
0,0	0	0
<b>Estat d'implementació:</b>		
<b>Font d'energia renovable:</b>		
En curs		
<b>Inici:</b> 2012	<b>Final:</b> 2020	<b>Responsable a l'Ajuntament</b>
<b>Cost anual (€/any):</b>		Departament de Medi Ambient
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
0	0	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14)		0,0
<b>Prioritat</b>		
En curs		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Altres	
<b>Codi:</b>	Suport a les llars que es troben en situació de pobresa energètica		
A19/B16/16	<i>Support to households which are in energy poverty situations</i>		
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Edificis residencials		Edificis	
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>	
Altres		Ajuts i subvencions	
<b>Descripció:</b>			
<p>Des del departament de Serveis Socials de l'Ajuntament de Tortosa s'ha desenvolupat un protocol per garantir el subministrament de serveis bàsics a les famílies del municipi en situació de pobresa energètica, per tal de donar resposta al tall del subministrament energètic i d'aigua a les persones amb precarietat econòmica, intentant establir acords amb les companyies subministradores i sempre avaluant cas per cas cada situació. Aquesta mesura es porta a terme des de l'any 2007 al municipi de Tortosa.</p> <p>Cal destacar que hi ha una partida específica del Departament de Treball Afers Socials i Família (DTASF) per un import de 23.036 € dedicats exclusivament a la pobresa energètica, però es que, a més, hi ha una partida pressupostària dedicada a Ajuts d'urgència (entre el quals hi podem encabir també temes relacionats amb la pobresa energètica) de 55.000 € , 23.036 € aportats pel DTSAF (no són els mateixos que abans) i 31.964 € aportats per les arques municipals.</p> <p>El servei també informa i assessora als consumidors de les mesures que han de portar a terme per tal de que les companyies no els hi tallin els subministres, així com informar de bones pràctiques energètiques a la llar, per reduir les seves factures i millorar l'eficiència. Per aquesta acció no s'ha considerat cap estalvi.</p>			
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
0,0	0	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2007	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual ( €/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Serveis socials	

<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
0	0	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>
Cap		0,0
<b>Prioritat</b>		
En curs		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)	
Línia estratègica:		Energies renovables	
<b>Codi:</b>	Implantació de "fotolineres"		
A42/B410/17	<i>Installation of photovoltaic electric charging points</i>		
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Flota municipal		Transport	
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>	
Vehicles elèctrics (inclòs infraestructures)		Altres	
<b>Descripció:</b>			
<p>Amb aquesta mesura es proposa la implantació d'un sistema de recàrrega solar (fotolinera) per a vehicles elèctrics al municipi. Així es pretén promoure l'adquisició progressiva d'aquest tipus de vehicles entre la població, reduint les emissions de CO2 associades al transport privat municipal.</p> <p>Aquesta fotolinera permetrà recarregar els vehicles elèctrics de forma gratuïta pels ciutadans. Els punts de recàrrega solar per a vehicles elèctrics es poden situar als pàrquings públics municipals o fins i tot es pot modificar la normativa per tal que els promotors d'obra nova incorporin places d'aparcament adaptades a aquests vehicles.</p> <p>Estalvi considerat: amb aquesta acció es considera que un 1% de la flota de vehicles privats del municipi són elèctrics i que, d'aquests, un 50% es recarreguen a la fotolinera del municipi. Cal destacar que les emissions associades a la càrrega dels vehicles a les fotolineres són zero, ja que es tracta d'una font d'energia renovable.</p> <p>Inversió considerada: No s'ha considerat cap inversió associada a aquesta medura. Cal destacar que tant l'ICAEN com l'IDAE i el Ministeri de Indústria, Energia i Turisme, entre altres, promouen subvencions per a la instal·lació de punts de recàrrega elèctrica de vehicles.</p>			
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
Sí		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
564,86	471,08	471,08	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada		Fotovoltaica,	
<b>Inici:</b>	2019	<b>Final:</b>	2019
<b>Responsable a l'Ajuntament</b>			

<b>Cost anual ( €/any):</b>		Departament de Medi Ambient
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
0	0	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,0
<b>Prioritat</b>		
Llarg termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Eficiència energètica
<b>Codi:</b>	Elaboració de cursos de conducció eficient a la plantilla municipal	
A410/B41/18	<i>Eco-driving courses for municipal staff</i>	
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Flota municipal	Transport	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Conducció eficient	Sensibilització/Formació	
<b>Descripció:</b>		
<p>Amb aquesta mesura es proposa oferir cursos de conducció eficient a la plantilla municipal que faci ús dels vehicles de la flota municipal, amb l'objectiu de promoure l'estalvi energètic i d'emissions durant els desplaçaments associats a la seva activitat.</p> <p>Amb un canvi d'hàbits en la conducció es pot reduir significativament l'impacte dels desplaçaments en vehicles motoritzats. Entre els beneficis d'una conducció eficient es troben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estalvi mitjà de combustible superior al 15%.</li> <li>- Estalvi econòmic (tant associat als costos de carburant, com als de manteniment).</li> <li>- Reducció de les emissions de CO2 i de la contaminació atmosfèrica.</li> <li>- Millora del confort i disminució de l'estrès en la conducció.</li> <li>- Augment de la seguretat (disminució de riscos i d'accidents).</li> </ul> <p>En aquest sentit es proposa dur a terme cursos de conducció eficient a tota la plantilla municipal abans de 2020.</p> <p>Estalvi considerat: Les darreres publicacions en matèria de conducció eficient indiquen que a través de tècniques de conducció eficient es pot arribar a estalviar fins a un 20% del consum de combustible. No obstant això, l'estalvi considerat en l'acció és del 5%, ja que es considera un estalvi assumible.</p> <p>A la proposta únicament es té en compte l'estalvi en els desplaçaments durant la jornada laboral, però aquest curs tindrà també efecte en el consum de combustibles per als desplaçaments personals.</p> <p>Inversió considerada: No s'ha considerat cap inversió donat que des de l'Institut Català d'Energia i altres organismes s'ofereixen cursos 100% bonificats.</p>		
<b>Document inicial:</b>	<b>Es deriva de les VAE?</b>	
	No	

<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		Sí	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
0,37	1,45	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
No realitzada			
<b>Inici:</b>	2018	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	0	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
4. Consum final d'energia de l'ajuntament		0,0	
<b>Prioritat</b>			
Mig termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
<b>Línia estratègica:</b>		<b>Mobilitat</b>
<b>Codi:</b>	Elaboració d'un pla de mobilitat del municipi	
A47/B46/19	<i>Preparation of a Mobility Plan of the municipality</i>	
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Transport privat		Transport
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Optimització de la xarxa viària		Regulació/planificació de transport/mobilitat
<b>Descripció:</b>		
<p>L'ajuntament de Tortosa disposa d'un Pla de Mobilitat, realitzat l'any 2007. La redacció d'aquest Pla s'emmarca en la necessitat d'establir un model de ciutat i de desenvolupament en els propers anys des d'aleshores. Aquest desenvolupament es veu clarament condicionat per la mobilitat. Donat que per l'ajuntament, garantir una mobilitat eficient i sostenible és un dels principals objectius d'una ciutat central com Tortosa, paral·lelament a la redacció del PGOU es redacta un pla de mobilitat, per marcar unes directrius futures que garanteixin una mobilitat eficient i sostenible en tots els mitjans de transport (vehicle privat, bus, bici, a peu...)</p> <p>El Pla de Mobilitat es dirigeix a la sostenibilitat i la seguretat i vol determinar els instruments necessaris perquè la societat assoleixi aquests objectius garantint a tots els ciutadans una accessibilitat amb mitjans sostenibles. L'objecte del Pla és per tant la configuració de les estratègies de mobilitat sostenible al municipi de Tortosa.</p> <p>El pla recull una diagnosi de la situació actual i escenari tendencial en base als quals redacta 21 noves propostes per assolir els objectius plantejats dividides en 3 entorns:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propostes entorn del vehicle privat (9 propostes)</li> <li>- Propostes entorn del transport públic (6 propostes)</li> <li>- Propostes entorn dels vianants i bicicleta (6 propostes)</li> </ul> <p>Estalvi considerat: Es considera que amb l'aplicació d'aquestes mesures, el consum de combustibles líquids en transport es veurà reduït en un 10%.</p> <p>Inversió considerada: s'ha considerat una inversió de 36.000 € per a la implementació de les propostes incloses al Pla.</p>		
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>
		No
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>
Sí		No



Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)		Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)		Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
8.909,34		34.011,67		0
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>		
Realitzada				
<b>Inici:</b>	2007	<b>Final:</b>	2007	<b>Responsable a l'Ajuntament</b>
<b>Cost anual (€/any):</b>				Departament de Medi Ambient
<b>Cost d'inversió (€)</b>		<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>		<b>Origen de l'acció</b>
36.000		36.000		Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>				<b>Termini d'amortització (anys):</b>
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)				0,0
<b>Prioritat</b>				
Realitzada				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Mobilitat
<b>Codi:</b>	Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta	
A44/B45/20	<i>Planning / promote pedestrian mobility and cycling</i>	
<b>Àrea d'intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Transport privat	Transport	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Canvi modal a bicicleta i anar a peu	Planificació urbanística	
<b>Descripció:</b>		
<p>El transport en bicicleta o a peu és una modalitat de transport 100% sostenible que no comporta emissions de contaminants a l'atmosfera durant els desplaçaments. Per aquest motiu és important afavorir aquests tipus de desplaçaments per part de l'Ajuntament.</p> <p>El municipi de Tortosa considera la integració de la bicicleta i la mobilitat a peu una de les línies estratègiques de la mobilitat del futur i de les polítiques de sostenibilitat urbana. Així per una banda es considera imprescindible comptar amb una xarxa d'itineraris ciclistes que faciliti als nous usuaris la confiança en la bicicleta per fer una part important dels seus viatges habituals, així com disposar d'una xarxa de vianants còmoda i segura. De fet, a Tortosa hi ha més de 11 Km de carril bici a dins del terme municipal.</p> <p>Per tal de promocionar aquests tipus de modalitats de transport des del municipi s'han portat a terme accions que incentiven l'ús de la bicicleta per part dels habitants del municipi, així com el transport a peu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcció i ampliació de vies ciclistes a dins del municipi.</li> <li>- Connexió del carril bici amb Amposta i el Pont Roig de la via verda, fet que ha incrementat molt el nombre d'usuaris del carril bici.</li> <li>- Adequació i adaptació dels llocs de descans i senders a la vora del riu, per tal de fomentar els itineraris saludables a peu.</li> <li>- Senyalar (en horitzontal i vertical) les vies ciclistes.</li> <li>- Aprofitar el Dia de l'Energia o de la Mobilitat Sostenible per fer una campanya de promoció de l'ús de la bicicleta i anar a peu, com per exemple tallar carrers i fer xerrades de sensibilització.</li> <li>- Construcció d'aparcaments dissuasoris a l'entrada de la ciutat, de superfície i gratuïts.</li> <li>- Subvenció del transport públic des dels aparcaments dissuasoris fins el recinte ferial quan es celebren actes i fires al municipi.</li> </ul> <p>Estalvi considerat: s'ha considerat que les mesures encaminades a la promoció de l'ús de la bicicleta i els transports a peu afectaran a un 1% de la població, i que aquestes persones evitaran fer 5 Km en un vehicle motoritzat 200 dies a l'any.</p> <p>No es considera inversió ja que dependrà de quin tipus d'acció s'implementi per a la promoció dels mitjans de transport més eficients.</p>		

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
70,34	263,44	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2007	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
10.000	10.000	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)		0,0	
<b>Prioritat</b>			
En curs			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Mobilitat
<b>Codi:</b>	Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector	
A41/B410/21	<i>Municipal fleet renewal with more efficient vehicles and diversification of the municipality's transport sector</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Transport privat		Transport
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Vehicles nets/eficients		Altres
<b>Descripció:</b>		
<p>El parc mòbil de vehicles del municipi es caracteritza per fer un ús majoritari de combustibles fòssils i amb un valor d'emissió mig de 207,71 g CO<sub>2</sub>/km per l'any 2005.</p> <p>Aquesta situació es veurà substancialment modificada en els pròxims anys, fruit de la creació d'un marc favorable a la incorporació d'energies no convencionals en el sector del transport (vehicles híbrids, elèctrics, gas natural líquid, hidrogen, etc) i de la millora en l'eficiència energètica dels motors dels vehicles del mercat, que faran que el parc mòbil es renovi per vehicles accionats per sistemes 100% renovables (elèctrics-solar, hidrogen, etc), híbrids o vehicles de combustió fòssil altament eficient amb valors d'emissió per sota els 120 g CO<sub>2</sub>/km.</p> <p>D'aquesta manera, aquesta tendència que seguirà el parc mòbil del municipi farà disminuir dràsticament les emissions de GEH globals del municipi. Segons les dades obtingudes amb l'eina AMBIMOB-U de la Generalitat de Catalunya, es considera que al 2020 aproximadament el 10% del parc mòbil privat serà de baixes emissions: Bio10: 2,9%; GLP: 3,2%; Híbrid: 1,5%; GN: 4,6% i Elèctric: 1,0%.</p> <p>Davant d'aquest escenari, s'ha definit un escenari moderat i realista del futur parc mòbil del municipi i s'han estimat les seves emissions, en base a l'evolució en pes de cada tecnologia en el parc de turismes de la Regió Metropolitana de Barcelona per l'any 2018, definides al Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona 2013-2018.</p> <p>Amb aquest escenari moderat, s'ha obtingut un valor d'emissió mig de 140,5 g CO<sub>2</sub>/Km.</p> <p>En aquest sentit, per fomentar aquesta renovació del parc mòbil des de l'Ajuntament es poden incorporar clàusules als contractes de serveis externalitzats, instal·lar punts de recàrrega gratuïts pels vehicles elèctrics o oferir bonificacions fiscals per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc.). Aquestes mesures també es poden reforçar amb campanyes informatives que es poden fer coincidir amb el dia de la Mobilitat o de l'Energia.</p> <p>Estalvi considerat: amb l'escenari definit, es considera que es pot assolir un estalvi del 32,6% en les emissions del parc de turismes dels municipis abans de 2020.</p>		

Inversió considerada: Aquesta es tracta d'una acció indirecta i per tant els costos no recauen directament sobre els pressupostos municipals.		
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>
		No
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>
No		No
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>
19.098,41	71.529,61	0
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>
En curs		
<b>Inici:</b>	2005	<b>Final:</b> 2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>
		Departament de Medi Ambient
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>
0	0	Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)		0,0
<b>Prioritat</b>		
Mig termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Mobilitat
<b>Codi:</b>	Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc.)	
A41/B43/22	<i>Tax credit for low-emission vehicles (electric, hybrid etc.)</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Transport privat	Transport	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Vehicles nets/eficients	Ajuts i subvencions	
<b>Descripció:</b>		
<p>Donat que els vehicles a motor són una de les primeres causes de contaminació als municipis, aquesta mesura planteja bonificar la quota de l'impost sobre vehicles de tracció mecànica (IVTM) en funció de les emissions de CO2 del vehicle amb la finalitat d'introduir criteris ambientals en l'impost i impulsar la compra de vehicles més sostenibles per part dels ciutadans i empreses.</p> <p>L'Impost sobre Vehicles de Tracció Mecànica (IVTM), més conegut com l'impost de circulació, és un import d'àmbit local que grava la titularitat dels vehicles aptes per circular per les vies públiques. Actualment, la quota a satisfer es fixa en funció de la potència del vehicle, sense considerar cap indicador d'impacte ambiental.</p> <p>Per tant es proposa que es bonifiquin els vehicles menys contaminants, establint un percentatge de bonificació a favor dels titulars de vehicles que, per la classe de carburant utilitzat o per les característiques dels seus motors es consideri que produeixen menor impacte ambiental.</p> <p>A mode d'exemple es podrien seguir els següents paràmetres per tal d'aplicar les bonificacions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehicle elèctric: exempt de l'IVTM.</li> <li>- Vehicle híbrid: reducció del 80% en l'IVTM.</li> <li>- Altres vehicles amb emissions inferiors o iguals a 110 g CO2/km: reducció del 60%.</li> <li>- Altres vehicles amb emissions entre 111 g CO2/km i 120 g CO2/km: reducció del 40%.</li> </ul> <p>També es poden contemplar penalitzacions econòmiques als vehicles contaminants en forma d'increments del 20% per als vehicles amb emissions iguals o superiors als 300 g CO2/km.</p> <p>Estalvi considerat: es considera que el consum de combustible es reduirà un 5% amb la implementació d'aquesta mesura.</p> <p>Inversió considerada: es considera que no hi ha cap inversió associada a aquesta mesura.</p>		

<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>	
		No	
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		No	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
4.441,12	16.933,32	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2008	<b>Final:</b>	2018
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
0	0	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)		0,0	
<b>Prioritat</b>			
En curs			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Residus
<b>Codi:</b>	Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva	
A72/B71/23	<i>Campaigns to increase the percentage of recycling rates</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>	<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>	
Altres	Altres	
<b>AI específica:</b>	<b>MA específic</b>	
Gestió de residus i cicle de l'aigua	Sensibilització/Formació	
<b>Descripció:</b>		
<p>Els resultats de la recollida selectiva del municipi han anat millorant al llarg dels anys, fruit dels esforços dels ciutadans i les campanyes de sensibilització realitzades per part de l'Ajuntament des de l'any 2005. Tanmateix cal continuar en aquesta línia i aconseguir els percentatges de recollida selectiva que marca el Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20), que té l'horitzó posat a 2020.</p> <p>El context de la gestió de residus ha patit canvis significatius en els darrers anys que requereixen una revisió profunda de la planificació. L'entrada en vigor de la Directiva 2008/98/CE, sobre residus, i de la Llei 22/2011, de residus i sòls contaminats, ha suposat l'establiment de nous objectius i criteris de gestió que els programes sectorials han de consolidar i reforçar. Així mateix, l'aposta per l'ús eficient dels recursos i la gestió dels residus és un dels pilars de la societat del reciclatge que proposen les estratègies europees.</p> <p>Així, el nou PRECAT20 integra els anteriors programes de gestió de residus de Catalunya formulats en base a l'origen de generació (municipals, industrials i de la construcció), en un nou programa de caràcter general basat en els fluxos materials de residus.</p> <p>Els objectius estratègics que vehicularan la prevenció i la gestió dels residus a Catalunya fins a 2020, son els següents:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenciar la visió dels residus com a recursos.</li> <li>2. Contribuir, des d'una perspectiva de cicle de vida, i en el marc de la política energètica, a la lluita contra el canvi climàtic i altres impactes associats a la gestió de residus i a l'ús de recursos.</li> <li>3. Protegir el sòl com a medi bàsic i recurs de caràcter no renovable.</li> <li>4. Reduir la generació de residus, impulsant la prevenció i particularment la reutilització.</li> <li>5. Fomentar la preparació per a la reutilització de residus.</li> <li>6. Incrementar la valorització del conjunt de residus, particularment la valorització material, des d'una òptica de l'economia circular i baixa en carboni.</li> <li>7. Suprimir progressivament la disposició de residus valoritzables.</li> <li>8. Impulsar el sector català dels residus com un referent tècnic, econòmic i legal.</li> <li>9. Disposar d'una xarxa d'infraestructures de gestió de residus adaptada a les necessitats territorials, econòmiques i tècniques de Catalunya.</li> </ol>		



## 10. Fer transparent i sostenible econòmicament la gestió de residus.

Els objectius específics respecte als residus de procedència municipal per a l'any 2020 són els següents:

- Incrementar la recollida selectiva bruta dels residus municipals fins un nivell mínim del 60% respecte els residus generats.
- Assolir, en conjunt, com a mínim el 55% en pes de residus domèstics i comercials destinats a preparació per a la reutilització i el reciclatge per a les fraccions paper, metalls, vidre, plàstic, biorresidus i altres fraccions reciclables.
- Assolir uns nivells mínims de valorització global (material i energètica) l'any 2020 d'un 70% dels residus municipals generats a Catalunya.

