

---

# **PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE I EL CLIMA DE CANOVELLES**

(exp. núm. 2016/4039)

## **Document 4 Annexos**

---



---

6 d'abril de 2017



**ÍNDIX**

ANNEX 1. METODOLOGIA DE CÀLCUL, FONTS D'INFORMACIÓ,...	1
1.1. DOCUMENT METODOLÒGIC ELABORAT PER L'OFICINA TÈCNICA DE CANVI CLIMÀTIC I SOSTENIBILITAT DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA, SETEMBRE 2016	1
1.2. FONTS D'INFORMACIÓ	3
ANNEX 2. AVALUACIONS ENERGÈTIQUES EQUIPAMENTS MUNICIPALS	5
ANNEX 3. ACTES REUNIONS DE TREBALL PER A ELABORAR EL PLA	7



## **ANNEX 1. METODOLOGIA DE CÀLCUL, FONTS D'INFORMACIÓ,...**

### **1.1. DOCUMENT METODOLÒGIC ELABORAT PER L'OFICINA TÈCNICA DE CANVI CLIMÀTIC I SOSTENIBILITAT DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA, SETEMBRE 2016**



# **Guia per redactar els Plans d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima a la província de Barcelona**







**Autors:**

Tècnics de l'Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat, Gerència de Serveis de Medi Ambient, Diputació de Barcelona.

Setembre de 2016

Barcelona

**Nota:**

Aquest document ha estat elaborat per l'Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona i sintetitza les principals característiques d'un Pla d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima. La metodologia elaborada està en total concordança amb la publicada per l'Oficina del Pacte d'Alcaldes pel Clima i l'Energia però té el valor afegit d'estar adaptada a les particularitats de la Província de Barcelona.

**Agraïments:**

A l'Oficina de Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya (OCCC), l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i a les següents empreses de consultoria: ARDA, Arum, ENT medi ambient i gestió, Estudi Ramon Folch, Gaia Serveis Ambientals, la Copa, LaVola, Limonium i Sergi Martínez (SALVUM). Aquestes consultories han redactat Plans locals d'adaptació al canvi climàtic durant el desenvolupament de la metodologia, han fet propostes de millora importants i han permès de testar-ne la viabilitat. Tant l'OCCC com l'AMB tenein estudis previs que han enriquit la metodologia, a més de fer aportacions que n'han permès la millora qualitativa.

# ÍNDEX

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTS, UNA MICA D'HISTÒRIA.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>EL PACTE DELS ALCALDES PEL CLIMA I L'ENERGIA, EN 5 MINUTS.....</b>	<b>7</b>
2.1	UNA VISIÓ COMPARTIDA PER AL 2050.....	7
2.2	ELS COMPROMISOS ADQUIRITS.....	7
2.3	QUINES ESTRUCTURES HI HA ASSOCIADES AL PACTE?.....	8
2.4	FULL DE RUTA 30-40: ESTAT DE LA QÜESTIÓ ALS ENS LOCALS.....	8
2.5	... AIXÍ DONCS... JO COM A MUNICIPI QUE HAIG DE FER SI EM VULL COMPROMETRE?.....	10
2.6	T'HI APUNTES? ... DONCS COMENÇA PER FER EFECTIU EL TEU COMPROMÍS.....	11
<b>3</b>	<b>LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA COM A COORDINADOR TERRITORIAL.....</b>	<b>12</b>
3.1	QUÈ US OFERIM DES DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA?.....	12
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTIQUES GENERALS D'UN PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE I EL CLIMA (PAESC).....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>FASES.....</b>	<b>14</b>
5.1	ADHESIÓ AL PACTE D'ALCALDES PEL CLIMA I L'ENERGIA.....	14
5.2	NOTIFICACIÓ A L'OFICINA DEL PACTE I A LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA.....	14
5.3	RECOLLIDA D'INFORMACIÓ.....	15
5.4	REDACCIÓ DELS DOCUMENTS DEL PAESC.....	15
5.5	APROVACIÓ DEL PLA PEL PLE MUNICIPAL I ENVIAMENT A L'OFICINA DEL PACTE D'ALCALDES (COMO).....	16
<b>6</b>	<b>ÀMBITS D'AVALUACIÓ D'EMISSIONS I ÀMBITS DE COMPROMÍS.....</b>	<b>17</b>
6.1	INVENTARI DE LES EMISSIONS DE GASOS D'EFECTE HVERNACLE.....	17
6.2	AVALUACIÓ DE LES VULNERABILITATS I RISCOS ALS IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC.....	18
<b>7</b>	<b>PROCÉS DE PARTICIPACIÓ.....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>INFORMACIÓ APORTADA PER LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA.....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>... PERÒ AL FINAL QUINS DOCUMENTS QUE CONFORMEN UN PAESC?.....</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>DOCUMENT I PAESC: INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS. CARACTERÍSTIQUES DEL MUNICIPI.....</b>	<b>24</b>
6.1.	INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS.....	24
6.2.	CARACTERÍSTIQUES DEL MUNICIPI.....	24
<b>7.</b>	<b>DOCUMENT I PAESC: MITIGACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC.....</b>	<b>26</b>
7.1.	GESTIÓ ENERGÈTICA MUNICIPAL.....	26
7.2.	INVENTARI D'EMISSIONS.....	26
7.3.	DIAGNOSI.....	29
7.4.	PLA D'ACCIÓ: ACCIONS DE MITIGACIÓ.....	35
<b>8.</b>	<b>DOCUMENT I PAESC: ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC.....</b>	<b>43</b>
8.1.	ORGANITZACIÓ DE L'AJUNTAMENT, CAPACITAT D'ACTUACIÓ DEL MUNICIPI, RECURSOS I SERVEIS I DISPONIBLES.....	43
8.2.	GESTIÓ MUNICIPAL DE L'AIGUA.....	44
8.3.	AVALUACIÓ DE LES VULNERABILITATS I RISCOS ALS IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC.....	45
8.4.	DIAGNOSI I IDENTIFICACIÓ D'ACCIONS. OBJECTIUS ESPECÍFICS EN MATÈRIA D'ADAPTACIÓ.....	50
8.5.	PLA D'ACCIÓ: ACCIONS D'ADAPTACIÓ.....	50
8.6.	EL COST DE LA INACCIÓ.....	53

<b>9. LA PLANTILLA ON LINE DEL PACTE DELS ALCALDES PER A L'ENERGIA I EL CLIMA</b> .....	<b>54</b>
<b>10. TAULES RESUM DE LES ACTUACIONS</b> .....	<b>58</b>
10.1. PLA D'ACCIÓ DE MITIGACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC.....	58
10.2. PLA D'ACCIÓ D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC.....	58
<b>11. DOCUMENTS II, III I IV: PARTICIPACIÓ, SÍNTESIS I ANNEXOS</b> .....	<b>60</b>
11.1. DOCUMENT II: PARTICIPACIÓ.....	60
11.2. DOCUMENT III: DOCUMENTS DE SÍNTESIS EN CATALÀ I EN CASTELLÀ.....	60
11.3. DOCUMENT IV: ANNEXOS.....	60
<b>12. FORMAT DELS DOCUMENTS</b> .....	<b>60</b>
<b>13. ANNEX1. COMPROMÍS D'ADHESIÓ AL PACTE DELS ALCALDES</b> .....	<b>61</b>
<b>ANNEX I</b> .....	<b>67</b>
<b>EL PACTE DELS ALCALDES: PROCES DETALLAT I PRINCIPIS RECTORS</b> .....	<b>67</b>
<b>ANNEX II</b> .....	<b>70</b>
<b>ANTECEDENTS I CONTEXT</b> .....	<b>70</b>
<b>ANNEX III</b> .....	<b>72</b>
<b>GLOSSARI</b> .....	<b>72</b>
<b>14. ANNEX 2. PROPOSTA DE RESOLUCIÓ DE PLE D'ADHESIÓ AL PACTE DELS ALCALDES PEL CLIMA I L'ENERGIA</b> .....	<b>73</b>
<b>15. ANNEX 3. FORMULARI D'ADHESIÓ AL PACTE DELS ALCALDES</b> .....	<b>74</b>
<b>16. ANNEX 4: GUIA PER REALITZAR LES VISITES D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA</b> ....	<b>76</b>
<b>17. ANNEX 5: EL COST DE NO ACTUAR (ADAPTACIÓ)</b> .....	<b>85</b>
17.1. INCENDIS FORESTALS:.....	85
17.2. INUNDACIONS I RIUADES.....	86
17.3. TEMPESTES.....	87
17.4. SEQUERA.....	89
17.5. SALUT.....	89
17.6. PUJADA DEL NIVELL DEL MAR.....	90
<b>18. ANNEX 6. GLOSSARI</b> .....	<b>91</b>

# 1 ANTECEDENTS, UNA MICA D'HISTÒRIA

A principis de 2008 la Unió Europea va posar en marxa el “*Pacte d'alcaldes per l'energia sostenible local*”, una iniciativa per canalitzar i reconèixer la participació del món local en la lluita contra el canvi climàtic.