Així, els objectius en matèria de recollida selectiva i valorització per flux material són els següents:

- L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus de paper-cartró generats a Catalunya seran valoritzats.
- L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus de vidre generats a Catalunya seran valoritzats.
- L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus orgànics biodegradables generats a Catalunya seran valoritzats.
- L'any 2020, com a mínim un 75% en pes dels envasos generats seran valoritzats.

Per tant, es proposa que l'Ajuntament continuï fent el seguiment dels resultats de la recollida selectiva de residus, i en base als mateixos es desenvolupin actuacions concretes per a seguir millorant la recollida, conjuntament amb l'empresa encarregada de la gestió de residus municipals. Una alternativa seria incorporar en el plec de contractació del servei de recollida de residus la execució d'actuacions periòdiques de sensibilització, amb la finalitat de millorar els ratis de reciclatge municipals.

Entre algunes actuacions que ja s'han fet al municipi estan les campanyes per a la recollida de l'oli domèstic, els punts de recollida del mercat o la informació que es publica a la web municipal.

Estalvi considerat: amb la realització de campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva es considera un estalvi de 3.360 tones de CO<sub>2</sub>, considerant que l'any 2020 el municipi assolirà els objectius de reciclatge establerts al PRECAT20.

Inversió considerada: no s'ha considerat cap inversió específica per campanyes associada a l'Ajuntament, donat que el Consell Comarcal que és qui gestionava la recollida de residus municipal ja es feia càrrec d'aquestes campanyes periòdiques i la nova empresa adjudicatària serà la responsable de vetllar per millorar els ratis de reciclatge municipals.

Document inicial:	Es deriva de les VAE?
	No

<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>	
No		Sí	
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>	
3.360,66	0	0	
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>	
En curs			
<b>Inici:</b>	2005	<b>Final:</b>	2020
<b>Cost anual (€/any):</b>		<b>Responsable a l'Ajuntament</b>	
		Departament de Medi Ambient	
<b>Cost d'inversió (€)</b>	<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>	<b>Origen de l'acció</b>	
10.000	10.000	Ajuntament	
<b>Indicadors de seguiment:</b>		<b>Termini d'amortització (anys):</b>	
6. Percentatge de recollida selectiva		0,0	
<b>Prioritat</b>			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible		Tortosa (Baix Ebre)
Línia estratègica:		Energies renovables
<b>Codi:</b>	Instal·lació de plaques solars tèrmiques, plaques fotovoltaïques i mesures d'estalvi a la piscina climatitzada	
A12/B112/24	<i>Installation of solar panels, solar photovoltaic and energy saving measures in the heated pool</i>	
<b>Àrea d'Intervenció (AI):</b>		<b>Mecanisme d'acció (MA):</b>
Edificis municipals		Edificis
<b>AI específica:</b>		<b>MA específic</b>
Renovables per a climatització i aigua calenta		Altres
<b>Descripció:</b>		
<p>L'ajuntament de Tortosa disposa d'un projecte per a la instal·lació de plaques solars tèrmiques i plaques solars fotovoltaïques per a a piscina climatitzada del municipi. El projecte inclou també altres mesures d'estalvi sobre reutilització d'aigües o tancaments més eficients que faran que l'edifici consumeixi un 22,91% menys d'energia del que ho fa actualment.</p> <p>L'aigua calenta sanitària s'empLEARÀ per l'aigua de les dutxes dels vestuaris així com també per a la piscina climatitzada.</p> <p>Les obres estan previstes per finals del mes de juny d'aquest any 2017, amb una durada aproximada de 83 setmanes des del inici.</p> <p>Amb mesures com aquesta Tortosa mostra el seu copromís i posicionament cap a la sobirania energètica i l'augment en la generació d'energies renovables al municipi.</p> <p>Inversió considerada: S'ha considerat una inversió de 5,5 M€ per a la instal·lació de les instal·lacions d'energies renovables i mesures d'estalvi proposades pel edifici.</p>		
<b>Document inicial:</b>		<b>Es deriva de les VAE?</b>
		No
<b>És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</b>		<b>És una acció de comunicació / participació?</b>
Sí		No
<b>Expectativa de reducció de CO<sub>2eq</sub> (t/any)</b>	<b>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</b>	<b>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</b>
2,3	4,78	0
<b>Estat d'implementació:</b>		<b>Font d'energia renovable:</b>
No realitzada		Solar tèrmica i solar fotovoltaica

<b>Inici:</b>	2017	<b>Final:</b>	2019	<b>Responsable a l'Ajuntament</b>
<b>Cost anual (€/any):</b>				Departament de Medi Ambient
<b>Cost d'inversió (€)</b>		<b>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</b>		<b>Origen de l'acció</b>
5.500.000		5.500.000		Ajuntament
<b>Indicadors de seguiment:</b>				<b>Termini d'amortització (anys):</b>
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14)				0,0
5. Grau d'autoabastament amb energies renovables respecte consum total d'energia				
<b>Prioritat</b>				
Curt termini				

## ANNEX 2. INFORME DE LES VISITES D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

### ÍNDEX DE VISITES

VAE núm.	equipament
01	Ajuntament
02	Pavelló Firal
03	Biblioteca Marcel·lí Domingo
04	Museu de Tortosa
05	Viver d'empreses

## INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.01 – Ajuntament

### ÍNDEX

1. Dades generals .....	110
2. Dades constructives i de funcionament .....	110
2.1. Superfícies i any de construcció .....	110
2.2. Ubicació i tipus d'edifici .....	110
2.3. Activitats i distribució per plantes .....	111
2.4. Horari de funcionament .....	111
2.5. Nombre de treballadors i usuaris .....	111
3. Anàlisi energètica .....	112
3.1. Fonts energètiques .....	112
4. Dades de les pòlisses .....	112
5. Indicadors energètics municipals .....	112
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici .....	113
6.1. Climatització / calefacció .....	113
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) .....	114
6.3. Instal·lació elèctrica .....	114
6.4. Principals equips de consum .....	115
6.5. Tancaments .....	118
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament .....	119
7.1. Punts forts: .....	119
7.2. Punts febles: .....	120
8. Accions .....	120
8.1. Accions realitzades .....	120
8.2. Accions proposades .....	120
9. Inventari .....	125
10. Recull fotogràfic .....	130
11. Plànols .....	131
12. Dades de les factures de l'Ajuntament .....	131
12.1. Electricitat .....	131

<b>Nom de l'equipament:</b>	Ajuntament
<b>Tipologia de l'equipament:</b>	Administratiu

## 1. Dades generals

Adreça:	Plaça Espanya,1. Tortosa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Mario Beltran, enginyer
Telèfon:	977585800
Dates de les visites:	20/05/2016
Nre. d'usuaris:	480
Coordenades GPS (longitud i latitud):	40.811014, 0.520960
Coordenades UTM (x, y):	290906.330487113 m , 4520717.2884983625 m, 31

## 2. Dades constructives i de funcionament

### 2.1. Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m <sup>2</sup> )	5255
Superfície de coberta (m <sup>2</sup> )	1216
Any de construcció	1960

### 2.2. Ubicació i tipus d'edifici



Figura 1. Plànol d'emplaçament



Figura 2. Façana principal de l'edifici

L'ajuntament és un edifici a quatre vents que ocupa l'illa delimitada pels carrers Travessia Santa Teresa, Luis Millet, Enric Bayerri i la Plaça Espanya, i consta de planta baixa, i tres pisos, va ser construït cap als anys 1950. L'accés a l'edifici es troba a la plaça d'Espanya, 1 i la façana principal està orientada a l'oest.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais

Planta	Superfícies útils	m <sup>2</sup>
Soterrani (P-1)	Públic	1236,00
	<b>Total superfície útil P-1</b>	<b>1236,00</b>
Baixa (P-00)	Públic	999,00
	Públic	329,00
	<b>Total superfície útil P-00</b>	<b>1328,00</b>
Pis (P-01)	Públic	999,00
	Públic	150,00
	<b>Total superfície útil P-01</b>	<b>1149,00</b>
Pis (P-02)	Públic	999,00
	Públic	26,00
	<b>Total superfície útil P-02</b>	<b>1025,00</b>
Pis (P-03)	Públic	351,00
	<b>Total superfície útil P-03</b>	<b>351,00</b>
Pis (P-04)	Públic	166,00
	<b>Total superfície útil P-04</b>	<b>166,00</b>
<b>Total superfície útil</b>		<b>5255,00</b>

Font: Cadastre

### 2.3. Activitats i distribució per plantes

L'Ajuntament disposa d'una planta baixa que consta de l'accés a l'edifici, i els serveis d'atenció ciutadana, tresoreria, governació, medi ambient, acció social i salut pública i ensenyament, la primera planta que consta de l'alcaldia, gerència, secretari general, saló de plens, saló verd i servei de comunicació, la segona planta que consta dels sistemes d'informació, promoció econòmica, recursos humans, intervenció, servei local de català, saló blau i grups polítics municipals, i la tercera planta on s'ubica urbanisme i obres públiques, manteniments i serveis i Gumtsa.

### 2.4. Horari de funcionament

L'horari d'atenció al públic és de dilluns a divendres de 9 a 14h. Tot i que l'horari de funcionament és aproximadament de 8h a 20 h, i varia en funció de la realització de reunions i plens.

### 2.5. Nombre de treballadors i usuaris

Hi ha uns 80 treballadors de plantilla dins de l'Ajuntament. El nombre d'usuaris pot ser d'una mitjana de 400 persones diàries.



### 3. Anàlisi energètica

#### 3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	<input checked="" type="checkbox"/>	Biomassa	<input type="checkbox"/>
Gas Natural	<input type="checkbox"/>	Solar tèrmica	<input type="checkbox"/>
Gasoil C	<input type="checkbox"/>	Solar fotovoltaica	<input type="checkbox"/>
GLP	<input type="checkbox"/>	Altres	<input type="checkbox"/>
		Especificar: .....	

#### 4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	82016222620	3.0A	120	

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

#### 5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2009	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)	336.584,67	165.124,00	328.074,00	363.144,00
Compra d'energia verda certificada	No	Sí	Sí	Sí
Despesa anual (€)	64.287,67	28.209,65	57.142,35	61.348,89
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	64,05	31,42	62,43	69,10
Nombre d'usuaris per dia	480,00	480,00	480,00	480,00
Consum per usuari (kWh/usuari)	701,22	344,01	683,49	756,55
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	12,23	5,37	10,87	11,67
Despesa / usuari (€/usuari)	133,93	58,77	119,05	127,81
Factor d'emissió (KgCO <sub>2eq</sub> /kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO <sub>2eq</sub> /any)	161,90	79,42	157,80	174,67

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

## 6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

### 6.1. Climatització / calefacció

#### Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores de calor són fan-coils de baixa temperatura, alimentats per una màquina climatitzadora aire- aigua situada a la coberta de l'edifici.

Es disposa d'un control i regulació del funcionament de la climatització amb calendari i horari establert per encendre i apagar la calefacció i amb termòstats a les estances. El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment l'enginyer.

Algunes estances de l'edifici disposen de bombes de calor reversibles aire -aire tipus split. En aquest cas, no hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques. El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pels usuaris. L'encesa de la climatització per splits és manual, cada unitat terminal disposa del seu comandament, per tal d'accionar el funcionament d'aquest i regular la seva temperatura.

L'horari de funcionament de la calefacció és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.



Figura 3. Unitats terminals de climatització



Figura 4. Termòstats de climatització



Figura 5. Unitats terminals de climatització



Figura 6. Bomba de calor aire- aigua

## **Refrigeració**

Pel que fa la refrigeració aquesta es realitza de manera anàloga a la calefacció, mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua i mitjançant bombes de calor reversibles aire -aire tipus split.



Figura 7. Unitat terminal split



Figura 8. Comandament split

## **Ventilació**

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i amb recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat de la tercera planta de l'edifici.

La resta de l'edifici no disposa de cap sistema de ventilació forçada per tal de garantir la salubritat del edifici. L'única entrada d'aire que es realitza és amb l'obertura de les finestres i/o portes.

### **6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)**

L'edifici no disposa de sistema de producció d'aigua calenta sanitària.

### **6.3. Instal·lació elèctrica**

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general i diversos subquadres, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.



Figura 9. Quadres generals



Figura 10. Quadre elèctric

## 6.4. Principals equips de consum

### Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança.

No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.



Figura 11. Detall lluminària

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Vestíbul: 24 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Vestíbul: 6 Downlight de 2x18 W.
- Atenció al públic: 49 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Control accés: 4 Downlight de 2x18 W.
- Control accés: 4 Downlight de 2x18 W.
- Sala: 2 Halogen de 500 W.
- Passadís: 4 Downlight de 2x18 W.
- Oficina: 20 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Downlight de 1x18 W.
- Arxiu: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Arxiu: 6 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Downlight de 2x18 W.
- Despatx: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 8 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 8 Downlight de 2x18 W.
- Despatx: 11 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala SAI: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 9 Downlight de 2x18 W.
- Despatx: 22 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Magatzem: 1 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Escala i pas: 2 Dicroica de 100 W.
- Escala i pas: 10 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Escala i pas: 2 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 15 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Alcaldia: 25 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Alcaldia: 8 Baix consum de 11 W.
- Despatx: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala de plens: 6 Halogen de 250 W.
- Sala de plens: 6 Baix consum de 15 W.

- Sala de plens: 6 Downlight de 2x32 W.
- Despatx: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Saló verd: 12 Downlight de 2x32 W.
- Despatx: 12 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 5 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 8 Downlight de 2x18 W.
- Despatx: 15 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 9 Downlight de 2x32 W.
- Despatx grups polítics: 17 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx grups polítics: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 2 Downlight de 2x18 W.
- Despatx: 6 Fluorescent de 1x28 W amb balast electrònic.
- Despatx: 2 Fluorescent de 1x14 W amb balast electrònic.
- Despatx: 6 Fluorescent de 1x28 W amb balast electrònic.
- Despatx: 6 Fluorescent de 1x28 W amb balast electrònic.
- Despatx: 12 Fluorescent de 1x28 W amb balast electrònic.
- Despatx: 6 Fluorescent de 1x28 W amb balast electrònic.
- Lavabo: 4 Downlight de 2x18 W.
- Informàtica: 3 Fluorescent de 3x36 W amb balast electrònic.
- Informàtica: 12 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Sala servidors: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala servidors: 2 Fluorescent de 3x36 W amb balast electrònic.
- Informàtica: 10 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 4 Fluorescent de 4x18 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 6 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Saló blau: 4 Halogen de 100 W.
- Saló blau: 1 Baix consum de 11 W.
- Saló blau: 7 Dicroica de 100 W.
- Escala i pas: 1 Halogen de 100 W.
- Arxiu: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Urbanisme+GUMTSA: 112 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Downlight de 2x18 W.
- Passadís: 14 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 4 Downlight de 2x18 W.
- Escala i pas: 1 Halogen de 50 W.
- Urbanisme+GUMTSA: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.

- Urbanisme+GUMTSA: 14 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Arxiu: 5 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.

## Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Control accés: 1 Ordinador.
- Control accés: 1 Càmera.
- Sala: 1 Ordinador.
- Atenció al públic: 1 Impressora Gran.
- Atenció al públic: 1 Fotocopiadora.
- Despatx: 1 Impressora Gran.
- Despatx: 1 Impressora Gran.
- Despatx: 1 Impressora Gran.
- Despatx: 1 Fotocopiadora.
- Despatx: 2 Ordinador.
- Despatx: 2 Ordinador.
- Despatx: 2 Impressora Gran.
- Despatx: 7 Ordinadors.
- Atenció al públic: 8 Ordinadors.
- Despatx: 8 Ordinadors.
- Passadís: 1 Fotocopiadora.
- Sala de plens: 1 Ordinador.
- Sala de plens: 1 Impressora Petita.
- Despatxos: 1 Projector.
- Despatxos: 1 Projector.
- Alcaldia: 3 Ordinadors.
- Despatxos: 8 Impressora Gran.
- Despatxos: 13 Ordinadors.
- Despatx grups polítics: 1 Projector.
- Passadís: 1 Ordinador.
- Passadís: 1 Escàner.
- Sala servidors: 1 Servidor doble.
- Despatx: 2 Fotocopiadora.
- Despatx grups polítics: 4 Impressora Gran.
- Despatx grups polítics: 5 Ordinador.
- Despatx: 8 Impressora Gran.
- Despatx: 21 Ordinador.
- Saló blau: 1 Projector.
- Urbanisme+GUMTSA: 1 Plotter.
- Urbanisme+GUMTSA: 2 Impressora Gran.
- Urbanisme+GUMTSA: 2 Pantalla (LCD).
- Urbanisme+GUMTSA: 3 Fotocopiadora.
- Urbanisme+GUMTSA: 7 Ordinadors.
- Sala: 1 TV.
- Atenció al públic: 2 TV.
- Atenció al públic: 1 Màquina vending freds.
- Atenció al públic: 1 Cafetera vending.
- Atenció al públic: 1 Font aigua calenta/freda.