El Pacte perseguia implicar als ens locals en l'assoliment dels objectius comunitaris de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle mitjançant actuacions d'eficiència energètica i relacionades amb les fonts d'energia renovables. Els ens signataris es comprometien a reduir en més d'un 20% les emissions l'any 2020. L'èxit d'aquesta iniciativa no ha tingut precedents i actualment (maig 2016) més de 6.500 municipis europeus s'hi ha adherit.

L'any 2014, davant l'evidència que el canvi climàtic ja era una realitat, la Unió Europea va llançar una nova iniciativa per implicar el món local en l'adaptació<sup>1</sup> en front el canvi climàtic: *Alcaldes per l'Adaptació (Mayors adapt)*. El model de funcionament era similar al del Pacte dels Alcaldes, i tornava a ser una iniciativa de relació directa institucions europees i ens locals. A més de prendre mesures de mitigació<sup>2</sup> també es volia avançar en l'execució de mesures per a l'adaptació, amb la finalitat d'avançar cap a la resiliència<sup>3</sup> del nostre territori.

Durant un any ambdues iniciatives van funcionar en paral·lel, però finalment es va considerar la necessitat de reformular el Pacte dels Alcaldes per integrar l'adaptació al canvi climàtic i per incorporar uns objectius de reducció més ambiciosos i que anessin en la mateixa línia que els objectius europeus.<sup>4</sup>

Així doncs, a la cerimònia conjunta del Pacte d'Alcaldes i Alcaldes per l'Adaptació celebrada el passat 15 d'octubre, la UE decideix fer un pas endavant i aprova: **EL PACTE D'ALCALDES PEL CLIMA I L'ENERGIA**. Aquest Nou pacte té tres pilars principals:

- Esdevé més ambiciós amb un compromís de reducció d'emissions de GEH més enllà **del 40% per l'any 2030**, mitjançant l'augment de l'eficiència energètica i un major ús de fonts d'energia renovables.
- Incorpora el compromís d'avançar cap a la resiliència de les ciutats afegint la obligació de redactar un Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic i executar-ne les accions.
- Que el subministrament energètic sigui segura, disponible, equitatiu i sostenible.



<sup>1</sup> Ajustament dels sistemes humans o naturals enfront d'entorns nous o canviants. L'adaptació al canvi climàtic es refereix als ajustaments en sistemes humans o naturals com a resposta a estímuls climàtics projectats o reals, o els seus efectes, d'una manera rendible o explotant-ne els beneficis potencials

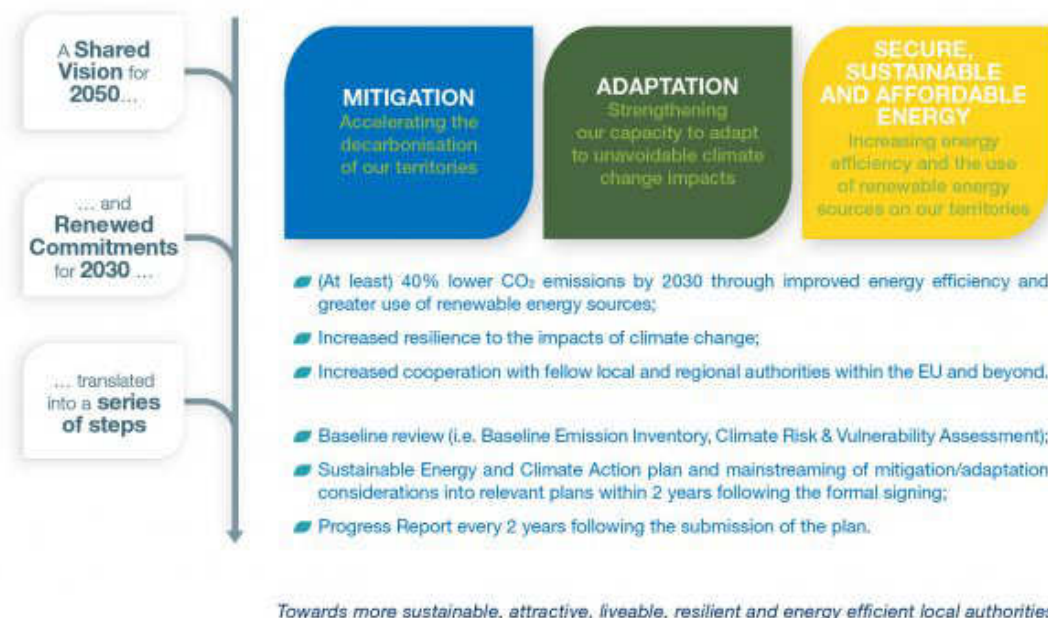
<sup>2</sup> Intervenció antropogènica per reduir les fonts o millorar els embornals de gasos amb efecte d'hivernacle.

<sup>3</sup> La capacitat d'un sistema social o ecològic d'absorbir perturbacions, mantenint la mateixa estructura bàsica i les maneres de funcionament, la capacitat d'autoorganització i la capacitat d'adaptar l'estrès i el canvi.

<sup>4</sup> Marc estratègic sobre clima i energia 2030 adoptat per la UE l'octubre de 2014 amb tres objectius fonamentals per l'any 2030: com a mínim un 40% de reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle (en relació als nivells de 1990), un 27% de quota d'energies renovables i un 27% de millora de l'eficiència energètica.

## 2 EL PACTE DELS ALCALDES PEL CLIMA I L'ENERGIA, EN 5 MINUTS

Aquesta iniciativa renovada és una **oportunitat** per relançar i posar en pràctica la visió global del canvi climàtic a nivell local, sumant les polítiques d'adaptació a una compromís molt ferm de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle..



### 2.1 Una visió compartida per al 2050

Els signataris donen suport a una visió compartida per al 2050:

- ✓ l'acceleració de la descarbonització dels seus territoris,
- ✓ l'enfortiment de la seva capacitat d'adaptació als efectes del canvi climàtic inevitable,
- ✓ l'accés a una energia segura, sostenible i assequible a la ciutadania.

### 2.2 Els compromisos adquirits

Els municipis adherits al Pacte dels Alcaldes es comprometen a executar accions per assolir reduccions d'emissions de gasos d'efecte hivernacle de **com a mínim el 40% a l'any 2030** i l'adopció d'un enfocament conjunt per abordar la mitigació i **adaptació al canvi climàtic**.

A l'Annex 1 s'inclou el compromís del Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia.

Per portar a la pràctica aquest compromís polític el signataris del Pacte, tenen dos anys per redactar un Pla d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC). El PAESC ha d'incloure:

- Un inventari base de les emissions de gasos d'efecte hivernacle del municipi per fer el seguiment de l'efectivitat de les accions de mitigació
- Una Avaluació de Riscos i Vulnerabilitats Climàtiques.
- L'estratègia d'adaptació pot formar part del PAESC o bé es pot desenvolupar o formar part d'un pla apart.

Cada dos anys caldrà fer el seguiment de la implementació dels plans.