- Atenció al públic: 1 Màquina torn.
- Despatx: 1 Ventilador.
- Despatx: 1 Sanvitxera.
- Despatx: 3 Radiadors elèctrics.
- Despatx: 1 Cafetera.
- Despatx: 1 Microones.
- Sala SAI: 2 SAI.
- Despatx: 1 Destructor documents.
- Lavabo: 2 Extractor aire.
- Despatx: 2 TV.
- Despatx: 1 Radiador elèctric.
- Despatx: 1 Ventilador.
- Despatx grups polítics: 1 Nevera.
- Despatx grups polítics: 1 Radio.
- Passadís: 1 Font aigua calenta/freda.
- Despatx: 2 Radiador elèctric.
- Lavabos: 1 Assecador de mans.
- Lavabos: 1 Extractor aire.
- Informàtica: 1 Ventilador.
- Urbanisme+GUMTSA: 1 Radiador elèctric.
- Urbanisme+GUMTSA: 1 Microones.
- Urbanisme+GUMTSA: 1 Cafetera.
- Urbanisme+GUMTSA: 1 Bullidor.
- Coberta: 2 Bombes circuladores.

## 6.5. Tancaments

Atès que no disposem de plànols de detall ni s'han practicat cates per determinar la solució constructiva exacta dels diferents tancaments es fa una estimació en base a la informació extreta al llarg de la visita i l'any de construcció de l'edifici.

### **Façana:**

Mur monolític d'un full de gruix aproximat de 80 cm a 40 cm mamposteria (pedra), fàbrica de maó massís o combinació d'ambdues, vist per l'exterior i enguixat per l'interior.

### **Coberta:**

Coberta inclinada amb acabat de teula ceràmica sobre forjat inclinat unidireccional de biguetes de fusta suportat per una encavallada de fusta a manganella sobre revoltó ceràmic i acabat vist.

La part de l'edifici disposa d'un lluernari format per vidres emplomats que superiorment està cobert amb una coberta de panells de fibra de vidre translúcids.

També disposa d'una part de coberta plana transitable de rasilla. I l'accés a la coberta es realitza per una part de coberta de xapa sandvitx.



Figura 12. Interior coberta



Figura 13. Interior lluernari

### **Forjat:**

Paviment de pedra natural sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat unidireccional de biguetes de fusta sobre revoltó ceràmic i acabat cel ras d'escaiola.

### **Solera:**

Paviment de pedra natural pres amb morter de ciment amb varies capes de maó ceràmic i/o pedra.

### **Finestres exteriors:**

L'edifici disposa dels tancaments de fusta amb vidre simple, i a la tercera planta hi ha tancaments nous de pvc, amb finestres oscil·lobatents i doble vidre amb cambra d'aire.

### **Estanqueïtat de l'aire:**

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

## **7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament**

---

Al ser un edifici de l'any 1960, presenta un gran gruix de parets exteriors, això incrementa la inèrcia tèrmica.

### **7.1. Punts forts:**

#### **Tancaments:**

Tancaments de les parets d'un alt gruix, amb una alta inèrcia tèrmica.

#### **Climatització:**

La climatització es realitza de manera sectoritzada en els despatxos que tenen ús.



### **Equips:**

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, no es proposa cap mesura concreta d'enllumenat i es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescents i halògenes per altres de baix consum o LED

### **7.2. Punts febles:**

#### **Ventilació:**

Seria convenient estudiar la possibilitat de realitzar ventilació forçada en sales en les quals no existeix la possibilitat de fer ventilació natural.

#### **Tancaments:**

Les finestres de la primera i segona planta presenten tancaments amb vidres simples.

#### **Climatització:**

La regulació de la temperatura de climatització es realitza mitjançant control, però presenta dificultats de control per termòstats ubicats en zones llunyanes a la temperatura de confort de les estances. Seria convenient revisar i millorar el sistema de control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades.

## **8. Accions**

---

### **8.1. Accions realitzades**

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

### **8.2. Accions proposades**

Es proposen 3 actuacions a l'Ajuntament, que són les següents:

- 1) Millora de la monitorització dels consums elèctrics a l'Ajuntament
- 2) Millora de la monitorització dels consums tèrmics a l'Ajuntament
- 3) Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED

### **8.2.1 Millora de la monitorització dels consums elèctrics a l'Ajuntament**

El monitoratge de consums permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a l'Ajuntament consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 5% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

### **8.2.2. Millora de la monitorització dels consums tèrmics a l'Ajuntament**

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció de millorar el control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.
- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 5% sobre el consum global de climatització.

### 8.2.3 Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED a l'Ajuntament

Una de les opcions per reduir la despesa energètica en instal·lacions d'il·luminació és substituir les làmpades i lluminàries amb més hores de funcionament per equivalències en LED. Amb aquesta solució es redueix notablement el consum energètic de l'enllumenat així com la despesa en manteniment gràcies al increment de la vida útil de l'enllumenat LED respecte altres tipus d'enllumenat.

En el cas concret de l'Ajuntament, es proposa substituir les lluminàries i làmpades amb major consum. Aquestes són:

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
PB	Vestíbul	Llumenera	Fluorescent	24
PB	Vestíbul	Llumenera	Downlight	6
PB	Atenció al públic	Llumenera	Fluorescent	49
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	3
PB	Control accés	Llumenera	Downlight	4
PB	Control accés	Llumenera	Downlight	4
PB	Sala	Llumenera	Halogen	2
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	4
PB	Oficina	Llumenera	Fluorescent	20
PB	Despatx	Llumenera	Downlight	2
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Despatx	Llumenera	Downlight	2
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	8
PB	Despatx	Llumenera	Downlight	8
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	11
PB	Sala SAI	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	9
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	22
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Escala i pas	Llumenera	Dicroica	2
P1	Escala i pas	Llumenera	Fluorescent	10
P1	Escala i pas	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	15
P1	Alcaldia	Llumenera	Fluorescent	25
P1	Alcaldia	Llumenera	Baix consum	8
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	4
P1	Sala de plens	Llumenera	Halogen	6
P1	Sala de plens	Llumenera	Baix consum	6
P1	Sala de plens	Llumenera	Downlight	6
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3

P1	Saló verd	Llumenera	Downlight	12
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	12
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	5
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Lavabo	Llumenera	Downlight	8
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	15
P2	Passadís	Llumenera	Fluorescent	9
P2	Passadís	Llumenera	Downlight	9
P2	Desp.grups polítics	Llumenera	Fluorescent	17
P2	Desp.grups polítics	Llumenera	Fluorescent	1
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3
P2	Passadís	Llumenera	Downlight	2
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	12
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
P2	Lavabo	Llumenera	Downlight	4
P2	Informàtica	Llumenera	Fluorescent	3
P2	Informàtica	Llumenera	Fluorescent	12
P2	Sala servidors	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Sala servidors	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Informàtica	Llumenera	Fluorescent	10
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	4
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
P2	Saló blau	Llumenera	Halogen	4
P2	Saló blau	Llumenera	Baix consum	1
P2	Saló blau	Llumenera	Dicroica	7
P2	Escala i pas	Focus	Halogen	1

P2	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	4
P3	Urbanisme+GUMTSA	Llumenera	Fluorescent	112
P3	Lavabo	Llumenera	Downlight	2
P3	Passadís	Llumenera	Fluorescent	14
P3	Lavabo	Llumenera	Downlight	4
P3	Escala i pas	Focus	Halogen	1
P3	Urbanisme+GUMTSA	Llumenera	Fluorescent	4
P3	Urbanisme+GUMTSA	Llumenera	Fluorescent	14
P4	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	5
P4	Passadís	Llumenera	Fluorescent	4

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 12,11%.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual segons el tipus de làmpada (i el seu equip auxiliar) i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de utilitzar làmpades i/o llumeneres més eficients amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de tecnologia.

Les equivalències utilitzades són les següents:

- Làmpades incandescent (Pot.  $\leq 60$  W) i làmpades halògenes (Pot.  $\leq 100$  W): substitució per làmpada LED de 7 W. Amb un cost unitari de 17 €/ud.
- Luminària del tipus focus halogenurs metàl·lics (Pot.  $\leq 500$  W): substitució de lluminària completa per focus LED de 63 W. Amb un cost unitari de 202,15 €/ud.
- Luminària del tipus tub fluorescent amb balast electromagnètic: substitució per tub fluorescent amb tecnologia LED. Amb un cost unitari de 20 €/ud.

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (Kwh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Observacions	
Millora monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	487,97	2,46	2.684,99	2,68	1,29	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Millora monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	2.291,73	0,52	12.610,11	12,61	6,07	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED	12.788,00	6.730,41	1,90	37.033,63	37,03	17,81	-	
Total	15.188,00	9.510,11	-	52.328,73	52,33	25,17	Percentatge d'estalvi	17,11%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

## 9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 6. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
<b>Il·luminació</b>						
PB	Vestíbul	Llumenera	Fluorescent	24	2x36+25%	2160
PB	Vestíbul	Llumenera	Downlight	6	2x18	216
PB	Atenció al públic	Llumenera	Fluorescent	49	1x58+25%	3552,5
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
PB	Control accés	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Control accés	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Sala	Llumenera	Halogen	2	500	1000
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Oficina	Llumenera	Fluorescent	20	1x58+25%	1450
PB	Despatx	Llumenera	Downlight	2	1x18	36
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145

PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	6	2x36+25%	540
PB	Despatx	Llumenera	Downlight	2	2x18	72
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	8	1x58+25%	580
PB	Despatx	Llumenera	Downlight	8	2x18	288
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	11	1x58+25%	797,5
PB	Sala SAI	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	9	2x18	324
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	22	1x58+25%	1595
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Escala i pas	Llumenera	Dicroica	2	100+25%	250
P1	Escala i pas	Llumenera	Fluorescent	10	1x58+25%	725
P1	Escala i pas	Llumenera	Fluorescent	2	1x18+25%	45
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	15	1x58+25%	1087,5
P1	Alcaldia	Llumenera	Fluorescent	25	1x58+25%	1812,5
P1	Alcaldia	Llumenera	Baix consum	8	11	88
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
P1	Sala de plens	Llumenera	Halogen	6	250	1500
P1	Sala de plens	Llumenera	Baix consum	6	15	90
P1	Sala de plens	Llumenera	Downlight	6	2x32	384
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
P1	Saló verd	Llumenera	Downlight	12	2x32	768
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	12	1x58+25%	870
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+25%	22,5
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+25%	270
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	5	2x36+25%	450
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2	2x36+25%	180
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+25%	270
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2	2x36+25%	180
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+25%	270
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2	2x36+25%	180
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
P1	Lavabo	Llumenera	Downlight	8	2x18	288
P1	Despatx	Llumenera	Fluorescent	15	1x58+25%	1087,5
P2	Passadís	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
P2	Passadís	Llumenera	Downlight	9	2x32	576
P2	Desp. grups polítics	Llumenera	Fluorescent	17	1x58+25%	1232,5

P2	Desp. grups polítics	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	4x36+25%	540
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	1x18+25%	67,5
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
P2	Passadís	Llumenera	Downlight	2	2x18	72
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	1x28+15%	193,2
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2	1x14+15%	32,2
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	1x28+15%	193,2
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	1x28+15%	193,2
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	12	1x28+15%	386,4
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	1x28+15%	193,2
P2	Lavabo	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
P2	Informàtica	Llumenera	Fluorescent	3	3x36+15%	372,6
P2	Informàtica	Llumenera	Fluorescent	12	1x36x+25%	540
P2	Sala servidors	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
P2	Sala servidors	Llumenera	Fluorescent	2	3x36+15%	248,4
P2	Informàtica	Llumenera	Fluorescent	10	1x36x+25%	450
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	4	4x18+25%	360
P2	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	1x36x+25%	270
P2	Saló blau	Llumenera	Halogen	4	100	400
P2	Saló blau	Llumenera	Baix consum	1	11	11
P2	Saló blau	Llumenera	Dicroica	7	100+25%	875
P2	Escala i pas	Focus	Halogen	1	100	100
P2	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
P3	Urbanisme+GUMTSA	Llumenera	Fluorescent	112	1x36x+25%	5040
P3	Lavabo	Llumenera	Downlight	2	2x18	72
P3	Passadís	Llumenera	Fluorescent	14	1x58+25%	1015
P3	Lavabo	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
P3	Escala i pas	Focus	Halogen	1	50	50
P3	Urbanisme+GUMTSA	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
P3	Urbanisme+GUMTSA	Llumenera	Fluorescent	14	1x58+25%	1015
P4	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
P4	Passadís	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
<b>Climatització</b>						
P5	Coberta	Bomba de calor aire -aigua	-	0	60kWe;120k Wt	60000
P5	Coberta	Bomba calor	-	3	1kWe;3kWt	3000



		petita				
P5	Coberta	Bomba calor mitjana	-	1	1,5kWe;4,5k Wt	4500
P5	Coberta	Bomba de calor aire -aigua	-	1	64 kWe;145kWt	64000
<b>Equip d'ofimàtica</b>						
PB	Control accés	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Control accés	Càmera	Sobretaula	1	70	70
PB	Sala	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Atenció al públic	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Atenció al públic	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Despatx	Impressora Gran	Peu	1	1100	1100
PB	Despatx	Impressora Gran	Peu	1	1100	1100
PB	Despatx	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Despatx	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Despatx	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
PB	Despatx	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
PB	Despatx	Impressora Gran	Sobretaula	2	1100	2200
PB	Despatx	Ordinador	Sobretaula	7	235	1645
PB	Atenció al públic	Ordinador	Sobretaula	8	235	1880
PB	Despatx	Ordinador	Sobretaula	8	235	1880
P1	Passadís	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
P1	Sala de plens	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Sala de plens	Impressora Petita	Sobretaula	1	350	350
P1	Despatxos	Projector	Sobretaula	1	440	440
P1	Despatxos	Projector	Sobretaula	1	440	440
P1	Alcaldia	Ordinador	Sobretaula	3	235	705
P1	Despatxos	Impressora Gran	Sobretaula	8	1100	8800
P1	Despatxos	Ordinador	Sobretaula	13	235	3055
P2	Desp. grups polítics	Projector	Sobretaula	1	440	440
P2	Passadís	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P2	Passadís	Escàner	Sobretaula	1	1700	1700
P2	Sala servidors	Servidor doble	Sobretaula	1	400	400
P2	Despatx	Fotocopiadora	Peu	2	1100	2200
P2	Desp. grups	Impressora	Sobretaula	4	1100	4400

	polítics	Gran				
P2	Desp. grups polítics	Ordinador	Sobretaula	5	235	1175
P2	Despatx	Impressora Gran	Sobretaula	8	1100	8800
P2	Despatx	Ordinador	Sobretaula	21	235	4935
P2	Saló blau	Projector	Sobretaula	1	440	440
P3	Urbanisme+GUMTSA	Plotter	Sobretaula	1	750	750
P3	Urbanisme+GUMTSA	Impressora Gran	Sobretaula	2	1100	2200
P3	Urbanisme+GUMTSA	Pantalla (LCD)	Sobretaula	2	150	300
P3	Urbanisme+GUMTSA	Fotocopiadora	Sobretaula	3	1100	3300
P3	Urbanisme+GUMTSA	Ordinador	Sobretaula	7	235	1645
<b>Equips</b>						
PB	Sala	TV	-	1	200	200
PB	Atenció al públic	TV	-	2	200	400
PB	Atenció al públic	Màquina vending freds	-	1	220	220
PB	Atenció al públic	Cafetera vending	-	1	1500	1500
PB	Atenció al públic	Font aigua calenta/freda	-	1	220	220
PB	Atenció al públic	Màquina torn	-	1	75	75
PB	Despatx	Ventilador	-	1	50	50
PB	Despatx	Sandvitxera	-	1	1200	1200
PB	Despatx	Radiador elèctric	-	3	1500	4500
PB	Despatx	Cafetera	-	1	1260	1260
PB	Despatx	Microones	-	1	1400	1400
PB	Sala SAI	SAI	-	2	2200	4400
PB	Despatx	Destructor documents	-	1	15	15
P1	Lavabo	Extractor aire	-	2	15	30
P1	Despatx	TV	-	2	200	400
P1	Despatx	Radiador elèctric	-	1	1500	1500
P1	Despatx	Ventilador	-	1	50	50
P2	Desp. grups polítics	Nevera	-	1	220	220
P2	Desp. grups polítics	Radio	-	1	50	50
P2	Passadís	Font aigua calenta/freda	-	1	220	220
P2	Despatx	Radiador	-	2	1500	3000

		elèctric				
P2	Lavabos	Assecador de mans	-	1	2300	2300
P2	Lavabos	Extractor aire	-	1	15	15
P2	Informàtica	Ventilador	-	1	50	50
P3	Urbanisme+GUMTSA	Radiador elèctric	-	1	1500	1500
P3	Urbanisme+GUMTSA	Microones	-	1	1400	1400
P3	Urbanisme+GUMTSA	Cafetera	-	1	1260	1260
P3	Urbanisme+GUMTSA	Bullidor	-	1	1500	1500
P5	Coberta	Bomba circuladora	-	2	3000	6000