## 2.3 Quines estructures hi ha associades al Pacte?

Per impulsar el Pacte, desenvolupar mecanismes de seguiment i control i per coordinar tot el procés i les Administracions implicades van crear l'Oficina del Pacte d'Alcaldes (CoMO). Les relacions dels municipis i la Comissió Europea són, doncs, a través d'aquesta oficina.

Donat que l'adhesió és dels municipis, per facilitar l'entesa amb aquesta Oficina i per donar suport directe als municipis i així puguin dur a terme els compromisos assumits, hi ha les entitats coordinadores del Pacte, com la Diputació de Barcelona.




En paral·lel hi ha d'altres institucions com el Joint Research Center (JRC) que es dediquen més a aspectes metodològics: com fer l'inventari d'emissions, el seguiment, els càlculs, revisió dels PAESC..

## 2.4 Full de ruta 30-40: estat de la qüestió als ens locals

Des del llançament de la iniciativa del Pacte dels Alcaldes al 2008 fins a la seva reformulació en el Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia (1 de novembre de 2015) s'hi ha adherit 216 dels 311 municipis de la província de Barcelona.

Al març de 2014 es va posar en marxa la iniciativa Alcaldes per l'Adaptació, a la qual s'han adherit una vintena de municipis de la província.

Així doncs, amb la posada en funcionament dels nous compromisos la situació dels municipis pot ser:

-  No estar adherit a cap de les iniciatives (Pacte dels Alcaldes ni Alcaldes per a l'Adaptació)
-  Estar adherit al Pacte dels Alcaldes: per la qual cosa es disposa d'un Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible (PAES).
-  Estar adherit a Pacte dels Alcaldes i a Alcaldes per a l'Adaptació: per la qual cosa es disposa d'un PAES i en alguns casos d'un Pla d'Adaptació.

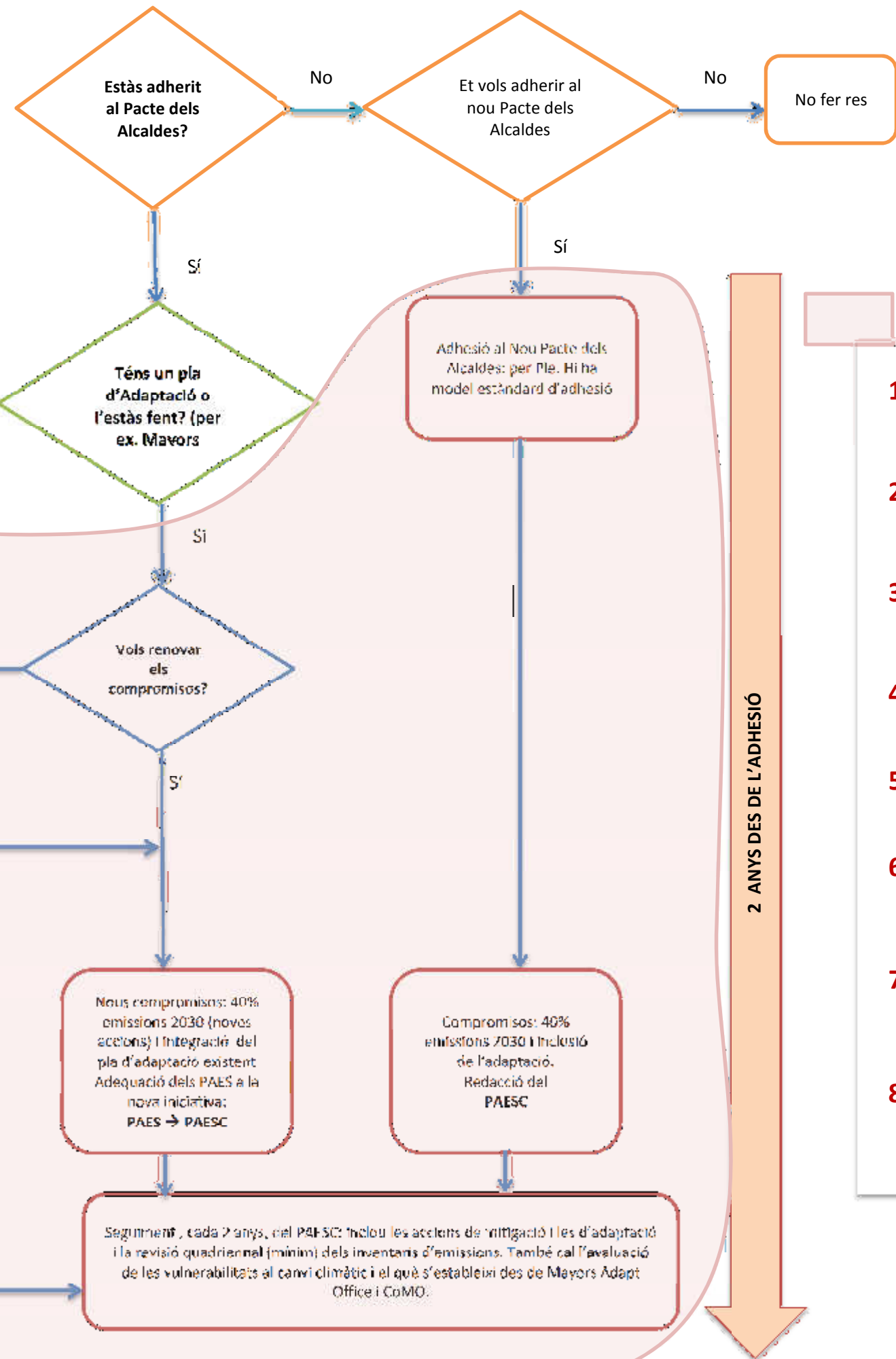
L'adhesió als nous compromisos farà que calgui incorporar els nous objectius al PAES existent.

En tot cas des de l'Oficina del Pacte dels Alcaldes es prioritza que els municipis adherits al primer Pacte dels Alcaldes avancin en els objectius que es van establir per al 2020 i incorporin els nous objectius llavors.

Si més no, **abans de reformular els PAES per adaptar-los al nou compromís caldrà haver fet un seguiment del PAES.**

A l'esquema següent es vol sintetitzar la situació:

**A partir de l'1de novembre de 2015 només us podeu adherir a la nova iniciativa.**



**Suport Diputació de Barcelona**

1. Comunicació amb l'Oficina del Pacte dels Alcaldes (CoMO)
2. Suport tècnic a la redacció del PAESC
3. Suport tècnic a la redacció dels plans d'adaptació
4. Suport tècnic a l'adequació dels PAES a PAESC
5. Suport tècnic a fer el seguiment de PAES, plans d'adaptació i PAESC
6. Suport a l'execució d'accions: suport tècnic redacció de projectes, plecs, gestió energètica, gestió de l'aigua...
7. Suport a la comunicació i sensibilització: setmana de l'energia, campanyes d'estalvi d'aigua, ...
8. Formació específica: cursos, seminaris, jornades...

2 ANYS DES DE L'ADHESIÓ

## 2.5 ... així doncs... jo com a municipi que haig de fer si em vull comprometre?

Tal i com expressa la figura anterior hi ha diferents situacions en la que es pot trobar un municipi, però el primer que cal tenir clar és la **vostra voluntat política d'adquirir aquest compromís** valent de lluita contra el canvi climàtic i adherir-vos-hi per ple (seguint els passos del punt següent, el 2.6).