## 10. Recull fotogràfic

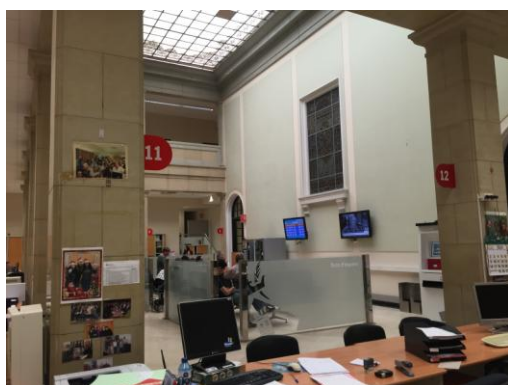


Figura 14. Atenció al client

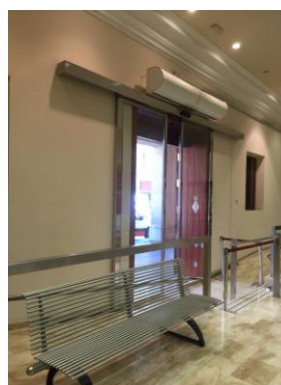


Figura 15. Entrada

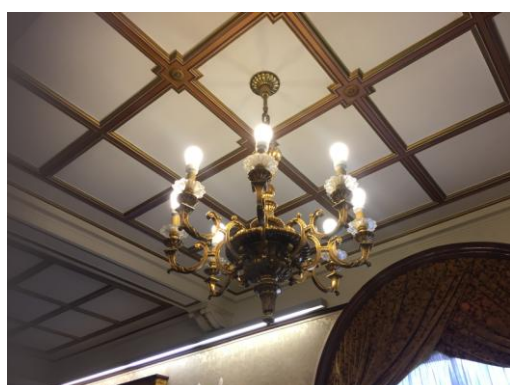


Figura 16. Despatx



Figura 17. Coberta

## 11. Plànols

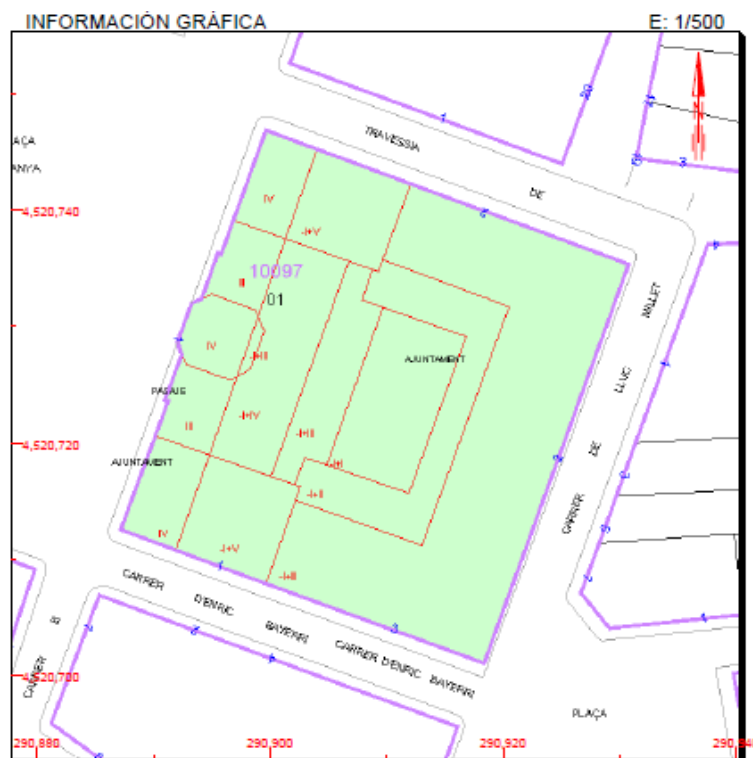


Figura 18. Plànol cadastre

## 12. Dades de les factures de l'Ajuntament

### 12.1. Electricitat

Taula 7. Dades de les factures de Tortosa

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
<b>2009</b>	01/01/2009	336.584,67	64.287,67	3.0A	82016222620
<b>Subtotal any 2009</b>		<b>336.584,67</b>	<b>64.287,67</b>	-	-
<b>2010</b>	01/01/2010	336.584,67	66.980,67	3.0A	82016222620
<b>Subtotal any 2010</b>		<b>336.584,67</b>	<b>66.980,67</b>	-	-
<b>2013</b>	01/06/2013	15.268,00	3.080,45	3.0A	82016222620
	31/07/2013	33.908,00	5.647,87	3.0A	82016222620
	31/08/2013	28.622,00	4.853,32	3.0A	82016222620
	30/09/2013	24.382,00	4.340,54	3.0A	82016222620
	31/10/2013	24.446,00	4.275,05	3.0A	82016222620
	30/11/2013	38.498,00	6.012,42	3.0A	82016222620
<b>Subtotal any 2013</b>		<b>165.124,00</b>	<b>28.209,65</b>	-	-
<b>2014</b>	31/12/2013	35.197,00	5.619,47	3.0A	82016222620
	31/01/2014	31.876,00	5.152,77	3.0A	82016222620

	28/02/2014	28.095,00	4.778,01	3.0A	82016222620
	31/03/2014	21.064,00	3.932,56	3.0A	82016222620
	30/04/2014	16.834,00	3.454,57	3.0A	82016222620
	31/05/2014	25.650,00	4.580,41	3.0A	82016222620
	30/06/2014	31.737,00	5.442,86	3.0A	82016222620
	31/07/2014	29.876,00	5.176,21	3.0A	82016222620
	31/08/2014	29.363,00	5.078,42	3.0A	82016222620
	30/09/2014	21.348,00	4.069,42	3.0A	82016222620
	31/10/2014	24.453,00	4.368,18	3.0A	82016222620
	30/11/2014	32.581,00	5.489,47	3.0A	82016222620
<b>Subtotal any 2014</b>		<b>328.074,00</b>	<b>57.142,35</b>	-	-
<b>2015</b>	31/12/2014	37.694,00	6.250,10	3.0A	82016222620
	31/01/2015	35.561,00	5.867,81	3.0A	82016222620
	28/02/2015	28.796,00	5.023,67	3.0A	82016222620
	31/03/2015	24.245,00	4.397,97	3.0A	82016222620
	30/04/2015	17.657,00	3.630,46	3.0A	82016222620
	31/05/2015	30.806,00	5.331,97	3.0A	82016222620
	30/06/2015	43.622,00	7.239,54	3.0A	82016222620
	31/07/2015	37.275,00	6.030,91	3.0A	82016222620
	31/08/2015	30.353,00	4.854,85	3.0A	82016222620
	30/09/2015	22.661,00	3.925,34	3.0A	82016222620
	31/10/2015	22.015,00	3.744,16	3.0A	82016222620
	30/11/2015	32.459,00	5.052,11	3.0A	82016222620
<b>Subtotal any 2015</b>		<b>363.144,00</b>	<b>61.348,89</b>	-	-

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

## INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.02 – Pavelló Firal

### ÍNDEX

1. Dades generals .....	134
2. Dades constructives i de funcionament .....	134
2.1. Superfícies i any de construcció .....	134
2.2. Ubicació i tipus d'edifici .....	134
2.3. Activitats i distribució per plantes .....	136
2.4. Horari de funcionament .....	136
2.5. Nombre de treballadors i usuaris .....	136
3. Anàlisi energètica .....	136
3.1. Fonts energètiques .....	136
4. Dades de les pòlisses .....	136
5. Indicadors energètics municipals .....	137
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici .....	138
6.1. Climatització / calefacció .....	138
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) .....	139
6.3. Instal·lació elèctrica .....	140
6.4. Principals equips de consum .....	140
6.5. Tancaments .....	141
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament .....	142
7.1. Punts forts: .....	142
7.2. Punts febles: .....	143
8. Accions .....	143
8.1. Accions realitzades .....	143
8.2. Accions proposades .....	143
9. Inventari .....	147
10. Recull fotogràfic .....	149
11. Plànols .....	149
12. Dades de les factures del Pavelló Firal .....	150
12.1. Electricitat .....	150
12.2. Gas Natural .....	151

<b>Nom de l'equipament:</b>	Pavelló Firal
<b>Tipologia de l'equipament:</b>	Esportiu i Oci

## 1. Dades generals

Adreça:	Avd. de Remolins, 34. Tortosa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Mario Beltran, enginyer
Telèfon:	977585800
Dates de les visites:	20/05/2016
Nre. d'usuaris:	2180
Coordenades GPS (longitud i latitud):	40.820067, 0.521791
Coordenades UTM (x, y):	291109.7370899848 m , 4521674.959002665 m , 31

## 2. Dades constructives i de funcionament

### 2.1. Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m <sup>2</sup> )	7.675,00
Superfície de coberta (m <sup>2</sup> )	7.675,00
Any de construcció	2007

### 2.2. Ubicació i tipus d'edifici



Figura 1. Plànol d'emplaçament



Figura 2. Façana principal de l'edifici

El Pavelló Firal és un edifici a quatre vents consta de planta baixa, va ser construït l'any 2007. L'accés a l'edifici es troba a l'avinguda de Remolins, 34 i la façana principal està orientada a l'est.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais

Planta	Superfícies útils	m <sup>2</sup>	
Baixa (P-00)	PAVELLÓ		
	Pistes	4369,00	
	Control	104,80	
	Accés/ Vestíbul	379,00	
	GIMNÀS		
	Sala aeròbic	182,00	
	Sala musculació	70,00 + 82,00	
	Magatzem	27,00	
	Terrassa interior	153,30	
	Sala Tècnica	22,00 + 12,85	
	Passarel·la tècnica	16,14	
	VESTIDORS		
	Magatzem material	78,20	
	Neteja	8,90	
	Serveis públics	30,00 + 30,00	
	Serveis Personal	30,00	
	Despatx administració	20,60	
	Administració	32,60	
	Cafeteria	64,30	
	Cuina	20,90	
	Control	14,20	
	Hall	43,80	
	Farmaciola	13,20	
	Monitors	6,25	
	Vestidors arbitres	28,00	
	Vestidors grups	4 x 35,00	
	Vestidors Col·lectius	2 x 40,00	
	Magatzem	25,00	
	Sala d'instal·lacions	240,00	
	<b>Total superfície útil P-00</b>	<b>6.475,00</b>	
	<b>Total superfície útil</b>		<b>6.475,00</b>

Font: Plànols



### 2.3. Activitats i distribució per plantes

El pavelló firal és un edifici que disposa de quatre pistes, vestidors, gimnàs, cafeteria, i sales tècniques d'instal·lacions i magatzem.

És un pavelló polifuncional, es realitzen activitats lúdiques com són fires, cinema, teatre, dansa o música, i activitats esportives.

### 2.4. Horari de funcionament

No hi ha horari definit, s'obre quan s'han de realitzar actes, fires, exposicions, concerts, o activitats esportives.

### 2.5. Nombre de treballadors i usuaris

Els usuaris varien molt segons les activitats, hi pot haver una ocupació màxima de 2.180 persones.

## 3. Anàlisi energètica

### 3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	<input checked="" type="checkbox"/>	Biomassa	<input type="checkbox"/>
Gas Natural	<input checked="" type="checkbox"/>	Solar tèrmica	<input checked="" type="checkbox"/>
Gasoil C	<input type="checkbox"/>	Solar fotovoltaica	<input type="checkbox"/>
GLP	<input type="checkbox"/>	Altres	<input type="checkbox"/>
		Especificar: .....	

## 4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	82016221802	3.0A	110	

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

## 5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2009	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)	141.840,77	48.016,00	55.203,00	73.330,00
Compra d'energia verda certificada	No	Sí	Sí	Sí
Despesa anual (€)	31.452,08	18.669,89	25.625,63	24.471,67
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	18,48	6,26	7,19	9,55
Nombre d'usuaris per dia	2.180,00	2.180,00	2.180,00	2.180,00
Consum per usuari (kWh/usuari)	65,06	22,03	25,32	33,64
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	4,10	2,43	3,34	3,19
Despesa / usuari (€/usuari)	14,43	8,56	11,75	11,23
Factor d'emissió (KgCO <sub>2eq</sub> /kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO <sub>2eq</sub> /any)	68,23	23,10	26,55	35,27

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

Taula 5. Indicadors energètics vinculats al gas natural.

	Gas Natural			
	2009	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)	211.641,00	211.641,00	211.641,00	211.641,00
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	11.216,97	15.449,79	15.449,79	15.449,79
Preu de l'energia (€/kWh)	0,036	0,073	0,073	0,073
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	27,58	27,58	27,58	27,58
Nombre d'usuaris per dia	2.180,00	2.180,00	2.180,00	2.180,00
Consum per usuari (kWh/usuari)	97,08	97,08	97,08	97,08
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	1,46	2,01	2,01	2,01
Despesa / usuari (€/usuari)	5,15	7,09	7,09	7,09
Factor d'emissió (KgCO <sub>2eq</sub> /kWh)	0,000202	0,000202	0,000202	0,000202
Tones de GEH (tCO <sub>2eq</sub> /any)	42,75	42,75	42,75	42,75

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

## 6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

### 6.1. Climatització / calefacció

#### Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant calderes de gas convencional que generen el calor que serà distribuït als emissors tèrmics, les unitats terminals són aerotermos.

Es disposa d'un control i regulació del funcionament de la climatització centralitzat amb calendari i horari establert per encendre i apagar la calefacció i amb termòstats a les estances.

Alguns despatxos de l'edifici disposen de bombes de calor reversibles aire -aire tipus split. En aquest cas, no hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques. El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pels usuaris. L'encesa de la climatització per splits és manual, cada unitat terminal disposa del seu comandament, per tal d'accionar el funcionament d'aquest i regular la seva temperatura.

L'horari de funcionament de la calefacció és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.



Figura 3. Calderes de gas



Figura 4. Unitats terminals aerotermos

#### Refrigeració

Pel que fa la refrigeració només disposen de refrigeració alguns despatxos, aquesta es realitza mitjançant bombes de calor reversibles aire -aire tipus split.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza mitjançant termòstats a les estances.

L'horari de funcionament de la calefacció és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.



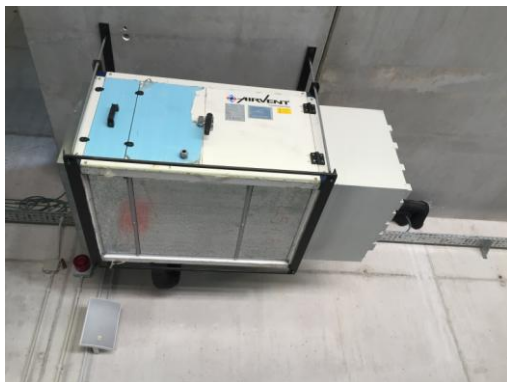
Figura 5. Unitat terminal split



Figura 6. Comandament split

## **Ventilació**

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i amb recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat l'edifici.



## **6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)**

La producció d'aigua calenta sanitària dels vestidors es realitza mitjançant les calderes de gas i un camp de captadors solars tèrmics.

Característiques tècniques equips de producció d'ACS:

Instal·lació solar tèrmica:

- Camp de captació: 28 col·lectors solars tèrmics.
- Volum acumulació: 4000 L

### 6.3. Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general i diversos subquadres, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.



Figura 7. Quadres elèctric



Figura 8. Quadre elèctric

### 6.4. Principals equips de consum

#### Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma centralitzada i hi ha detectors de presència als passadissos.



Figura 9. Detall Iluminària

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Sala Tècnica: 4 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 8 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala Tècnica: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala Tècnica: 18 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Infermeria: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Infermeria: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Secretaria: 4 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Magatzem: 6 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Downlight de 2x18 W.
- Lavabo: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 6 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Cafeteria: 6 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 10 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.

- Passadís: 34 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Pista poliesportiva : 130 Halogenurs metàl·lics de 1000 W.
- Gimnàs sala aeròbic: 18 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Gimnàs musculació: 6 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Sala 1: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Magatzem: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Vestidor: 3 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Incandescència de 60 W.
- Exterior: 3 Halogenurs metàl·lics de 250 W.

## **Equips**

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Secretaria: 1 Ordinador.
- Infermeria: 1 Nevera.
- Grades: 3 Màquina vending freds.
- Grades: 1 Cafetera vending.
- Secretaria: 1 Radio.
- Passadís 1 Ascensor.

## **6.5. Tancaments**

### **Façana:**

Es tracta d'una façana tipus mur cortina de vidre amb tancament interior de polimetilmetacrilat o similar.

### **Coberta:**

Coberta vegetal exterior, amb xapa sandvitx sobre estructura metàl·lica vista.

Els vestuaris presenten acabat cel ras de panell de conglomerat de fibres vegetals amb ciment blanc.

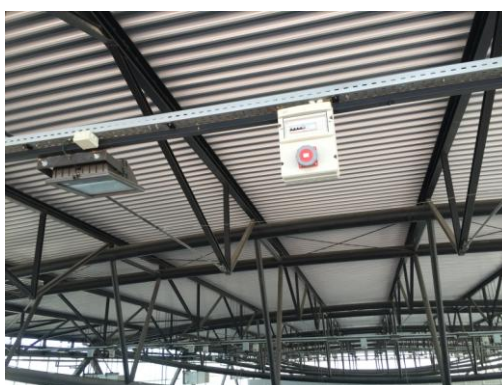


Figura 10. Interior coberta

### **Solera:**

Paviment pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

### **Finestres exteriors:**

L'edifici disposa dels tancaments de d'alumini amb doble vidre amb cambra d'aire.



Figura 11. Detall tancament

### **Estanqueïtat de l'aire:**

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

## **7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament**

### **7.1. Punts forts:**

#### **Climatització:**

La climatització es realitza de manera sectoritzada en les sales que tenen ús.

#### **Equips:**

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, no es proposa cap mesura concreta d'enllumenat i es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescentes i halògenes per altres de baix consum o LED

## 7.2. Punts febles:

### **Tancaments:**

Façanes amb mur cortina.

### **Dipòsits d'aigua calenta:**

Els dipòsit d'aigua calenta presenten la boca d'home sense aïllar, seria convenient aïllar-los per tal d'evitar pèrdues de calor.



Figura 12. Dipòsits d'aigua calenta

## 8. Accions

---

### 8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

### 8.2. Accions proposades

Es proposen 3 actuacions al Pavelló firal, que són les següents:

- 1) Monitorització dels consums elèctrics al Pavelló firal
- 2) Dur a terme correcte tancament energètic del Pavelló firal durant caps de setmana i festius.
- 3) Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED

#### 8.2.1 Monitorització dels consums elèctrics al Pavelló firal

El monitoratge de consums permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.



El monitoratge proposat al Pavelló firal consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

### **8.2.2 Dur a terme un correcte tancament energètic del Pavelló firal durant caps de setmana i festius**

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

### **8.2.3 Substitució de les Il·luminàries i làmpades existents per LED al Pavelló firal**

Una de les opcions per reduir la despesa energètica en instal·lacions d'il·luminació és substituir les làmpades i lluminàries amb més hores de funcionament per equivalències en LED. Amb aquesta solució es redueix notablement el consum energètic de

l'enllumenat així com la despesa en manteniment gràcies al increment de la vida útil de l'enllumenat LED respecte altres tipus d'enllumenat.

En el cas concret del Pavelló firal, es proposa substituir les lluminàries i làmpades amb major consum. Aquestes són:

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
P-1	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	4
P-1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	8
P-1	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	2
P-1	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	18
PB	Infermeria	Llumenera	Fluorescent	3
PB	Infermeria	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Secretaria	Llumenera	Fluorescent	4
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	2
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Cafeteria	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	10
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	34
PB	Gimnàs sala aero	Llumenera	Fluorescent	18
PB	Gimnàs musculació	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Sala 1	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Vestidor	Llumenera	Fluorescent	3
PB	Lavabo	Llumenera	Incandescència	2

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 2,49%.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual segons el tipus de làmpada (i el seu equip auxiliar) i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de utilitzar làmpades i/o llumeneres més eficients amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de tecnologia.

Les equivalències utilitzades són les següents:

- Làmpades incandescent (Pot.  $\leq 60$  W) i làmpades halògenes (Pot.  $\leq 100$  W): substitució per làmpada LED de 7 W. Amb un cost unitari de 17 €/ud.