Així que si:

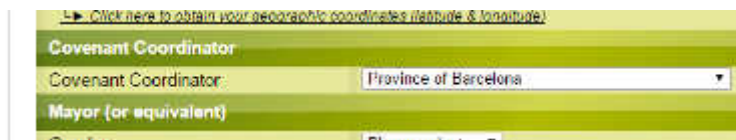
		<b>PAESC TOTAL</b>
No tinc res, començo de zero	→	Cal que facis tot PAESC: mitigació 40% + adaptació
Tinc el PAES fet, però no he fet cap seguiment encara	→	<b>1er seguiment + actualització 40% + adaptació.</b> Primer fem el seguiment de les accions i inventari d'emissions i així ja tindrem una part del PAESC avançada. Després us adhiereu al nou pacte i fem l'actualització d'accions al 40% de reducció i la part d'adaptació.
Tinc el PAES fet amb seguiment recent	→	<b>actualització 40% + adaptació</b> Doncs la part de mitigació s'haurà actualitzar a la reducció del 40% i caldrà fer la part d'adaptació. Ja us podeu adherir.
Tinc el PAES fet sense el seguiment però tinc pla d'adaptació	→	<b>1er seguiment + actualització 40% + unió de documents</b> Primer fem el seguiment de les accions i actualització d'inventari i després actualitzem les accions per aconseguir la reducció del 40%. Amb aquesta feina, només en queda unir el teu pla d'adaptació a la feina feta de mitigació i revisar que hi ha tot el contingut. Ja us podeu adherir.
Tinc el PAES fet sense el seguiment i tinc pla d'adaptació	→	<b>1er seguiment + actualització 40% + unió de documents</b> Primer fem el seguiment de les accions i actualització d'inventari i després actualitzem les accions per aconseguir la reducció del 40%. Amb aquesta feina, només queda unir el teu pla d'adaptació a la feina feta de mitigació i revisar que hi ha tot el contingut. Ja us podeu adherir.
Tinc el PAES amb seguiment i tinc pla d'adaptació	→	<b>Quasi ho ténis tot</b> Només caldrà revisar els documents amb els compromisos del 40% i unir-ho amb el pla d'adaptació. Ja us podeu adherir.

Si sou d'un municipi de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, el suport que rebreu serà compartit: l'AMB us farà el pla d'adaptació i des de la Diputació farem la unió dels documents i l'actualització als nous compromisos de mitigació.

## 2.6 T'hi apuntes? ... Doncs comença per fer efectiu el teu compromís.

Els municipis que es vulguin adherir en aquesta iniciativa han de fer diferents passos:

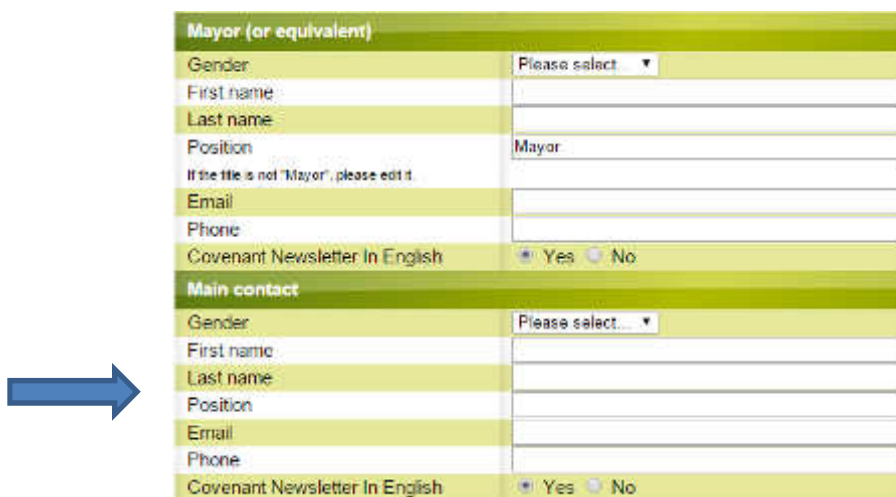
1. Adhesió a la iniciativa per Ple. A l'annex 2 podeu trobar un exemple d'aprovació.
2. Un cop aprovat pel Ple envieu-nos (melcioncf@diba.cat) el pdf escanejat de adhesió.
3. Omplir el formulari estandaritzat de l'Oficina del Pacte dels Alcaldes (Annex 3 o bé us el podeu descarregar des de:  
<http://www.eumayors.eu/Covenant-core-documents,2131.html>.
4. Caldrà que informeu l'Oficina Europea del Pacte d'Alcaldes de la vostra adhesió. Per fer-ho haureu d'omplir el formulari electrònic a l'adreça següent:  
[http://www.eumayors.eu/registration/signatory\\_en.html](http://www.eumayors.eu/registration/signatory_en.html). En el formulari online que ompliu heu de posar com a Coordinador Territorial a "Province of Barcelona".



Click here to obtain your geographic coordinates (latitude & longitude)

<b>Covenant Coordinator</b>	
Covenant Coordinator:	Province of Barcelona
<b>Mayor (or equivalent)</b>	
Gender:	Please select

5. Al formulari on line cal posar el contacte de l'Alcalde o Alcaldessa i molt important el de la persona que portarà el dia a dia del pla (Main contact).



<b>Mayor (or equivalent)</b>	
Gender	Please select
First name	
Last name	
Position	Mayor
If the title is not 'Mayor', please edit it	
Email	
Phone	
Covenant Newsletter In English	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
<b>Main contact</b>	
Gender	Please select...
First name	
Last name	
Position	
Email	
Phone	
Covenant Newsletter In English	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No

6. Us enviaran un email (a l'adreça des del qual s'ha enviat l'adhesió i a qui estigui amb còpia, important que sigui qui portarà el dia a dia del PAESC) amb una clau d'accés al vostre apartat de la web oficial del Pacte. Des d'aquest apartat podreu modificar el vostre perfil i veure que les dades de contactes i del municipi siguin correctes
7. Per acabar heu de fer la petició de suport tècnic a la Diputació de Barcelona per a la redacció del PAESC. Caldrà que ho feu telemàticament a través del Portal Municipal de tràmits (<https://sawsp2.diba.cat/vus/login.asp>).

### 3 LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA COM A COORDINADOR TERRITORIAL

---

La Diputació de Barcelona va valorar des del primer moment com un encert el Pacte d'Alcaldes i va esdevenir el primer Coordinador territorial del Pacte a la tardor de 2008. Vuit anys més tard, mantenim el nostre compromís i suport.

#### 3.1 Què us oferim des de la Diputació de Barcelona?

Suport en totes les fases i requisits que emanen del Pacte d'alcaldes pel Clima i l'energia, és a dir:

Elaboració del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima en el termini de dos anys.



- Establiment d'una metodologia comuna per a la redacció dels plans amb l'inventari de consums i d'emissions dels municipis.
- Metodologies per avaluar les vulnerabilitats i riscos al canvi climàtic
- Contractació d'una consultora externa per elaborar el document estratègic.

Cada dos anys caldrà fer el seguiment de la implementació dels plans.  
Difondre i executar les accions



- Suport als tècnics municipals per fer el seguiment i l'avaluació del pla.
- Setmana Europea de l'Energia Sostenible (EUSEW: <http://www.eusew.eu/>), organització i gestió a càrrec de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat (<http://xarxaenxarxa.diba.cat/>).
- Formació per al personal dels ens locals i organització de conferència i sessions d'intercanvi.
- Gestió energètica municipal i préstec d'aparells (analitzadors de xarxes, comptadors instantanis, wattímetres, càmeres termogràfiques...).
- Suport tècnic, material i econòmic per a l'execució de les actuacions planificades.







## 4 CARACTERÍSTIQUES GENERALS D'UN PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE I EL CLIMA (PAESC)

És un document estratègic de planificació energètica i climàtica local. Conté les accions que cada ens local ha de dur a terme per superar els objectius establerts per la UE per al 2030, i així, anar més enllà de la reducció del 40% de les emissions de CO<sub>2</sub> al seu terme<sup>5</sup>. Ha de tenir una visió ambiciosa i incloure mesures d'adaptació als impactes del canvi climàtic.

El PAESC ha de recollir els documents estratègics i estudis fets al municipi com ara: l'Agenda 21 / Auditoria ambiental, plans de mobilitat local, plans directors i d'adequació de l'enllumenat públic, PAES etc. És a dir, s'integra en la planificació estratègica local.

La metodologia per a la elaboració del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible i pel Clima, es basa en la metodologia de l'Oficina del Pacte d'Alcaldes (CoMO)<sup>6</sup>. Pel què fa a l'Adaptació la base han estat: la plataforma Climate-Adapt de la UE i la seva eina Urban Adaptation Support Tool, l'Estratègia Catalana d'Adaptació al canvi Climàtic 2013-2020 (ESCACC), el Pla Metropolità d'Adaptació al Canvi Climàtic (PACC2015-2020) i diferents estudis preliminars existents elaborats per les diferents administracions públiques.