- Luminària del tipus focus halogenurs metàl·lics (Pot.  $\leq 500$  W): substitució de lluminària completa per focus LED de 63 W. Amb un cost unitari de 202,15 €/ud.
- Luminària del tipus tub fluorescent amb balast electromagnètic: substitució per tub fluorescent amb tecnologia LED. Amb un cost unitari de 20 €/ud.

Taula 6. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (Kwh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	2.639,70	0,45	9.376,30	9,38	4,51	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	1.319,85	0,00	4.688,15	4,69	2,26	-	
Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED	2.928,00	657,12	4,46	2.334,10	2,33	1,12	-	
<b>Total</b>	<b>4.128,00</b>	<b>4.616,67</b>	<b>-</b>	<b>16.398,55</b>	<b>16,40</b>	<b>7,89</b>	Percentatge d'estalvi	17,49%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

## 9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 7. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
<b>II-luminació</b>						
P-1	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	4	2x58+25%	580
P-1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	8	2x58+25%	1160
P-1	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
P-1	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	18	2x58+25%	2610
PB	Infermeria	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
PB	Infermeria	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
PB	Secretaria	Llumenera	Fluorescent	4	2x36+25%	360
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	2	2x18	72
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870

PB	Cafeteria	Llumenera	Fluorescent	6	2x36+25%	540
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	10	1x58+25%	725
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	34	1x58+25%	2465
PB	Pista poliesportiva	Llumenera	Halogenurs metàl·lics	130	1000+15%	149500
PB	Gimnàs sala aeròbic	Llumenera	Fluorescent	18	2x58+25%	2610
PB	Gimnàs musculació	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+25%	22,5
PB	Sala 1	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
PB	Vestidor	Llumenera	Fluorescent	3	2x58+25%	435
PB	Lavabo	Llumenera	Incandescència	2	60	120
PB	Exterior	Focus	Halogenurs metàl·lics	3	250+15%	937,5
<b>Climatització</b>						
P-1	Sala calderes	Caldera gas	Ferrolí	3	280-160kWt	-
PB	Secretaria	Bomba calor mitjana	-	1	1,5kWe;4,5k Wt	4500
<b>Equip d'ofimàtica</b>						
PB	Secretaria	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
<b>Equips</b>						
PB	Infermeria	Nevera	-	1	220	220
PB	Grades	Maquina vending freds	-	3	220	660
PB	Grades	Cafetera vending	-	1	1500	1500
PB	Secretaria	Radio	-	1	50	50
PB	Passadís	Ascensor	-	1	8000	8000

## 10. Recull fotogràfic



Figura 13. Vista edifici



Figura 14. Vista interior

## 11. Plànols

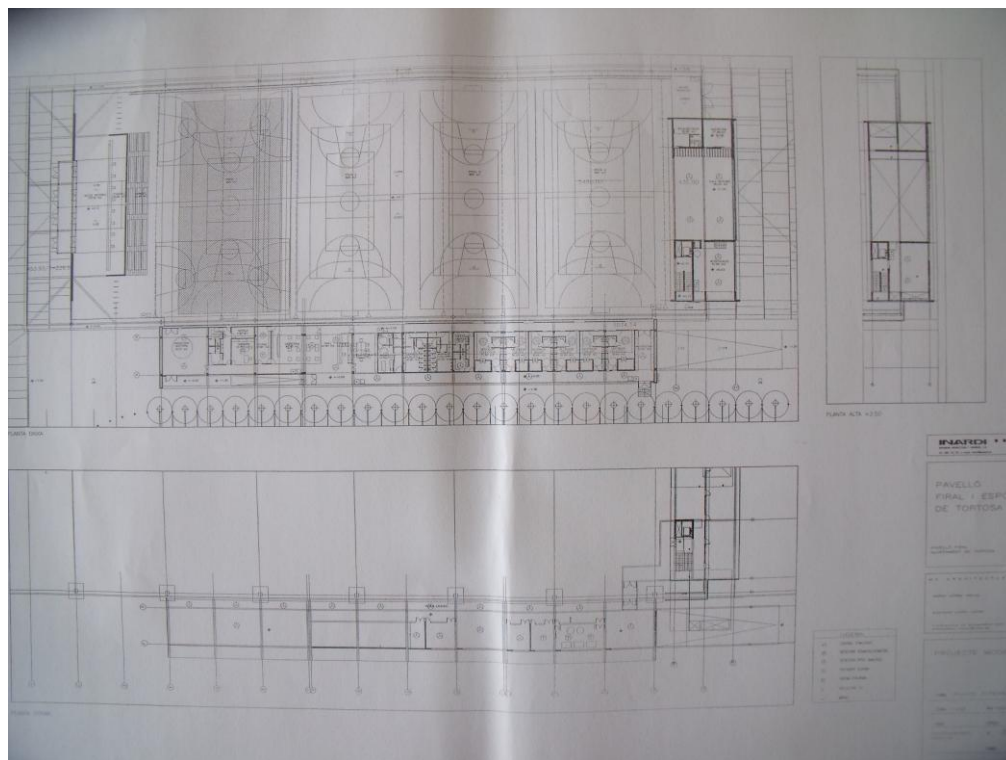


Figura 15. Plànols

## 12. Dades de les factures del Pavelló Firal

### 12.1. Electricitat

Taula 8. Dades de les factures de Tortosa

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2009	02/12/2008	141.840,77	26.334,22	3.0.2	82016221802
	02/10/2009	0,00	2.499,21	3.0.2	82016221802
	05/11/2009	0,00	2.618,65	3.0.2	82016221802
<b>Subtotal any 2009</b>		<b>141.840,77</b>	<b>31.452,08</b>	-	-
2010	08/01/2010	0,00	2.912,53	3.0.2	82016221802
	04/02/2010	14.169,00	2.717,29	3.0.2	82016221802
	03/03/2010	21.129,00	3.577,87	3.0.2	82016221802
	31/03/2010	755,00	148,64	TUR30	82016221802
	01/04/2010	21.711,00	4.354,66	TUR30	82016221802
	07/05/2010	10.923,00	2.344,43	TUR30	82016221802
	02/06/2010	14.482,00	3.118,45	TUR30	82016221802
	03/07/2010	9.740,00	2.301,94	TUR30	82016221802
	08/08/2010	3.675,00	854,95	3.0A	82016221802
	01/09/2010	9.572,00	1.769,47	3.0A	82016221802
	01/10/2010	11.146,00	1.913,45	3.0A	82016221802
	01/11/2010	19.206,00	3.218,57	3.0A	82016221802
	01/12/2010	13.919,00	2.534,37	3.0A	82016221802
<b>Subtotal any 2010</b>		<b>150.427</b>	<b>31.766,62</b>	-	-
2013	31/12/2012	5.962,00	1.678,10	3.0A	82016221802
	31/01/2013	3.362,00	1.235,20	3.0A	82016221802
	28/02/2013	4.822,00	1.480,93	3.0A	82016221802
	31/03/2013	3.950,00	1.273,96	3.0A	82016221802
	01/06/2013	2.357,00	965,50	3.0A	82016221802
	25/07/2013	0,00	973,02	3.0A	82016221802
	31/07/2013	1.432,00	1.644,50	3.0A	82016221802
	31/08/2013	2.365,00	1.769,40	3.0A	82016221802
	30/09/2013	4.910,00	2.149,29	3.0A	82016221802
	31/10/2013	3.643,00	1.967,10	3.0A	82016221802
	30/11/2013	15.213,00	3.532,89	3.0A	82016221802
<b>Subtotal any 2013</b>		<b>48.016,00</b>	<b>18.669,89</b>	-	-
2014	31/12/2013	6.643,00	2.398,87	3.0A	82016221802
	31/01/2014	3.637,00	1.896,41	3.0A	82016221802
	28/02/2014	3.531,00	2.026,42	3.0A	82016221802
	31/03/2014	3.121,00	1.910,78	3.0A	82016221802
	30/04/2014	5.307,00	2.218,10	3.0A	82016221802

	31/05/2014	2.066,00	1.784,44	3.0A	82016221802
	30/06/2014	2.061,00	1.834,51	3.0A	82016221802
	31/07/2014	2.462,00	1.865,43	3.0A	82016221802
	31/08/2014	2.526,00	1.843,63	3.0A	82016221802
	30/09/2014	4.407,00	2.134,50	3.0A	82016221802
	31/10/2014	3.575,00	2.006,93	3.0A	82016221802
	30/11/2014	15.867,00	3.705,61	3.0A	82016221802
<b>Subtotal any 2014</b>		<b>55.203,00</b>	<b>25.625,63</b>	-	-
<b>2015</b>	31/12/2014	8.313,00	2.698,54	3.0A	82016221802
	31/01/2015	7.847,00	2.483,09	3.0A	82016221802
	28/02/2015	7.491,00	2.565,20	3.0A	82016221802
	31/03/2015	4.220,00	2.065,91	3.0A	82016221802
	30/04/2015	5.437,00	2.281,60	3.0A	82016221802
	31/05/2015	1.471,00	1.150,82	3.0A	82016221802
	19/06/2015	968,00	468,21	3.0A	82016221802
	30/06/2015	3.012,00	1.363,74	3.0A	82016221802
	31/07/2015	2.279,00	1.253,68	3.0A	82016221802
	31/08/2015	3.595,00	1.370,11	3.0A	82016221802
	30/09/2015	5.444,00	1.651,38	3.0A	82016221802
	31/10/2015	4.748,00	1.544,70	3.0A	82016221802
	30/11/2015	18.505,00	3.574,69	3.0A	82016221802
<b>Subtotal any 2015</b>		<b>73.330,00</b>	<b>24.471,61</b>	-	-

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

## 12.2. Gas Natural

Taula 9. Dades de les factures de Tortosa

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)
2009	2009	211.641,00	11.216,97
2010	2010	211.641,00	10.793,69
2013	2013	211.641,00	15.449,79
2014	2014	211.641,00	15.449,79
2015	2015	211.641,00	15.449,79

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.



## INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.03 – Biblioteca Marcel·lí Domingo

### ÍNDEX

1. Dades generals .....	152
2. Dades constructives i de funcionament .....	152
2.1. Superfícies i any de construcció .....	152
2.2. Ubicació i tipus d'edifici .....	152
2.3. Activitats i distribució per plantes .....	153
2.4. Horari de funcionament .....	153
2.5. Nombre de treballadors i usuaris .....	153
3. Anàlisi energètica .....	154
3.1. Fonts energètiques .....	154
4. Dades de les pòlisses .....	154
5. Indicadors energètics municipals .....	154
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici .....	155
6.1. Climatització / calefacció .....	155
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) .....	156
6.3. Instal·lació elèctrica .....	156
6.4. Principals equips de consum .....	156
6.5. Tancaments .....	158
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament .....	159
7.1. Punts forts: .....	159
7.2. Punts febles: .....	159
8. Accions .....	160
8.1. Accions realitzades .....	160
8.2. Accions proposades .....	160
9. Inventari .....	163
10. Recull fotogràfic .....	165
11. Plànols .....	165
12. Dades de les factures de la Biblioteca .....	166
12.1. Electricitat .....	166

<b>Nom de l'equipament:</b>	Biblioteca Marcel·lí Domingo
<b>Tipologia de l'equipament:</b>	Cultural

## 1. Dades generals

Adreça:	C/ de la Mercè, 6. Tortosa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Mario Beltran, enginyer
Telèfon:	977585800
Dates de les visites:	20/05/2016
Nre. d'usuaris:	505
Coordenades GPS (longitud i latitud):	40.813645, 0.523309
Coordenades UTM (x, y):	291114.894368323 m , 4521011.242225288 m , 31

## 2. Dades constructives i de funcionament

### 2.1. Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m <sup>2</sup> )	2208
Superfície de coberta (m <sup>2</sup> )	736
Any de construcció	2006

### 2.2. Ubicació i tipus d'edifici



Figura 1. Plànol d'emplaçament

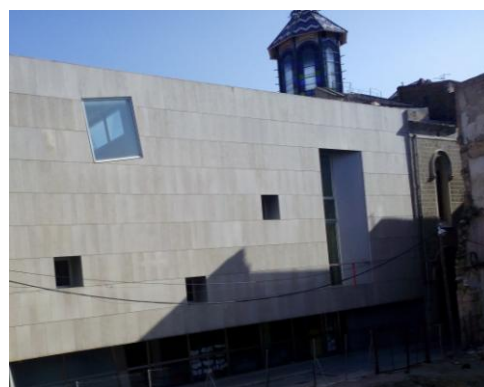


Figura 2. Façana principal de l'edifici

La Biblioteca és un edifici entre mitgeres consta de planta baixa, i dos pisos, va ser construït l'any 2006. L'accés a l'edifici es troba a C/ de la Mercè, 6, i la façana principal està orientada al nord.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais

Planta	Superfícies útils	m <sup>2</sup>
Baixa (P-00)	Públic	736,00
	<b>Total superfície útil P-00</b>	<b>736,00</b>
Pis (P-01)	Públic	736,00
	<b>Total superfície útil P-01</b>	<b>736,00</b>
Pis (P-02)	Públic	736,00
	<b>Total superfície útil P-02</b>	<b>736,00</b>
<b>Total superfície útil</b>		<b>2208,00</b>

Font: Cadastre

### 2.3. Activitats i distribució per plantes

La biblioteca disposa d'una planta baixa que consta de l'accés a l'edifici, l'àrea infantil, l'arxiu i l'àrea de préstec, la primera planta consta d'una sala de lectura i dues sales de biblioteca, gerència, la segona planta consta d'un despatx, una sala de lectura i una sala polivalent.

### 2.4. Horari de funcionament

L'horari de funcionament és divideix en dos períodes, estiu i hivern.

L'horari d'hivern és:

Matins: Dimarts i dijous de 10 a 13:30 h  
Dissabte de 10:30 a 13:30 h  
Tardes: De dilluns a divendres de 16:30 a 20:30 h.

L'horari d'estiu és:

Matins: De dimarts a divendres de 9 a 15:00 h  
Tardes: Dilluns de 15:00 a 21:00 h

### 2.5. Nombre de treballadors i usuaris

A la biblioteca hi treballen 5 persones, i hi ha una mitjana d'usuaris de 500 persones diàries.

### 3. Anàlisi energètica

#### 3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	<input checked="" type="checkbox"/>	Biomassa	<input type="checkbox"/>
Gas Natural	<input type="checkbox"/>	Solar tèrmica	<input type="checkbox"/>
Gasoil C	<input type="checkbox"/>	Solar fotovoltaica	<input type="checkbox"/>
GLP	<input type="checkbox"/>	Altres	<input type="checkbox"/>
		Especificar: .....	

### 4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	82016213388	3.0A	160	

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

### 5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2009	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)	153.254,17	117.977,00	121.567,00	137.100,00
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	40.473,04	37.326,53	37.475,48	38.097,27
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	69,41	53,43	55,06	62,09
Nombre d'usuaris per dia	505,00	505,00	505,00	505,00
Consum per usuari (kWh/usuari)	303,47	233,62	240,73	271,49
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	18,33	16,91	16,97	17,25
Despesa / usuari (€/usuari)	80,14	73,91	74,21	75,44
Factor d'emissió (KgCO <sub>2eq</sub> /kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO <sub>2eq</sub> /any)	73,72	56,75	58,47	65,95

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

## 6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

### 6.1. Climatització / calefacció

#### Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores de calor són difusors de baixa temperatura, alimentats per una màquina climatitzadora aire- aigua situada a la coberta de l'edifici.

Es disposa d'un control i regulació del funcionament de la climatització amb calendari i horari establert per encendre i apagar la calefacció i amb termòstats a les estances.

L'horari de funcionament de la calefacció és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.



Figura 3. Unitats terminals de climatització



Figura 4. Unitats terminals de climatització



Figura 5. Bomba de calor aire- aigua

#### Refrigeració

La refrigeració de l'edifici es realitza de manera anàloga a la calefacció mitjançant la refredadora aire- aire, amb distribució per conductes, i unitats terminals tipus reixetes. També es disposa d'una unitat de tractament d'aire UTA.

Hi ha calendari establert per encendre i apagar la refrigeració. El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales i control centralitzat.

L'horari de funcionament de la climatització és el mateix que el d'obertura de l'edifici.

## **Ventilació**

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i amb recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat de l'edifici.

## **6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)**

L'edifici no disposa de sistema de producció d'aigua calenta sanitària.

## **6.3. Instal·lació elèctrica**

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general i diversos subquadres, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.



Figura 6. Comptador elèctric

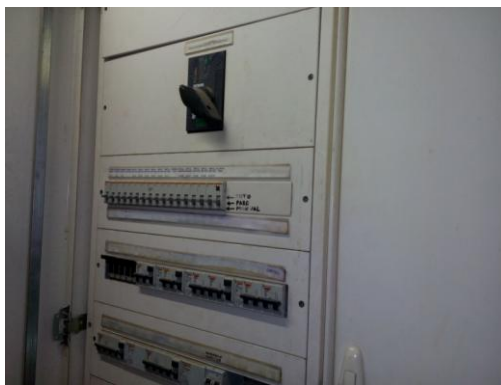


Figura 7. Quadre elèctric

## **6.4. Principals equips de consum**

### **Enllumenat**

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança.

No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.



Figura 8. Detall Il·luminària

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Office: 9 Downlight de 2x11 W.
- Lavabo: 3 Downlight de 2x11 W.
- Passadís: 2 Downlight de 2x11 W.
- Àrea infantil: 84 Downlight de 2x11 W.
- Àrea infantil: 7 Halogen de 350 W.
- Arxiu: 5 Downlight de 2x11 W.
- Arxiu: 6 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala: 8 Downlight de 2x11 W.
- Magatzem: 4 Downlight de 2x11 W.
- Entrada: 2 Baix consum de 11 W.
- Lavabo: 2 Downlight de 2x11 W.
- Lavabo: 4 Downlight de 2x11 W.
- Escales: 3 Baix consum de 11 W.
- Escales: 3 Halogenurs metàl·lics de 150 W.
- Sala: 84 Downlight de 2x11 W.
- Sala: 26 Incandescència de 48 W.
- Sala lateral: 20 Downlight de 2x11 W.
- Sala lectura: 11 Downlight de 2x11 W.
- Sala lectura: 54 Downlight de 2x11 W.
- Sala polivalent: 30 Downlight de 2x11 W.
- Sala lectura: 15 Incandescència de 48 W.
- Direcció: 9 Downlight de 2x11 W.
- Sala lectura: 4 Led de 20 W.
- Sala màquines clima: 1 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.

## **Equips**

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Passadís: 1 Fotocopiadora.
- Préstec: 5 Ordinadors.
- Àrea infantil: 5 Ordinadors.
- Àrea infantil: 1 Impressora Gran.
- Sala: 1 Pissarra Digital.
- Sala: 6 Ordinador.
- Sala: 1 Impressora Gran.
- Sala: 1 Escàner.
- Sala lectura: 2 Ordinador.
- Direcció: 1 Ordinador.
- Direcció: 1 Impressora Gran.
- Sala lectura: 3 Impressora Gran.
- Sala lectura: 1 escàner.
- Sala polivalent: 1 Projector.
- Office: 1 Microones.
- Office: 1 Cafetera.
- Office: 1 TV.
- Préstec: 1 TV.
- Passadís: 1 Ascensor.

## 6.5. Tancaments

### **Façana:**

Les façanes de l'edifici són de formigó armat de 25 cm amb cambra d'aire no ventilada, amb 5 cm d'aïllament de llana mineral de 5 cm amb acabat exterior amb placat de pedra i acabat interior enguixat i vist.



Figura 9. Detall façana

### **Coberta:**

Coberta plana amb acabat de graves, sobre aïllament tèrmic de XPS de 4cm, sobre làmina impermeable, formigó alleugerit de pendents, forjat i acabat cel ras de panell de conglomerat de fibres vegetals amb ciment blanc.

### **Forjat:**

Acabat amb pedra natural i parquet de fusta sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat de formigó.

### **Solera:**

Acabat amb pedra natural i parquet de fusta sobre paviment pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

### **Finestres exteriors:**

Les finestres són amb marc d'alumini i vidre doble amb cambra d'aire.

### **Estanqueïtat de l'aire:**

L'edifici és de nova construcció i presenta bons tancaments, és a dir que no hi ha infiltracions d'aire.



## **7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament**

---

### **7.1. Punts forts:**

#### **Tancaments:**

Es tracta d'un edifici bastant nou, per tant disposa de bons tancaments amb vidres dobles amb cambra d'aire, i molta part de vidriera amb molta il·luminació natural.

#### **Equips:**

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, no es proposa cap mesura concreta d'enllumenat i es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescentes i halògenes per altres de baix consum o LED

### **7.2. Punts febles:**

#### **Climatització:**

La regulació de la temperatura de climatització es realitza mitjançant control, però presenta dificultats de control i de confort a els estances, perquè és un edifici sense tancaments verticals, això fa que es produeixi una estratificació de temperatures en l'edifici, i que els difusors de clima no puguin mantenir temperatures de confort de calefacció a la planta baixa, mentre que a la planta superior la temperatura és més alta. Seria convenient revisar i millorar el sistema de distribució de la climatització.

#### **Instal·lació elèctrica**

L'equipament disposa d'una instal·lació amb condensadors per compensar l'energia reactiva, però actualment està fora d'ús.

## 8. Accions

---

### 8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

### 8.2. Accions proposades

Es proposen 3 actuacions a la Biblioteca, que són les següents:

- 1) Monitorització dels consums elèctrics a la Biblioteca
- 2) Monitorització dels consums tèrmics a la Biblioteca
- 3) Dur a terme correcte tancament energètic de la Biblioteca durant caps de setmana i festius.

#### 8.2.1 Monitorització dels consums elèctrics a la Biblioteca

El monitoratge de consums permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a la Biblioteca consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

### **8.2.2. Monitorització dels consums tèrmics a la Biblioteca**

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.
- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

### **8.2.3 Dur a terme un correcte tancament energètic de la Biblioteca durant caps de setmana i festius**

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (Kwh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	795,52	1,51	2.855,20	2,86	1,37	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	3.182,08	0,38	11.420,80	11,42	5,49	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	1.988,80	0,00	7.138,00	7,14	3,43	-	
<b>Total</b>	<b>2.400,00</b>	<b>5.966,40</b>	<b>-</b>	<b>21.414,00</b>	<b>21,41</b>	<b>10,30</b>	Percentatge d'estalvi	15,00%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

## 9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 6. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
<b>Il·luminació</b>						
PB	Office	Llumenera	Downlight	9	2x11	198
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	3	2x11	66
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	2	2x11	44
PB	Àrea infantil	Llumenera	Downlight	84	2x11	1848
PB	Àrea infantil	Llumenera	Halogen	7	350	2450
PB	Arxiu	Llumenera	Downlight	5	2x11	110
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	6	1x58+25%	435
PB	Sala	Llumenera	Downlight	8	2x11	176
PB	Magatzem	Llumenera	Downlight	4	2x11	88
PB	Entrada	Llumenera	Baix consum	2	11	22
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	2	2x11	44
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	4	2x11	88
PB	Escales	Llumenera	Baix consum	3	11	33
PB	Escales	Focus	Halogenurs metàl·lics	3	150+15%	562,5
P1	Sala	Llumenera	Downlight	84	2x11	1848
P1	Sala	Llumenera	Incandescència	26	48	1248
P1	Sala lateral	Llumenera	Downlight	20	2x11	440
P1	Sala lectura	Llumenera	Downlight	11	2x11	242
P2	Sala lectura	Llumenera	Downlight	54	2x11	1188
P2	Sala polivalent	Llumenera	Downlight	30	2x11	660
P2	Sala lectura	Llumenera	Incandescència	15	48	720
P2	Direcció	Llumenera	Downlight	9	2x11	198
P2	Sala lectura	Focus	Led	4	20	80
P3	Sala màquines clima	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
<b>Climatització</b>						
P3	Coberta	Bomba de calor aire -aigua	-	1	112kWe; 280kWt	112000

Equip d'ofimàtica						
PB	Passadís	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Préstec	Ordinador	Sobretaula	5	235	1175
PB	Àrea infantil	Ordinador	Sobretaula	5	235	1175
PB	Àrea infantil	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Sala	Pissarra Digital	-	1	310	310
P1	Sala	Ordinador	Sobretaula	6	235	1410
P1	Sala	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P1	Sala	Escàner	Sobretaula	1	1700	1700
P1	Sala lectura	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
P2	Direcció	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P2	Direcció	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P2	Sala lectura	Impressora Gran	Sobretaula	3	1100	3300
P2	Sala lectura	escàner	Sobretaula	1	1700	1700
P2	Sala polivalent	Projector	Sobretaula	1	440	440
Equips						
PB	Office	Microones	-	1	1400	1400
PB	Office	Cafetera	-	1	1260	1260
PB	Office	TV	-	1	200	200
PB	Préstec	TV	-	1	200	200
PB	Passadís	Ascensor	-	1	6600	6600

## 10. Recull fotogràfic



Figura 10. Sala de lectura



Figura 11. Detall llumenera passadís

## 11. Plànols

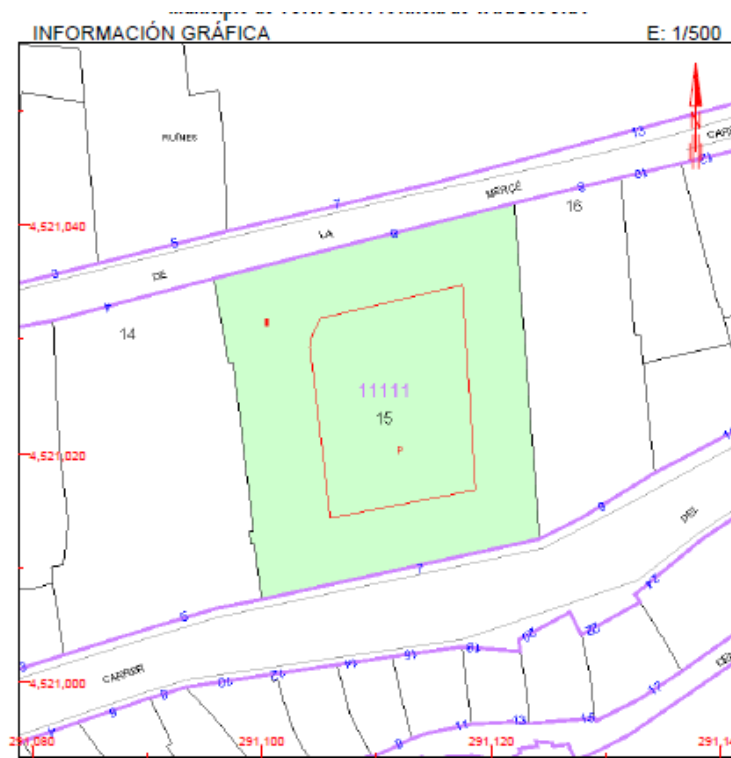


Figura 12. Plànols cadastre

## 12. Dades de les factures de la Biblioteca

### 12.1. Electricitat

Taula 7. Dades de les factures de Tortosa

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2009	01/12/2008	153.254,17	34.312,58	3.0.2	82016213388
	01/10/2009	0,00	3.595,43	3.0.2	82016213388
	01/11/2009	0,00	2.565,03	3.0.2	82016213388
<b>Subtotal any 2009</b>		<b>153.254,17</b>	<b>40.473,04</b>	-	-
2010	01/01/2010	0,00	4.333,48	3.0.2	82016213388
	01/02/2010	18.349,00	4.047,36	3.0.2	82016213388
	01/03/2010	14.590,00	3.331,01	3.0.2	82016213388
	31/03/2010	486,00	121,49	TUR30	82016213388
	01/04/2010	12.803,00	3.432,29	TUR30	82016213388
	11/05/2010	12.158,00	3.194,23	TUR30	82016213388
	08/06/2010	16.714,00	4.258,66	TUR30	82016213388
	07/07/2010	39.627,00	9.170,85	TUR30	82016213388
	11/08/2010	16.124,00	3.379,14	3.0A	82016213388
	01/09/2010	14.973,00	3.120,26	3.0A	82016213388
	01/10/2010	17.571,00	3.024,71	3.0A	82016213388
	01/11/2010	4.367,00	1.556,08	3.0A	82016213388
	01/12/2010	16.143,00	2.539,02	3.0A	82016213388
<b>Subtotal any 2010</b>		<b>183.905,00</b>	<b>45.508,58</b>	-	-
2013	31/12/2012	13.052,00	3.539,29	3.0A	82016213388
	31/01/2013	10.885,00	3.037,84	3.0A	82016213388
	28/02/2013	10.876,00	3.051,38	3.0A	82016213388
	31/03/2013	9.211,00	2.689,62	3.0A	82016213388
	01/06/2013	10.795,00	3.020,23	3.0A	82016213388
	25/07/2013	0,00	4.100,51	3.0A	82016213388
	31/07/2013	14.172,00	3.923,78	3.0A	82016213388
	31/08/2013	12.337,00	3.459,17	3.0A	82016213388
	30/09/2013	13.018,00	3.723,78	3.0A	82016213388
	31/10/2013	11.216,00	3.293,47	3.0A	82016213388
	30/11/2013	12.415,00	3.487,46	3.0A	82016213388
<b>Subtotal any 2013</b>		<b>117.977,00</b>	<b>37.326,53</b>	-	-
2014	31/12/2013	2.674,00	758,51	3.0A	82016213388
	07/01/2014	10.306,00	2.846,28	3.0A	82016213388
	31/01/2014	11.245,00	3.213,37	3.0A	82016213388
	28/02/2014	10.339,00	3.202,19	3.0A	82016213388



	31/03/2014	6.167,00	2.369,07	3.0A	82016213388
	30/04/2014	7.479,00	2.686,31	3.0A	82016213388
	31/05/2014	10.761,00	3.234,61	3.0A	82016213388
	30/06/2014	12.120,00	3.573,66	3.0A	82016213388
	31/07/2014	12.001,00	3.500,84	3.0A	82016213388
	31/08/2014	12.054,00	3.459,87	3.0A	82016213388
	30/09/2014	10.217,00	3.177,62	3.0A	82016213388
	31/10/2014	5.252,00	2.181,09	3.0A	82016213388
	30/11/2014	10.952,00	3.272,06	3.0A	82016213388
<b>Subtotal any 2014</b>		<b>121.567,00</b>	<b>37.475,48</b>	-	-
<b>2015</b>	31/12/2014	12.614,00	3.635,66	3.0A	82016213388
	31/01/2015	11.809,00	3.385,47	3.0A	82016213388
	28/02/2015	10.541,00	3.296,66	3.0A	82016213388
	31/03/2015	7.189,00	2.588,54	3.0A	82016213388
	30/04/2015	14.054,00	3.825,11	3.0A	82016213388
	31/05/2015	12.601,00	3.264,76	3.0A	82016213388
	30/06/2015	12.985,00	3.430,46	3.0A	82016213388
	31/07/2015	11.741,00	2.633,89	3.0A	82016213388
	31/08/2015	11.233,00	2.996,02	3.0A	82016213388
	30/09/2015	9.632,00	2.867,57	3.0A	82016213388
	31/10/2015	9.785,00	2.830,06	3.0A	82016213388
	30/11/2015	12.916,00	3.343,07	3.0A	82016213388
<b>Subtotal any 2015</b>		<b>137.100,00</b>	<b>38.097,27</b>	-	-

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

## INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.04 – Museu

### ÍNDEX

1. Dades generals .....	169
2. Dades constructives i de funcionament .....	169
2.1. Superfícies i any de construcció .....	169
2.2. Ubicació i tipus d'edifici .....	169
2.3. Activitats i distribució per plantes .....	170
2.4. Horari de funcionament .....	170
2.5. Nombre de treballadors i usuaris .....	171
3. Anàlisi energètica .....	171
3.1. Fonts energètiques .....	171
4. Dades de les pòlisses .....	171
5. Indicadors energètics municipals .....	171
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici .....	172
6.1. Climatització / calefacció .....	172
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) .....	173
6.3. Instal·lació elèctrica .....	173
6.4. Principals equips de consum .....	174
6.5. Tancaments .....	175
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament .....	177
7.1. Punts forts: .....	177
7.2. Punts febles: .....	177
8. Accions .....	178
8.1. Accions realitzades .....	178
8.2. Accions proposades .....	178
9. Inventari .....	181
10. Recull fotogràfic .....	184
11. Plànols .....	184
12. Dades de les factures del Museu .....	185
12.1. Electricitat .....	185

<b>Nom de l'equipament:</b>	Museu de Tortosa
<b>Tipologia de l'equipament:</b>	Sociocultural

## 1. Dades generals

Adreça:	Rambla Felip Pedrell, 3-5. Tortosa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Mario Beltran, enginyer
Telèfon:	977585800
Dates de les visites:	01/06/2016
Nre. d'usuaris:	40
Coordenades GPS (longitud i latitud):	40.815835, 0.522183
Coordenades UTM (x, y):	291024.0074849383 m , 4521266.309667366 m, 31

## 2. Dades constructives i de funcionament

### 2.1. Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m <sup>2</sup> )	721
Superfície de coberta (m <sup>2</sup> )	611
Any de construcció	1908 / 2011

### 2.2. Ubicació i tipus d'edifici



Figura 1. Plànol d'emplaçament



Figura 2. Façana principal de l'edifici

El Museu és un edificació a quatre vents que ocupa l'illa delimitada pels carrers Tivenys, Rambla Felip Pedrell, Avinguda Remolins, i Plaça de l'Escorxador, i consta de planta baixa, va ser construït com a escorxador l'any 1908, i es va reformar l'any 2011. L'accés a l'edifici es troba a la Rambla Felip Pedrell, 3-5, i la façana principal està orientada a l'est.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais

Planta	Superfícies útils	m <sup>2</sup>
Baixa (P-00)	Museu	273,00
	Museu	89,00
	Museu	41,00
	Museu	72,00
	Museu	48,00
	Museu	44,00
	Museu	44,00
	<b>Total superfície útil P-00</b>	<b>611,00</b>
Pis (P-01)	Museu	55,00
	<b>Total superfície útil P-01</b>	<b>55,00</b>
Pis (P-02)	Museu	55,00
	<b>Total superfície útil P-02</b>	<b>55,00</b>
<b>Total superfície útil</b>		<b>721,00</b>

Font: Cadastre

### 2.3. Activitats i distribució per plantes

El Museu de Tortosa ofereix una retrospectiva de la història de la ciutat i del territori des dels seus orígens fins a l'actualitat. Està format per la sala d'exposicions permanent, a la qual s'accedeix per un espai recepció que també fa la funció de botiga i d'oficina d'informació turística. L'equipament es completa amb la sala de reserva, la sala d'exposicions temporal Antoni Garcia, una aula didàctica i una sala polivalent.

El conjunt museístic ocupa una superfície que supera els 1.000 m<sup>2</sup>, sent la sala d'exposicions permanent l'espai més gran, amb 600 m<sup>2</sup> distribuïts en dos nivells. Es divideix en sis àmbits on s'explica la història de Tortosa i la del seu territori d'influència, des de la prehistòria fins a l'actualitat (I Els orígens, II Els ibers, III La Dertosa romana, IV Turtuxa, V Al centre de la Corona d'Aragó i VI La Modernitat).

### 2.4. Horari de funcionament

L'horari del Museu i de l'oficina de turisme és:

- De l'1 d'octubre al 30 d'abril: de dimarts a dissabte: de 10:00 a 13:30 h, i de 16:00 a 19.00 h, diumenges i festius: de 11:00 a 13:30 h.
- De l'1 de maig al 30 de setembre: de dimarts a dissabte: de 10:00 a 13:30 h i de 17:00 a 20:00 h, diumenges i festius: d'11:00 a 13:30 h.
- El Museu de Tortosa roman tancat els dies: tots els dilluns, 1 i 6 de gener, el primer diumenge de setembre (Festa Major), desembre: 25 i 26.

L'horari de l'oficina municipal de cultura és de 8 a 15h.  
L'horari de neteja és entre les 7 i les 9 h.

## 2.5. Nombre de treballadors i usuaris

Hi ha 3 treballadors a l'oficina de turisme, 6 treballadors a l'oficina municipal de cultura i 1 treballador al museu. Al Museu hi ha una mitjana d'uns 30 usuaris al dia.

## 3. Anàlisi energètica

### 3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	<input checked="" type="checkbox"/>	Biomassa	<input type="checkbox"/>
Gas Natural	<input type="checkbox"/>	Solar tèrmica	<input type="checkbox"/>
Gasoil C	<input type="checkbox"/>	Solar fotovoltaica	<input type="checkbox"/>
GLP	<input type="checkbox"/>	Altres	<input type="checkbox"/>
		Especificar: .....	