### Un PAESC inclou:

-  Inventari d'emissions, com a recull de dades de partida
-  Anàlisi de les vulnerabilitat i riscos als impactes del canvi climàtic
-  Identificació de les àrees d'acció principals en matèria d'adaptació
-  Diagnosi: tant en relació a les emissions com als impactes del canvi climàtic
-  Pla d'acció de mitigació i adaptació: Constarà de dues parts diferenciades. Una es centrarà en les accions de mitigació, de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. L'altra presentarà les mesures d'adaptació als impactes del canvi climàtic, ja sigui com a actuacions específiques o com cal integrar-ho en d'altres plans i estratègies municipals.
-  Pla de Participació i comunicació, adreçat als treballadors de l'ajuntament i a la resta dels agents del municipi (socials, econòmics, culturals...) i dels veïns/es en general. Per a la elaboració del PAESC cal la implicació transversal de tots els treballadors de l'ajuntament i també dels serveis que ofereix el municipi.

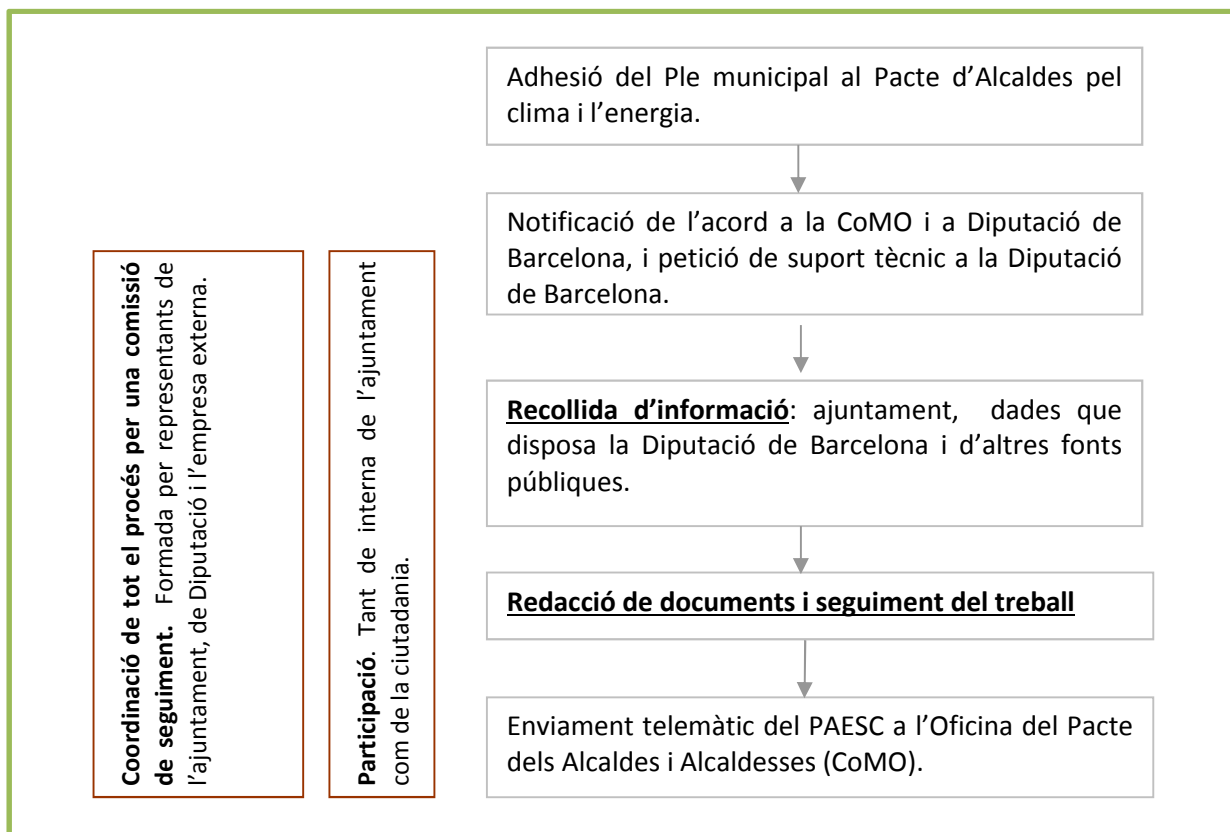
<sup>5</sup> Tot i que en el text oficial del Pacte d'Alcaldes pel Clima i l'energia s'esmenta l'objectiu de reducció del 30 % sobre les emissions de CO<sub>2</sub>, atès que en la metodologia elaborada per Diputació s'inclouen àmbits com els residus on el metà té un pes rellevant, en el compromís de reducció es contemplen altres gasos d'efecte hivernacle (GEH), seguint la fórmula: **GEH = CO<sub>2</sub>eq. = CO<sub>2</sub> + 21 CH<sub>4</sub> + 310 N<sub>2</sub>O**. Per més informació veure documents "Guia de càlcul de les emissions".

<sup>6</sup> Veure pàgina web: <http://www.covenantofmayors.eu>

## 5 FASES

La durada del procés és de **dos anys** des de la signatura d'adhesió fins a la presentació del PAESC a la Oficina del Pacte d'Alcaldes.

El PAESC té les següents fases:



### 5.1 Adhesió al Pacte d'Alcaldes pel Clima i l'Energia

Cal que l'adhesió al Pacte es faci pel Ple, tal i com s'ha comentat en el punt 2.6.

### 5.2 Notificació a l'Oficina del Pacte i a la Diputació de Barcelona

Un cop feta l'adhesió **cal comunicar-ho tant a l'Oficina del Pacte com a la Diputació:**

El pdf escanejat de l'adhesió s'envia per correu electrònic a la Diputació. Per informar-ne a l'Oficina del Pacte cal omplir el formulari electrònic a l'adreça següent:  
[http://www.eumayors.eu/about/registration-signatory\\_en.html](http://www.eumayors.eu/about/registration-signatory_en.html).





Un cop "fitxats" retornen un email (a l'email des del qual s'ha enviat l'adhesió i a qui estigui amb còpia, important que sigui qui portarà el dia a dia del PAESC) amb una clau d'accés al vostre apartat de la web oficial del Pacte. Des d'aquest apartat podreu modificar el perfil del municipi i veure que les dades de contactes i del municipi siguin correctes.

Finalment l'Ajuntament ha de **fer una petició de suport tècnic a la Diputació de Barcelona** per a la redacció del PAESC. Caldrà fer-ho telemàticament, a través de la seu electrònica (<https://seuelectronica.diba.cat/concerta/tramita/default.asp>).



A partir d'aquí la Diputació pot iniciar els tràmits per contractar, si és el cas, una consultora externa per fer els PAESC.

### 5.3 Recollida d'informació





Les dades de partida són:

-  Enquesta lliurada a l'ajuntament per sistematitzar la recollida d'informació de l'ens local.
-  Dades de les diferents fonts públiques (ICAEN; IDESCAT; ACA; ARC; etc.) que són facilitades per la Diputació de Barcelona.
-  Emissions dels diferents sectors i fonts energètiques de l'àmbit PAESC. Informació lliurada per la Diputació de Barcelona.
-  Altres dades: estudis elaborats per l'ajuntament, dades de les companyies subministradores d'aigua, dades de generació i recollida de residus, planejament, etc.

Aquesta fase inclou:

-  La centralització en suport informàtic de tota la informació energètica de l'ajuntament (enllumenat públic i semàfors, equipaments municipals, flota de vehicles municipals, consum d'aigua, etc.). Des de la Diputació s'ofereix un fitxer excel comú a tots els PAESC per recollir aquestes dades.
-  Les visites d'avaluació energètica i aigua (VAE) dels 10 equipaments que tinguin el consum més elevat o que l'ajuntament consideri d'especial interès. Veure Annex 1 Guia per a l'elaboració de les VAE. Aquestes visites són una particularitat de la metodologia de la Diputació respecte a d'altres. Gràcies a aquestes visites les accions proposades són molt més concretes i quantificades.