## 4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	82016213958	3.0A	250	

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

## 5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2009	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)	-	91.225,00	165.548,00	167.442,00
Compra d'energia verda certificada	-	No	No	No
Despesa anual (€)	-	28.578,47	43.162,55	36.342,43
Preu de l'energia (€/kWh)	-	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	-	126,53	229,61	232,24
Nombre d'usuaris per dia	-	40,00	40,00	40,00
Consum per usuari (kWh/usuari)	-	2.280,63	4.138,70	4.186,05

Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	-	39,64	59,86	50,41
Despesa / usuari (€/usuari)	-	714,46	1.079,06	908,56
Factor d'emissió (KgCO <sub>2eq</sub> /kWh)	-	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO <sub>2eq</sub> /any)	-	43,88	79,63	80,54

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

## 6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

### 6.1. Climatització / calefacció

#### Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores de calor són fan-coils, difusors i toveres, de baixa temperatura.

Es disposa d'un control i regulació centralitzat del funcionament de la climatització amb calendari i horari establert per encendre i apagar la calefacció i amb termòstats a les estances.

L'horari de funcionament de la calefacció és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.



Figura 3. Unitats terminals de climatització



Figura 4. Unitats terminals de climatització



Figura 5. Unitats terminals de climatització



Figura 6. Bomba de calor aire- aigua

## **Refrigeració**

Pel que fa la refrigeració aquesta es realitza de manera anàloga a la calefacció, mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores de calor són fan-coils, difusors i toveres, de baixa temperatura.

Es disposa d'un control i regulació centralitzat del funcionament de la climatització amb calendari i horari establert per encendre i apagar la refrigeració i amb termòstats a les estances.

L'horari de funcionament de la refrigeració és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

## **Ventilació**

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i sense recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat de l'edifici.

### **6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)**

L'edifici no disposa de sistema de producció d'aigua calenta sanitària.

### **6.3. Instal·lació elèctrica**

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general i diversos subquadres, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.



Figura 7. Comptador elèctric



Figura 8. Quadre elèctric

## 6.4. Principals equips de consum

### Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança. No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.



Figura 9. Detall il·luminària

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Cultura: 20 Downlight de 2x11 W.
- Cultura: 2 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Exterior: 11 Halogen de 100 W.
- Entrada: 21 Downlight de 2x11 W.
- Entrada: 1 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Entrada: 1 Led de 90 W.
- Museu: 30 Led de 20 W.
- Museu: 35 Halogen de 50 W.
- Museu: 11 Bombeta led de 7 W.
- Escales: 8 Bombeta led de 8 W.
- Oficina: 25 Downlight de 2x22 W .
- Oficina: 3 Halogen de 50 W .
- Cuina: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Oficina: 3 Bombeta led de 7 W.
- Exterior: 24 Halogen de 60 W.
- Hall: 3 Downlight de 2x11 W.
- Aula : 6 Fluorescent de 50 W amb balast electrònic.
- Aula : 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala polivalent: 14 Downlight de 2x18 W.
- Exterior: 8 Baix consum de 11 W.
- Lavabo: 10 Downlight de 2x11 W.
- Lavabo: 4 Halogenurs metàl·lics de 70 W.
- Sala Tècnica: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala exposicions : 11 Halogen de 150 W.
- Sala exposicions : 14 Halogen de 100 W.
- Sala Tècnica: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Reserva: 3 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Reserva: 48 Fluorescent led de 20 W.



## **Equips**

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Cultura: 8 Ordinadors.
- Cultura: 1 Fotocopiadora.
- Cultura: 1 Impressora Gran.
- Cultura: 1 Escàner.
- Entrada: 4 Projectors.
- Museu: 5 Ordinadors.
- Oficina: 7 Ordinadors.
- Oficina: 2 Impressores Grans.
- Sala polivalent: 1 Projector.
- Sala exposicions: 1 Projector.
- Reserva: 1 Ordinador.
- Reserva: 1 Impressora Gran.
- Cultura: 1 Microones.
- Cultura: 1 Cafetera.
- Cultura: 1 Nevera.
- Cultura: 1 TV.
- Cultura: 1 Ascensor.
- Oficina: 1 Destructor documents.
- Oficina: 3 TV.
- Oficina: 1 Equip de Música.
- Cuina: 1 Microones.
- Cuina: 1 Cafetera.
- Cuina: 1 Ventilador.
- Lavabo: 6 Extractors aire.
- Lavabo: 2 Assecadors de mans.
- Reserva: 1 Ventilador.

### **6.5. Tancaments**

Atès que no disposem de plànols de detall ni s'han practicat cales per determinar la solució constructiva exacta dels diferents tancaments es fa una estimació en base a la informació extreta al llarg de la visita i l'any de construcció de l'edifici.

#### **Façana:**

L'edificació de planta rectangular, inclou diferents pavellons que s'organitzen a l'entorn d'un cos central envoltat d'espais de circulació. Està construït per mur monolític d'un full de gruix aproximat de 80 cm a 40 cm mamposteria (pedra) maçoneria arrebossada i maó.



Figura 10. Façana lateral

### **Coberta:**

Coberta inclinada amb acabat de teula ceràmica i teula vidriada sobre forjat inclinat unidireccional de biguetes de fusta suportat per una encavallada de fusta amb tirants d'acer i acabat vist.



Figura 11. Interior coberta

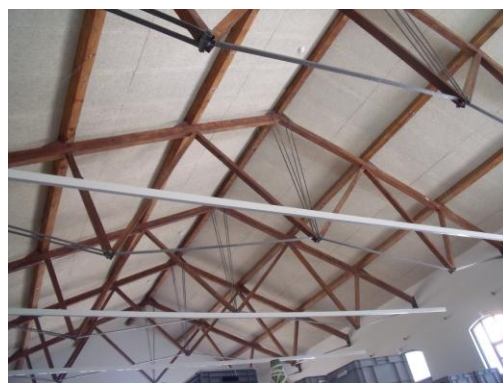


Figura 12. Interior coberta

### **Solera:**

Paviment de pedra natural pres amb morter de ciment amb varies capes de maó ceràmic i/o pedra.

### **Finestres exteriors:**

L'edifici disposa dels tancaments amb marcs metàl·lics amb vidre doble.

### **Estanqueïtat de l'aire:**

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

## **7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament**

---

Al ser un edifici de l'any 1909, presenta un gran gruix de parets exteriors, això incrementa la inèrcia tèrmica.

### **7.1. Punts forts:**

#### **Equips:**

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, no es proposa cap mesura concreta d'enllumenat i es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescentes i halògenes per altres de baix consum o LED

### **7.2. Punts febles:**

#### **Climatització:**

La regulació de la temperatura de climatització es realitza mitjançant control, però presenta dificultats amb control, aquest no està funcionant degudament, amb l'agreujant que s'hauria de mantenir la temperatura constant per tal de mantenir en bon estat el fons del museu. Seria convenient revisar i millorar el sistema de control centralitzat.

#### **Monitorització:**

Implementació d'un sistema d'adquisició de dades de les temperatures de l'edifici i control centralitzat de la màquina de climatització.

També es recomana una monitorització de les màquines de producció de calor i fred.

## 8. Accions

---

### 8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

### 8.2. Accions proposades

Es proposen 3 actuacions al Museu, que són les següents:

- 1) Monitorització dels consums elèctrics al Museu
- 2) Monitorització dels consums tèrmics al Museu
- 3) Dur a terme correcte tancament energètic del Museu durant caps de setmana i festius.

#### 8.2.1 Monitorització dels consums elèctrics al Museu

El monitoratge de consums permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat al Museu consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

#### 8.2.2. Monitorització dels consums tèrmics al Museu

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.
- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

### **8.2.3 Dur a terme un correcte tancament energètic del Museu durant caps de setmana i festius**

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (Kwh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	720,54	1,67	2.828,10	2,83	1,36	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	2.882,16	0,42	11.312,40	11,31	5,44	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	1.801,35	0,00	7.070,25	7,07	3,40	-	
Total	2.400,00	5.404,05	-	21.210,75	21,21	10,20	Percentatge d'estalvi	15,00%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

## 9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 6. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
<b>II-luminació</b>						
PB	Cultura	Llumenera	Downlight	20	2x11	440
PB	Cultura	Llumenera	Fluorescent	2	2x36+25%	180
PB	Exterior	Focus	Halogen	11	100	1100
PB museu	Entrada	Llumenera	Downlight	21	2x11	462
PB museu	Entrada	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
PB museu	Entrada	Llumenera	Led	1	90	90
PB museu	Museu	Focus	Led	30	20	600
PB museu	Museu	Focus	Halogen	35	50	1750
PB museu	Museu	Llumenera	Bombeta led	11	7	77
PB museu	Escales	Llumenera	Bombeta led	8	8	64
PB of. Turisme	Oficina	Llumenera	Downlight	25	2x22	1100
PB of. Turisme	Oficina	Focus	Halogen	3	50	150
PB of. Turisme	Cuina	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145
PB of. Turisme	Oficina	Focus	Bombeta led	3	7	21
PB of. Turisme	Exterior	Focus	Halogen	24	60	1440
PB Aula didàctica	Hall	Llumenera	Downlight	3	2x11	66
PB Aula didàctica	Aula	Focus	Fluorescent	6	1x50+15%	345
PB Aula didàctica	Aula	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB Sala polivalent	Sala polivalent	Llumenera	Downlight	14	2x18	504
PB Lavabo	Exterior	Llumenera	Baix consum	8	11	88
PB Lavabo	Lavabo	Llumenera	Downlight	10	2x11	220
PB Lavabo	Lavabo	Focus	Halogenurs metàl·lics	4	70+15%	350
PB Sala màquines	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
PB exposicions	Sala exposicions	Focus	Halogen	11	150	1650
PB exposicions	Sala exposicions	Focus	Halogen	14	100	1400

PB exposicions	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+25%	22,5
PB reserva	Reserva	Llumenera	Fluorescent	3	1x36x+25%	135
PB reserva	Reserva	Llumenera	Fluorescent led	48	20	960
<b>Climatització</b>						
PB	Sala Tècnica	Bomba de calor aire - aigua	-	2	41kWe;75kW t	82000
<b>Equip d'ofimàtica</b>						
PB	Cultura	Ordinador	Sobretaula	8	235	1880
PB	Cultura	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Cultura	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Cultura	Escàner	Sobretaula	1	1700	1700
PB museu	Entrada	Projector	-	4	440	1760
PB museu	Museu	Ordinador	Sobretaula	5	235	1175
PB of. Turisme	Oficina	Ordinador	Sobretaula	7	235	1645
PB of. Turisme	Oficina	Impressora Gran	Sobretaula	2	1100	2200
PB Sala polivalent	Sala polivalent	Projector	-	1	440	440
PB exposicions	Sala exposicions	Projector	-	1	440	440
PB reserva	Reserva	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB reserva	Reserva	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
<b>Equips</b>						
PB	Cultura	Microones	-	1	1400	1400
PB	Cultura	Cafetera	-	1	1260	1260
PB	Cultura	Nevera	-	1	220	220
PB	Cultura	TV	-	1	200	200
PB	Cultura	Ascensor	-	1	5000	5000
PB of. Turisme	Oficina	Destructor documents	-	1	15	15
PB of. Turisme	Oficina	TV	-	3	200	600
PB of. Turisme	Oficina	Equip de Música	-	1	200	200
PB of. Turisme	Cuina	Microones	-	1	1400	1400
PB of. Turisme	Cuina	Cafetera	-	1	1260	1260
PB of. Turisme	Cuina	Ventilador	-	1	50	50
PB Lavabo	Lavabo	Extractor aire	-	6	15	90
PB Lavabo	Lavabo	Assecador de mans	-	2	2300	4600



PB reserva	Reserva	Ventilador	-	1	50	50
------------	---------	------------	---	---	----	----

## 10. Recull fotogràfic



Figura 13. Porxo



Figura 14. Façana exterior



Figura 15. Interior museu



Figura 16. Interior museu

## 11. Plànols

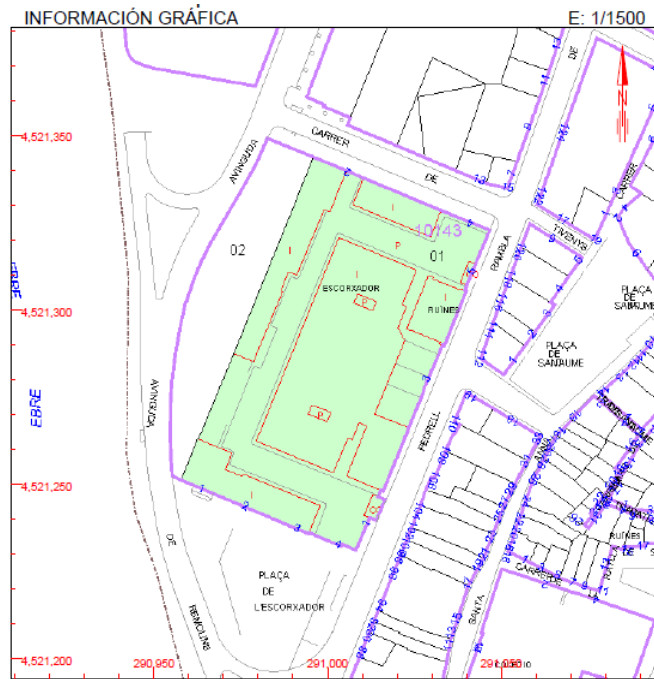


Figura 17. Plànol cadastre

## 12. Dades de les factures del Museu

### 12.1. Electricitat

Taula 7. Dades de les factures de Tortosa

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2013	31/12/2012	12.171,00	2.732,64	3.0A	82016213958
	31/01/2013	10.032,00	2.347,09	3.0A	82016213958
	28/02/2013	9.415,00	2.249,35	3.0A	82016213958
	31/03/2013	2.860,00	1.206,73	3.0A	82016213958
	01/06/2013	3.682,00	1.373,19	3.0A	82016213958
	25/07/2013	0,00	2.911,95	3.0A	82016213958
	31/07/2013	11.983,00	3.296,60	3.0A	82016213958
	31/08/2013	8.496,00	2.846,59	3.0A	82016213958
	30/09/2013	6.900,00	2.753,40	3.0A	82016213958
	31/10/2013	8.496,00	2.864,74	3.0A	82016213958
	30/11/2013	17.190,00	3.996,19	3.0A	82016213958
<b>Subtotal any 2013</b>		<b>91.225,00</b>	<b>28.578,47</b>	-	-
2014	31/12/2013	18.384,00	4.063,54	3.0A	82016213958
	31/01/2014	15.255,00	3.558,44	3.0A	82016213958
	28/02/2014	16.992,00	3.947,81	3.0A	82016213958
	31/03/2014	4.947,00	2.416,99	3.0A	82016213958
	30/04/2014	3.405,00	2.280,08	3.0A	82016213958
	31/05/2014	11.740,00	3.330,54	3.0A	82016213958
	30/06/2014	18.482,00	4.304,10	3.0A	82016213958
	31/07/2014	20.404,00	4.576,78	3.0A	82016213958
	31/08/2014	18.662,00	4.278,18	3.0A	82016213958
	30/09/2014	8.664,00	2.972,64	3.0A	82016213958
	31/10/2014	11.420,00	3.302,45	3.0A	82016213958
30/11/2014	17.193,00	4.131,00	3.0A	82016213958	
<b>Subtotal any 2014</b>		<b>165.548,00</b>	<b>43.162,55</b>	-	-
2015	31/12/2014	19.053,00	4.390,47	3.0A	82016213958
	31/01/2015	20.195,00	4.269,01	3.0A	82016213958
	28/02/2015	16.040,00	3.951,79	3.0A	82016213958
	31/03/2015	8.747,00	2.927,91	3.0A	82016213958
	30/04/2015	9.983,00	3.169,72	3.0A	82016213958
	31/05/2015	11.503,00	2.276,39	3.0A	82016213958
	30/06/2015	19.747,00	3.490,98	3.0A	82016213958
	31/07/2015	18.538,00	3.179,23	3.0A	82016213958
	31/08/2015	12.022,00	2.304,89	3.0A	82016213958

	30/09/2015	8.052,00	1.819,82	3.0A	82016213958
	31/10/2015	9.615,00	1.993,45	3.0A	82016213958
	30/11/2015	13.947,00	2.568,77	3.0A	82016213958
<b>Subtotal any 2015</b>		<b>167.442,00</b>	<b>36.342,43</b>	-	-

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

## INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.05 – Viver d'empreses

### ÍNDEX

1. Dades generals .....	188
2. Dades constructives i de funcionament .....	188
2.1. Superfícies i any de construcció .....	188
2.2. Ubicació i tipus d'edifici .....	188
2.3. Activitats i distribució per plantes .....	189
2.4. Horari de funcionament .....	189
2.5. Nombre de treballadors i usuaris .....	189
3. Anàlisi energètica .....	190
3.1. Fonts energètiques .....	190
4. Dades de les pòlisses .....	190
5. Indicadors energètics municipals .....	190
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici .....	191
6.1. Climatització / calefacció .....	191
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) .....	192
6.3. Instal·lació elèctrica .....	192
6.4. Principals equips de consum .....	193
6.5. Tancaments .....	195
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament .....	196
7.1. Punts forts: .....	196
7.2. Punts febles: .....	196
8. Accions .....	197
8.1. Accions realitzades .....	197
8.2. Accions proposades .....	197
9. Inventari .....	201
10. Recull fotogràfic .....	204
11. Plànols .....	204

<b>Nom de l'equipament:</b>	Viver d'empreses i Centre de Formació Ocupacional
<b>Tipologia de l'equipament:</b>	Educatiu i Sociocultural

## 1. Dades generals

Adreça:	Ctra. de la Nova Estació, 21. Tortosa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Mario Beltran, enginyer
Telèfon:	977585800
Dates de les visites:	01/06/2016
Nre. d'usuaris:	60
Coordenades GPS (longitud i latitud):	40.814355, 0.507416
Coordenades UTM (x, y):	289774.58814084844 m , 4521115.532204046 m, 31

## 2. Dades constructives i de funcionament

### 2.1. Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m <sup>2</sup> )	3430
Superfície de coberta (m <sup>2</sup> )	1107
Any de construcció	1957 / 2011

### 2.2. Ubicació i tipus d'edifici



Figura 1. Plànol d'emplaçament



Figura 2. Façana principal de l'edifici

El Viver d'empreses és un edificació a quatre vents que consta de planta baixa, i primer pis, va ser construït l'any 1957, i es va reformar l'any 2011. L'accés a l'edifici es troba a la Ctra. de la Nova Estació, 21, i la façana principal està orientada al nord-oest.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais

<b>Planta</b>	<b>Superfícies útils</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Baixa (P-00)</b>	Oficina	909,00
	Aparcament	999,00
	<b>Total superfície útil P-00</b>	<b>1908,00</b>
<b>Pis (P-01)</b>	Oficina	1107,00
	<b>Total superfície útil P-01</b>	<b>1107,00</b>
<b>Pis (P-02)</b>	Oficina	415,00
	<b>Total superfície útil P-02</b>	<b>415,00</b>
<b>Total superfície útil</b>		<b>3430,00</b>

Font: Cadastre

### **2.3. Activitats i distribució per plantes**

El Viver d'Empreses i Centre de Negocis Baix Ebre Innova consta d'uns espais de despatxos i naus, on ubicar negocis, amb la finalitat d'afavorir la creació, desenvolupament i consolidació d'activitats empresarials i industrials a la comarca i la formació ocupacional.

### **2.4. Horari de funcionament**

L'horari del d'accés al Viver d'empreses és 24 hores al dia tots els dies de l'any.  
L'horari dels cursos és de dilluns a divendres de 8 a 21 h.

### **2.5. Nombre de treballadors i usuaris**

Hi ha 20 treballadors durant la temporada de cursos, i uns 80 alumnes matriculats durant 6 mesos, mentre duren els cursos, quan no hi ha cursos, hi ha 6 treballadors, i uns 15 alumnes, durant 6 mesos.

### 3. Anàlisi energètica

#### 3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	<input checked="" type="checkbox"/>	Biomassa	<input type="checkbox"/>
Gas Natural	<input type="checkbox"/>	Solar tèrmica	<input checked="" type="checkbox"/>
Gasoil C	<input type="checkbox"/>	Solar fotovoltaica	<input checked="" type="checkbox"/>
GLP	<input type="checkbox"/>	Altres	<input type="checkbox"/>
		Especificar: .....	

#### 4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1					

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

No es disposa de dades de consum d'aquest equipaments, ja que es tracta de subministraments nous, de finals de l'any 2015.

#### 5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2009	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)				
Compra d'energia verda certificada				
Despesa anual (€)				
Preu de l'energia (€/kWh)				
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )				
Nombre d'usuaris per dia				
Consum per usuari (kWh/usuari)				
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )				
Despesa / usuari (€/usuari)				
Factor d'emissió (KgCO <sub>2eq</sub> /kWh)				
Tones de GEH (tCO <sub>2eq</sub> /any)				

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament



## 6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

### 6.1. Climatització / calefacció

#### Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant bomba de calor reversible aire- aire, d'expansió directa i distribució per conductes, on les unitats terminals emissores de calor són cassets i difusors, de baixa temperatura.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pels usuaris.

L'encesca de la calefacció és manual, cada unitat terminal disposa del seu comandament, per tal d'accionar el funcionament d'aquest i regular la seva temperatura.

La sectorització de la calefacció no es pot realitzar a cada sala individual, han d'haver un mínim de sales per tal que funcioni.

L'horari de funcionament de la calefacció és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.



Figura 3. Unitats terminals de climatització



Figura 4. Bomba de calor aire- aire



Figura 5. Unitats terminals de climatització

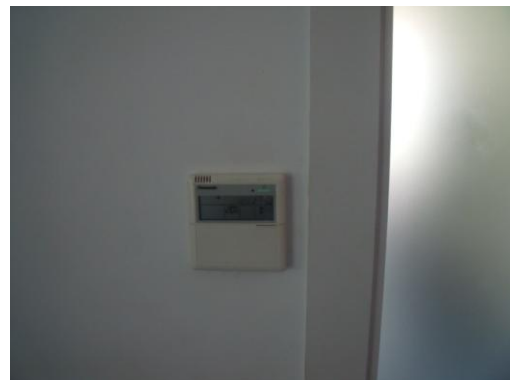


Figura 6. Termòstats de climatització

## **Refrigeració**

Pel que fa la refrigeració aquesta es realitza de manera anàloga a la calefacció, mitjançant bomba de calor reversible aire- aire, on les unitats terminals emissores de calor són cassets i difusors, de baixa temperatura, amb distribució per conductes.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la refrigeració, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la refrigeració es realitza manualment pels usuaris.

L'encesa de la refrigeració és manual, cada unitat terminal disposa del seu comandament, per tal d'accionar el funcionament d'aquest i regular la seva temperatura.

La sectorització de la refrigeració no es pot realitzar a cada sala individual, han d'haver un mínim de sales per tal que funcioni.

L'horari de funcionament de la refrigeració és aproximadament el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

## **Ventilació**

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i sense recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat de l'edifici.

## **6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)**

La producció d'aigua calenta sanitària dels tallers es realitza mitjançant un camp de captadors solars tèrmics.

Característiques tècniques equips de producció ACS, instal·lació solar tèrmica:

- Camp de captació: 6 col·lectors solars tèrmics.
- Volum acumulació: 3 x 300 L



Figura 7. Instal·lacions solars



Figura 8. Acumulació solar

## **6.3. Instal·lació elèctrica**

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general i diversos subquadres, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.



Figura 9. Comptador elèctric



Figura 10. Quadre elèctric

L'equipament disposa d'una centralització de comptadors per als despatxos llogats.



Figura 11. Centralització de comptadors

## 6.4. Principals equips de consum

### Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança. No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.



Figura 12. Detall lluminària

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Despatx: 6 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Despatx: 2 Baix consum de 11 W.

- Espais comuns: 8 Fluorescent de 32 W amb balast electromagnètic.
- Despatxos: 8 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Espais comuns: 30 Downlight de 2x11 W.
- Sala Tècnica: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Sala Tècnica: 1 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Lavabos: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 4 Incandescència de 40 W.
- Exterior: 12 Halogenurs metàl·lics de 70 W.
- Exterior: 4 Dicroica LED de 7 W.
- Sala audio: 26 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Sala: 6 Downlight de 2x11 W.
- Sala: 12 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Sala: 9 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Sala: 9 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Sala: 9 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Lavabo: 4 Downlight de 2x11 W.
- Lavabo: 3 Fluorescent de 1x35 W amb balast electrònic.
- Passadís: 26 Downlight de 2x11 W.
- Aula informàtica: 9 Fluorescent de 4x18 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 4 Downlight de 2x11 W.
- Aula electricitat: 16 Fluorescent de 4x18 W amb balast electromagnètic.
- Exterior: 18 Dicroica de 7 W.
- Magatzem: 20 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Magatzem: 20 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.

## **Equips**

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Despatx: 1 Fotocopiadora.
- Despatx: 4 Impressores Grans.
- Servidor: 1 Servidor.
- Despatx: 1 Ordinador.
- Espais comuns: 1 Fotocopiadora.
- Despatxos: 2 Ordinador.
- Sala audio: 2 Projector.
- Sala: 15 Ordinadors.
- Sala: 1 Impressora Gran.
- Sala: 5 Ordinadors.
- Sala: 1 Impressora Gran.
- Aula informàtica: 30 Ordinadors.
- Aula electricitat: 7 Ordinadors.
- Aula electricitat: 1 Projector.
- Despatx: 1 Cafetera.
- Despatx: 1 Ventilador.
- Espais comuns: 3 Màquina vending freds.
- Espais comuns: 1 Microones.
- Espais comuns: 1 Ascensor.
- Espais comuns: 1 Destructor documents.
- Espais comuns: 1 TV.
- Espais comuns: 1 Equip de Música.

- Espais comuns: 1 Microones.
- Espais comuns: 1 Cafetera.
- Espais comuns: 1 Ventilador.
- Espais comuns: 1 Extractor aire.
- Espais comuns: 1 Assecador de mans.
- Espais comuns: 1 Ventilador.
- Sala: 1 TV.
- Aula informàtica: 1 Destructor documents.
- Passadís: 1 Ascensor.

## 6.5. Tancaments

Atès que no disposem de plànols de detall ni s'han practicat cales per determinar la solució constructiva exacta dels diferents tancaments es fa una estimació en base a la informació extreta al llarg de la visita i l'any de construcció de l'edifici.

### Façana:

Mur de dos fulls, de gruix aproximat 30cm amb full exterior de fàbrica de maó calat de 14cm aproximadament, cambra d'aire sense aïllament tèrmic previsiblement, i full interior de fàbrica de maó foradat senzill de 4cm enguixat.



Figura 13. Façana

### Coberta:

Coberta plana amb acabat impermeabilitzant asfàltic sobre forjat de formigó.



Figura 14. Coberta

**Forjat:**

Paviment de terratzo i paviment sintètic sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat unidireccional i acabat cel ras d'escaiola.

**Solera:**

Paviment de panot de formigó pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

**Finestres exteriors:**

L'edifici disposa dels tancaments amb marcs d'alumini amb vidre doble, i cambra d'aire.

**Estanqueïtat de l'aire:**

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

---

## **7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament**

### **7.1. Punts forts:**

**Equips:**

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescentes i halògenes per altres de baix consum o LED

### **7.2. Punts febles:**

**Climatització:**

La regulació de la temperatura de climatització es realitza mitjançant control, però presenta dificultats amb el control, donat que es necessari un mínim per tal que funcioni la sectorització. Seria convenient afegir un control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades.

## 8. Accions

---

### 8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

### 8.2. Accions proposades

Es proposen 4 actuacions al Viver d'empreses, que són les següents:

- 1) Monitorització dels consums elèctrics al Viver d'empreses
- 2) Monitorització dels consums tèrmics al Viver d'empreses
- 3) Dur a terme correcte tancament energètic del Viver d'empreses durant caps de setmana i festius.
- 4) Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED

#### 8.2.1 Monitorització dels consums elèctrics al Viver d'empreses

El monitoratge de consums permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat al Viver d'empreses consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

### **8.2.2. Monitorització dels consums tèrmics al Viver d'empreses**

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.
- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

### **8.2.3 Dur a terme un correcte tancament energètic del Viver d'empreses durant caps de setmana i festius**

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any



La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

#### 8.2.4 Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED al Viver d'empreses

Una de les opcions per reduir la despesa energètica en instal·lacions d'il·luminació és substituir les làmpades i lluminàries amb més hores de funcionament per equivalències en LED. Amb aquesta solució es redueix notablement el consum energètic de l'enllumenat així com la despesa en manteniment gràcies al increment de la vida útil de l'enllumenat LED respecte altres tipus d'enllumenat.

En el cas concret del Viver d'empreses, es proposa substituir les lluminàries i làmpades amb major consum. Aquestes són:

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Despatx	Llumenera	Baix consum	2
PB viver	Espais comuns	Llumenera	Fluorescent	8
PB viver	Despatxos	Llumenera	Fluorescent	8
PB viver	Espais comuns	Llumenera	Downlight	30
PB viver	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1
PB viver	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1
PB viver	Llavabos	Llumenera	Fluorescent	2
PB viver	Llavabo	Llumenera	Incandescència	4
PB viver	Exterior	Focus	Halogenurs metàl·lics	12
PB viver	Sala audio	Llumenera	Fluorescent	26
P1 viver	Sala	Llumenera	Downlight	6
P1 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	12
P1 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	9
P2 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	9
P3 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	9
PB viver	Llavabo	Llumenera	Downlight	4
PB viver	Llavabo	Llumenera	Fluorescent	3
P12	Passadís	Llumenera	Downlight	26
PB	Aula informàtica	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	4
PB	Aula electricitat	Llumenera	Fluorescent	16
PB Magatzem	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	20
PB Magatzem	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	20

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 13,67%.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual segons el tipus de làmpada (i el seu equip auxiliar) i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de utilitzar làmpades i/o llumeneres més eficients amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de tecnologia.

Les equivalències utilitzades són les següents:

- Làmpades incandescent (Pot.  $\leq 60$  W) i làmpades halògenes (Pot.  $\leq 100$  W): substitució per làmpada LED de 7 W. Amb un cost unitari de 17 €/ud.
- Luminària del tipus focus halogenurs metàl·lics (Pot.  $\leq 500$  W): substitució de lluminària completa per focus LED de 63 W. Amb un cost unitari de 202,15 €/ud.
- Luminària del tipus tub fluorescent amb balast electromagnètic: substitució per tub fluorescent amb tecnologia LED. Amb un cost unitari de 20 €/ud.

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (Kwh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO <sub>2eq</sub> /any)	Observacions
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	830,55	1,44	3.027,70	3,03	1,46	Estalvi vinculat a la gestió energètica
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	3.147,05	0,38	11.472,30	11,47	5,52	Estalvi vinculat a la gestió energètica
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	1.988,80	0,00	7.250,00	7,25	3,49	-
Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED	5.396,00	5.435,60	0,99	19.815,00	19,82	9,53	-
<b>Total</b>	<b>7.796,00</b>	<b>11.402,00</b>	<b>-</b>	<b>41.565,00</b>	<b>41,57</b>	<b>19,99</b>	Percentatge d'estalvi 28,67%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

Els càlculs han estat realitzats mitjançant estimació del consum elèctric. S'ha estimat un consum mitjà elèctric anual de 145.000 kWh, tenint en compte la potència dels elements consumidors d'energia i els horaris de funcionament de l'equipament, i repartint els consums de manera que un 20% d'aquest consum correspon a enllumenat i un 80% del consum a climatització.

## 9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 6. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
<b>Il·luminació</b>						
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	6	1x58+25%	435
PB	Despatx	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
PB	Despatx	Llumenera	Baix consum	2	11	22
PB viver	Espais comuns	Llumenera	Fluorescent	8	32+25%	320
PB viver	Despatxos	Llumenera	Fluorescent	8	1x35+15%	322
PB viver	Espais comuns	Llumenera	Downlight	30	2x11	660
PB viver	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+25%	22,5
PB viver	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1	1x36x+25%	45
PB viver	Lavabos	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB viver	Lavabo	Llumenera	Incandescència	4	40	160
PB viver	Exterior	Focus	Halogenurs metàl·lics	12	70+15%	1050
PB viver	Exterior	Llumenera	Dicroica LED	4	7	28
PB viver	Sala audio	Llumenera	Fluorescent	26	1x35+15%	1046,5
P1 viver	Sala	Llumenera	Downlight	6	2x11	132
P1 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	12	1x35+15%	483
P1 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	9	1x35+15%	362,25
P2 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	9	1x35+15%	362,25
P3 viver	Sala	Llumenera	Fluorescent	9	1x35+15%	362,25
PB viver	Lavabo	Llumenera	Downlight	4	2x11	88
PB viver	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	3	1x35+15%	120,75
P12	Passadís	Llumenera	Downlight	26	2x11	572
PB	Aula informàtica	Llumenera	Fluorescent	9	4x18+25%	810
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	4	2x11	88
PB	Aula electricitat	Llumenera	Fluorescent	16	4x18+25%	1440
PB	Exterior	Llumenera	Dicroica	18	7	126
PB Magatzem	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	20	2x58+25%	2900
PB Magatzem	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	20	2x58+25%	2900
<b>Climatització</b>						

P3	Coberta	Bomba de calor aire-aire	-	3	3,5kWe;8kWt	10500
P3	Coberta	Bomba de calor aire-aire	-	2	21kWe;52kWt	42000
P1	Coberta	Bomba calor petita	-	5	1kWe;3kWt	5000
<b>Equip d'ofimàtica</b>						
PB	Despatx	Ordinador	Sobretaula	7	235	1645
PB	Despatx	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Despatx	Impressora Gran	Sobretaula	4	1100	4400
PB	Servidor	Servidor	-	1	1700	1700
PB	Despatx	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB viver	Espais comuns	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB viver	Despatxos	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
PB viver	Sala audio	Projector	-	2	440	880
P1 viver	Sala	Ordinador	Sobretaula	15	235	3525
P1 viver	Sala	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P3 viver	Sala	Ordinador	Sobretaula	5	235	1175
P3 viver	Sala	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P1 viver	Aula informàtica	Ordinador	Sobretaula	30	235	7050
P1 viver	Aula electricitat	Ordinador	Sobretaula	7	235	1645
P1 viver	Aula electricitat	Projector	-	1	440	440
<b>Equips</b>						
PB	Despatx	Cafetera	-	1	1260	1260
PB	Despatx	Ventilador	-	1	50	50
PB viver	Espais comuns	Maquina vending fredes	-	3	220	660
PB viver	Espais comuns	Microones	-	1	1400	1400
PB viver	Espais comuns	Ascensor	-	1	5000	5000
PB viver	Espais comuns	Destructor documents	-	1	15	15
PB viver	Espais comuns	TV	-	1	200	200
PB viver	Espais comuns	Equip de Música	-	1	200	200
PB viver	Espais comuns	Microones	-	1	1400	1400
PB viver	Espais comuns	Cafetera	-	1	1260	1260
PB viver	Espais comuns	Ventilador	-	1	50	50

PB viver	Espais comuns	Extractor aire	-	1	15	15
PB viver	Espais comuns	Assecador de mans	-	1	2300	2300
PB viver	Espais comuns	Ventilador	-	1	50	50
P1 viver	Sala	TV	-	1	200	200
P1 viver	Aula informàtica	Destructor documents	-	1	15	15
P1 viver	Passadís	Ascensor	-	1	6600	6600

## 10. Recull fotogràfic



Figura 15. Façana edifici



Figura 16. Façana edifici



Figura 17. Exterior edifici



Figura 18. Exterior edifici

## 11. Plànols

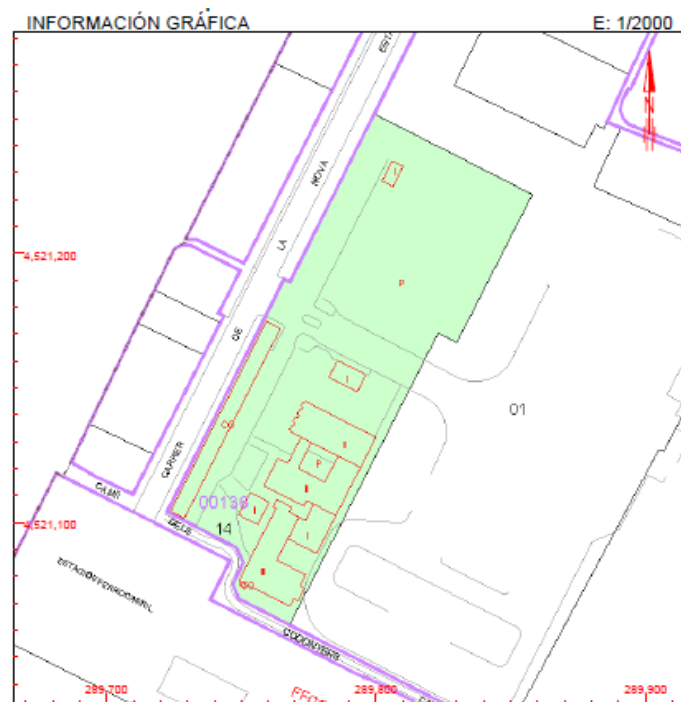


Figura 19. Plànols cadastre