### 5.4 Redacció dels documents del PAESC

-  Inclou l'elaboració dels documents de treball (inventari d'emissions, diagnosi, Pla d'Acció), els càlculs necessaris i les modificacions pertinents
-  Elaboració dels documents de participació i difusió del PAESC
-  Presentació dels documents definitius.
-  SECAP template. Ompliment en línia de la plantilla del PAESC

#### Comissió tècnica de seguiment.

Per tal de coordinar el treball, es crearà una comissió tècnica de seguiment on hi participen l'Ajuntament, la Diputació de Barcelona i la consultora adjudicatària, cada entitat designarà una persona responsable i de contacte pel seguiment del treball.

## 5.5 Aprovació del Pla pel Ple Municipal i enviament a l'Oficina del Pacte d'Alcaldes (CoMO)

Un cop acabat el Pla caldrà omplir la plantilla del PAESC del perfil del municipi en qüestió que hi ha a la pàgina web de la CoMO ([http://www.covenantofmayors.eu/sign-in\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/sign-in_en.html)). **La consultora externa s'encarrega de fer aquesta tasca.**

Per entrar **cal que cada municipi tingui clar quin és l'email de referència que han donat a la CoMO i quin és el mot de pas rebut**. En cas que no es recordi o no es pugui recuperar s'ha de demanar a la Diputació de Barcelona.

Dins del perfil de municipi cal entrar tota la informació:



My overall strategy



My emission inventories



Sustainable energy action plan

La Diputació de Barcelona, un cop el municipi li ha notificat l'aprovació del PAESC en el Ple municipal (cal indicar la data d'aprovació i notificar-ho per email), carrega el document del Pla i en fa l'enviament telemàtic (*submit*).

En aquests moments l'Oficina del Pacte dels Alcaldes està treballant per modificar aquesta plantilla "on line" i integrar-hi l'adaptació al canvi climàtic. Quan la plantilla sigui efectiva ja us passarem les instruccions per omplir-la.

## 6 ÀMBITS D'AVALUACIÓ D'EMISSIONS I ÀMBITS DE COMPROMÍS.

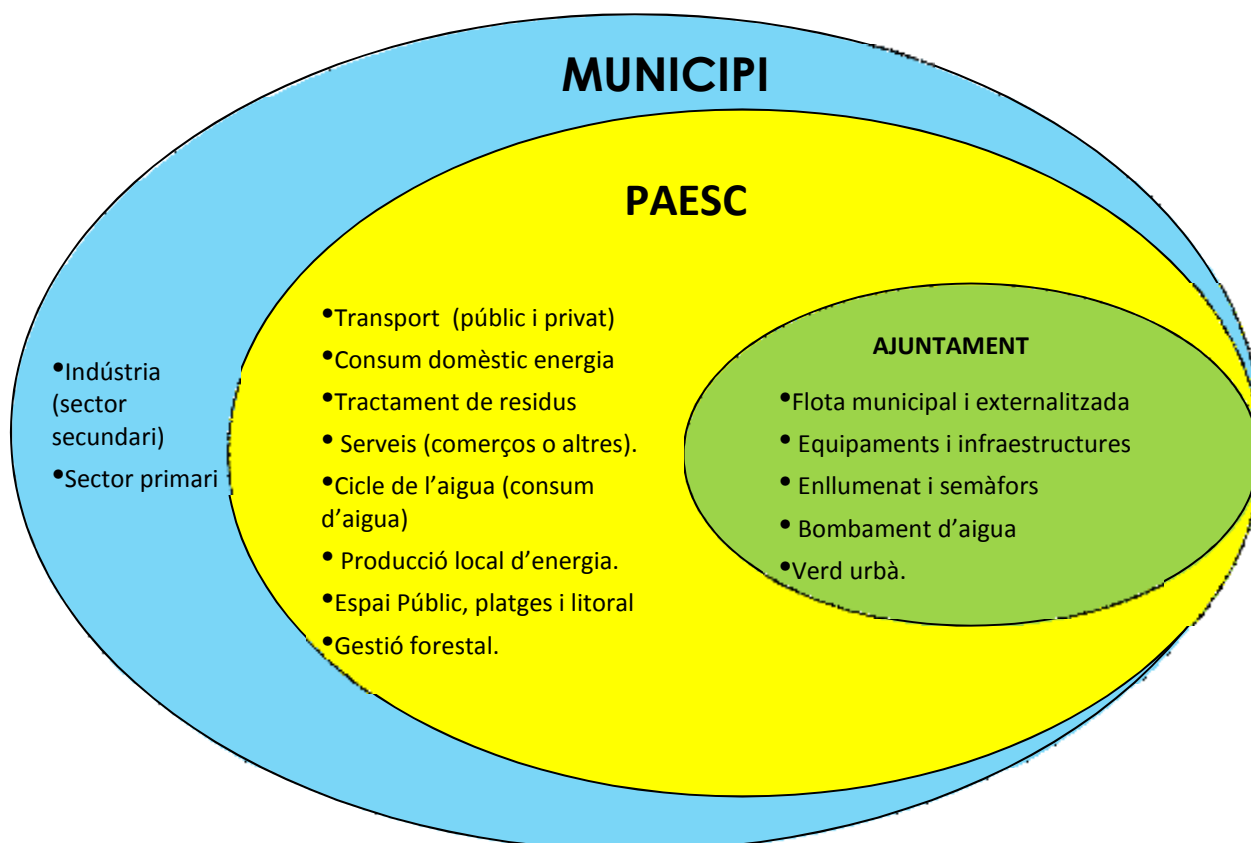
L'objectiu principal del Pacte d'Alcaldes pel Clima i l'Energia és: *superar els objectius establerts per la UE per al 2030, i reduir les emissions de CO2 al **territori municipal** com a mínim el 40%, mitjançant la implementació d'un Pla d'acció per l'energia sostenible i pel clima.*

L'àmbit de compromís, àmbit PAESC a partir d'ara, és on l'ens local hi té competència per actuar ja sigui de manera directa o indirecta.

**Àmbit PAESC:** és l'àmbit on l'ajuntament pren el compromís de reducció, recull tots els sectors que es desenvolupen en el municipi excepte els sectors primari i industrial. També inclou les competències i serveis propis de l'ajuntament.

### 6.1 Inventari de les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

L'esquema sintetitza les diferents escales de treball i els àmbits de compromís:



L'àmbit PAESC, respecte del qual es preveu la reducció del 40% d'emissions, no inclou les emissions associades al sector primari i al sector industrial<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> No es considera obligatori incloure el sector industrial en l'àmbit PAESC, ja que les dades d'aquest sector per a la província de Barcelona no les trobem diferenciades per indústries que estan sota el règim de comerç de drets d'emissió de les que no ho estan. De totes maneres si hi ha algun municipi que les per les seves característiques ha actuat sobre

Finalment l'àmbit **ajuntament** contempla les emissions associades als serveis que presta l'administració municipal (dependències, enllumenat públic, etc.).

## 6.2 Avaluació de les vulnerabilitats i riscos als impactes del canvi climàtic

Les àrees que s'avaluen són aquelles en les que el govern local pot gestionar, planificar o establir polítiques i on els efectes del canvi climàtic tinguin especial incidència.

Serà important valorar també aquells aspectes de coordinació amb altres municipis per a riscos que depassin l'àmbit dels límits administratius del municipi.

L'article 26 de la LRBRL, la Llei 7/1985, del 2 d'abril, reguladora de les bases de règim local, estableix un llistat de serveis o funcions administratives que són de prestació obligatòria per part dels ajuntaments en funció del seu nivell de població.

Tots els municipis	Més de 5.000 hab.	Més de 20.000 hab.	Més de 50.000 hab.
<p><b>Enllumenat públic</b>  <b>Recollida de residus</b>                      Neteja viària  <b>Abastament d'aigua</b>  <b>Clavegueram</b>  <b>Accessos al nucli de població</b>  <b>Pavimentació i conservació de les vies públiques.</b></p>	<p><b>Parcs públics</b>  <b>Tractament de residus</b></p>	<p><b>Prevençió i extinció d'incendis</b>  <b>Protecció civil<sup>1</sup></b></p>	<p><b>Transport col·lectiu urbà de viatgers</b>  <b>Protecció del medi</b></p>

Relació de serveis ambientals que han de prestar els ens locals en funció de la població. En **taronja** aquells serveis que tenen un paper en la mitigació del canvi climàtic i el **blau** aquells que són més vulnerables de cara als impactes i per tant tenen un paper més rellevant pel que fa a l'adaptació.

La legislació sectorial també atorga competències als ens locals en matèria de planejament territorial i protecció dels espais naturals, entre altres. Totes han quedat recollides en la RSAL, Llei 27/2013 de 27 de desembre de racionalització i sostenibilitat de l'administració local.

També caldrà incloure aquelles competències voluntàries que exerciti l'Ajuntament i on els impactes del canvi climàtic siguin importants.

Cal considerar que a més hi haurà els efectes que determinats fenòmens meteorològics extrems poden tenir sobre les infraestructures, tant les que depenen de l'àmbit competencial municipal: clavegueram, enllumenat públic, abastament i camins rurals; com de l'àmbit d'altres administracions: infraestructures ferroviàries, de telecomunicacions, d'energia, de carretera, ...

L'Ajuntament podrà actuar directament en les infraestructures de la seva competència, però en la resta haurà d'establir protocols de coordinació i comunicació amb les altres administracions competents.

---

aquest sector, pot incloure'l en l'àmbit PAESC i definir accions per a la reducció de les seves emissions relacionades amb el sector industrial. Des de la CoMO actuar sobre aquest sector també es considera optatiu i s'anima a fer-ho.

En el cas dels municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) us recomanem la consulta del Pla d'Adaptació de l'AMB que trobareu al web <http://www.amb.cat/web/medi-ambient/sostenibilitat/canvi-climatic/adaptacio>.

## 7 PROCÉS DE PARTICIPACIÓ

---

La participació es contempla en dos moments diferenciats:

- En la redacció del PAESC: l'objectiu és donar informació i difusió del compromís de reducció que ha adquirit l'ajuntament i buscar la implicació per definir accions concretes del PAESC.
- En l'acció: promoure la participació a través de l'acció en actuacions concretes .

I hi ha dos nivells de participació:

### 1. Participació interna de l'ajuntament:

- Representants polítics.
- Personal vinculat a la redacció del pla (tècnics de medi ambient, serveis, enginyers, arquitectes municipals, intervenció i compres, entre altres) i gestors d'equipaments.
- Altres treballadors/es de l'ajuntament.

En el procés de participació interna es proposen tres reunions generals:

- Informativa de presentació a l'inici del PAESC, on s'explica que és el PAESC i es sol·licita informació als responsables de l'ajuntament (equipaments, enllumenat i semàfors, flota de vehicles, etc...)
- Seguiment s'informa dels resultats de l'inventari i es presenta a discussió la proposta de diagnosi.
- D'avaluació de propostes del Pla d'Acció, on el personal de l'ajuntament valora les accions proposades, fa les esmenes oportunes i en proposa de noves.

La participació interna és clau, cal que els treballadors de l'ajuntament s'impliquin en el procés i participin en l'elaboració de les propostes d'accions.

Cada ajuntament haurà de decidir, d'acord amb la consultora i la Diputació de Barcelona, com es farà aquesta participació, atenent a les singularitats de cada cas.

### 2. Participació ciutadana:

L'abast de la participació dependrà de cada Ajuntament, es proposa que s'articuli entorn a les estructures de participació que cada ajuntament disposi: consell municipal de medi ambient (o organisme anàleg), societat civil organitzada (associacions, gremis, grups ecologistes, etc.), sector educatiu de la ciutat i ciutadania en general.

També pot ser convenient l'ús de sistemes no presencials de participació (enquestes, internet...).

## 8 INFORMACIÓ APORTADA PER LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

---

La Diputació de Barcelona aporta la informació següent:

1. Consums energètics per fonts i sectors de l'àmbit PAESC (excel Evolucio\_municipi.xls)
2. Emissions per fonts i per sectors de l'àmbit PAESC (excel Evolucio\_municipi.xls)
3. Informació sobre la metodologia, el càlcul de les emissions, dades de referència (comprador de consums) i check list d'accions de mitigació al canvi climàtic. El comparador de consums i el check list d'accions els podeu trobar a la pàgina web:  
<http://www.diba.cat/web/mediambient/pactealcaldes/eines>.
4. Dades del municipi per iniciar l'avaluació de les vulnerabilitats als impactes al canvi climàtic, mitjançant l'eina Avaluació Simplificada de Vulnerabilitats als Impactes del canvi Climàtic (ASVICC) que permetrà tenir una primera aproximació de les vulnerabilitats del municipi als impactes del canvi climàtic. Aquesta eina està actualment en elaboració però ja és parcialment funcional.
5. Actualment en elaboració: per complementar l'ASVICC s'està treballant en una eina que permeti identificar una primera bateria de propostes i mesures per a l'adaptació al canvi climàtic. En tot cas el criteri expert i el de l'Ajuntament són claus per establir les propostes i validar-les.

D'altra banda per tal que el PAESC sigui el executiu i funcional per a l'Ajuntament caldrà recopilar informació específica de l'Ajuntament, per la qual cosa la Diputació de Barcelona ha elaborat un seguit d'excels de recollida de dades específics:

### Consums energètics:

- De recollida de dades dels equipaments, l'enllumenat públic, els semàfors i la flota de vehicles desagregats:
  - recollida de dades de municipis sense comptabilitat energètica: *SENSE.xls*
  - recollida de dades de municipis amb comptabilitat energètica: *AMB comptabilitat recollida dades.xls*
- Un llibre d'excel que agrega els consums anuals. És un excel resum de dades que un cop ple es lliura (obligatori) a la Diputació de Barcelona, de manera que llavors la DIBA retorna l'excel Evolució\_municipi.xlsx complet i l'excel del SEAP template (DADES\_TEMPLATE.xlsx) ja omplert
  - *DADES\_AJUNTAMENT.xlsx*

### Consums d'aigua de l'Ajuntament:

- Dades de consums d'aigua de les dependències municipals, verd urbà, boques de reg, neteja viària, horts municipals, altres específics de l'Ajuntament.
  - *Consum aigua equipaments.xlsm*

## 9 ... PERÒ AL FINAL QUINS DOCUMENTS QUE CONFORMEN UN PAESC?

---

El PAESC s'organitza en els següents documents:

### DOCUMENT I PAESC.

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS. CARACTERÍSTIQUES DEL MUNICIPI.
  - 1.1. Introducció i antecedents.
  - 1.2. Característiques del municipi
  - 1.3. Clima actual i projeccions climàtiques
  
2. MITIGACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC
  - 2.1. Gestió energètica municipal
  - 2.2. Inventari d'emissions
    - 2.2.1. Consums i emissions
    - 2.2.2. Producció local d'energia inferior a 20MW
  
  - 2.3. Diagnosi
    - 2.3.1. Taules resum
    - 2.3.2. Punts forts i punts febles
    - 2.3.3. Projecció d'escenaris de GEH fins al 2020 i 2030.
    - 2.3.4. Anàlisi del potencial d'implantació d'energies renovables al municipi.
    - 2.3.5. Objectius estratègics de reducció i àmbits d'actuació.
  
  - 2.4. Pla d'Acció: accions de mitigació.
    - 2.4.1. Contingut de la fitxa.
    - 2.4.2. Cronograma
    - 2.4.3. Finançament potencial de les actuacions.
  
3. ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC
  - 3.1. Organització de l'ajuntament, capacitat d'actuació del municipi, recursos i serveis disponibles.
    - 3.1.1. Organització de l'ajuntament
    - 3.1.2. Serveis d'emergència i protecció civil.
    - 3.1.3. Servei de salut
  - 3.2. Gestió municipal de l'aigua
    - 3.2.1. A escala municipal.
    - 3.2.2. A l'Ajuntament.
    - 3.2.3. Disponibilitat de recursos propis.
  - 3.3. Avaluació de les vulnerabilitats i riscos als impactes del canvi climàtic.
    - 3.3.1. Marc Conceptual
    - 3.3.2. Avaluació Simplificada de la Vulnerabilitat als Impactes del Canvi Climàtic.
  - 3.4. Diagnosi i identificació d'accions. Objectius específics en matèria d'adaptació.
  - 3.5. Pla d'acció: Accions d'adaptació.
    - 3.5.1. Descripció de les actuacions.
    - 3.5.2. Organització de les actuants en el pla.
    - 3.5.3. Cronograma

- 3.5.4. Finançament potencial de les actuacions.
- 3.5.5. El cost de la inacció.

#### 4. SEGUIMENT

#### 5. TAULES RESUM DE LES ACTUACIONS

- 5.1. Pla d'acció de mitigació al canvi climàtic.
- 5.2. Pla d'acció d'adaptació al canvi climàtic.

**DOCUMENT II PAESC: Document recull de la participació desenvolupada i/o proposada.**

**DOCUMENT III PAESC: DOCUMENTS DE SÍNTESIS (en català i anglès).**

**DOCUMENT IV PAESC: ANNEXOS.**

## 6. DOCUMENT I PAESC: INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS. CARACTERÍSTIQUES DEL MUNICIPI.

---

### 6.1. Introducció i antecedents.

Es descriu la voluntat política que ha motivat a l'Ajuntament a signar el Pacte d'Alcaldes i els seus objectius i el context global en què s'inclou així com el marc legal que l'acompanya.














Caldrà fer esment de compromisos anteriors del municipi: si és un signatari del Pacte dels Alcaldes del 2008 i per tant ja hi ha un Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible (PAES) redactat i en execució, i/o si el municipi està adherit a la iniciativa Alcaldes per l'Adaptació i /o té algun pla d'adaptació al canvi climàtic.

En cas que el municipi ja tingui un PAES caldrà haver-ne fet el seguiment com a pas previ a la redacció del PAESC.

### 6.2. Característiques del municipi

Aspectes generals i perfil ambiental del municipi.

#### 6.2.1. Aspectes generals

-  Característiques geogràfiques: espais fluvials, zones costeres si és el cas; característiques territorials bàsiques
-  Medi natural: graus de protecció, superfície forestal (tipologia...)
-  Característiques socioeconòmiques: agricultura, turisme, indústria...
-  Planejament: Si tenen POUM o no, el què tinguin de quin any. Dades bàsiques de zona urbana, urbanitzable i no urbanitzable i els mapes.
-  Infraestructures (sensibles al Canvi climàtic) que hi hagi al municipi i les previstes: Clavegueram, aigua de boca; EDAR/ETAP; de residus; elèctriques, de combustibles, altres energia, viàries, ferroviàries.
-  Característiques bàsiques de la població: nombre habitants i piràmide d'edats (és important ja que la gent gran és més sensible en front onades de calor, per exemple). Identificar la component territorial si és el cas: barris, nuclis o disseminats, entitats demogràfiques....
-  Informació socioeconòmica: dades de RFBD per exemple.
-  Altres informacions que permetran caracteritzar el municipi en relació als efectes del canvi climàtic són:
-  Inundacions: registre històric d'inundacions (font: Agència Catalana de l'Aigua)
-  Incendis forestals: registre d'incendis, superfície cremada i nombre (font: Generalitat de Catalunya).
-  Onades de calor
-  Sequeres
-  Ventades, temporals...

### **6.2.2. Clima actual i projeccions climàtiques**

Les dades de la climatologia actual del municipi són bàsiques. La Diputació de Barcelona aportarà informació bàsica del municipi, a partir de la informació del Servei de Meteorologia de la Generalitat de Catalunya. La informació s'ha obtingut de les estacions automàtiques, per tant no tots els municipis en tenen una. A cada municipi se l'hi ha assignat la informació d'una estació. En tot cas, si es coneix que hi ha un registre meteorològic més local, seria convenient de posar les dades més específiques.

Aquesta informació no ha de ser necessàriament extensa, amb un parell de pàgines, com a molt, és suficient. De cada municipi es podrà grafiar el diagrama ombrotèrmic corresponent.

En relació a les projeccions climàtiques futures la Diputació de Barcelona aportarà la informació en base als informes i estudis del Servei Meteorològic de la Generalitat de Catalunya, de l'oficina Catalana de Canvi Climàtic i de l'Àrea Metropolitana de Barcelona..

A partir de valorar a quina zona climàtica es situa cada municipi es determinarà quina és la previsió de canvis en els paràmetres climàtics bàsics.

Es poden incloure les gràfiques de les tendències futures dels paràmetres.

En tot cas cal fer esment que en general els canvis que s'esperen són increments de temperatura de més d'1°C, més remarcables a l'estiu que a l'hivern, precipitació en molts casos una mica inferior, però, sobretot, més irregular, fenòmens meteorològics més extrems en general: onades de calor, tempestes... etc. Cal tenir una idea de quina és la previsió per poder valorar les conseqüències sobre el municipi.

En el cas de municipis de l'àmbit AMB consulteu la informació disponible a la pàgina web de l'Àrea Metropolitana de Barcelona: [www.amb.cat](http://www.amb.cat).

## 7. DOCUMENT I PAESC: MITIGACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC

Aquesta part inclou la informació equivalent a la que s'inclouïa en els Plans d'Acció per l'Energia Sostenible associats al Pacte dels Alcaldes inicial.

### 7.1. Gestió energètica municipal

Cal conèixer com es fa la gestió energètica al municipi, quins són els departaments o àrees implicats, si es fa un recull sistematitzat de consums, si hi ha algun programari de gestió energètica municipal, si hi ha equipaments o infraestructures concessionades, com es gestionen des del punt de vista energètic, qui paga les factures, qui té coneixement de consums...

També és d'interès conèixer si hi ha ordenances o normes locals relatives a l'energia i al canvi climàtic així com si hi ha registres de les instal·lacions de renovables del municipi, per exemple degut a la tramitació durant la llicència d'obres o d'activitat.

Per acabar és important saber quines són les principals distribuïdores que actuen al municipi, si l'Ajuntament, via el cobrament de taxes i impostos per ocupació de la via pública de les infraestructures pot conèixer els consums del municipi, fonts d'energia tèrmica usades al municipi (si hi ha o no xarxa de gas natural, xarxa de propà, gasoil C, etc.)

### 7.2. Inventari d'emissions

Per fer l'inventari d'emissions es partirà de la metodologia proporcionada per la Diputació de Barcelona en què es determinen mecanismes per fer estimacions i factors d'emissió. L'any base de l'inventari és el 2005. La Diputació de Barcelona proporciona l'inventari d'emissions ja calculat un cop es disposa dels consums energètics municipals.

**Ep! Si el seguiment del PAES s'ha fet recentment, tota aquesta informació ja existeix actualitzada.**

#### 7.2.1. Consums i emissions

La Diputació de Barcelona proporciona els consums energètics a escala municipal (font ICAEN), per sectors i per fonts. També proporciona els consums d'aigua (font ACA) i de producció de residus (font ARC).

Cal fer la presentació de les dades (des de 2005 fins el darrer any disponible) amb taules i gràfics, fer una breu exposició dels resultats obtinguts per a cada un dels apartats.

Les unitats emprades per expressar consums seran: **kWh i kWh/hab.**

La sèrie de dades de consum i emissions serà com a mínim des de l'any 2005<sup>8</sup> en endavant, tant de l'àmbit PAESC com de l'àmbit Ajuntament.

En cas que de l'àmbit Ajuntament hi hagi manca de dades es calcularan obligatòriament les dades del 2005, del 2012 i dels tres darrers anys disponibles. Si no es tinguessin aquestes dades cal definir quines assumpcions es prenen. Aquesta informació haurà de reflectir-se en un apartat metodològic.

---

<sup>8</sup> S'agafa aquest any de referència en base a l'inici de l'aplicació de la Directiva 2003/87/CE, que regula el Règim de comerç de drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle.

Les dades dels consums energètics de l'Ajuntament es recopilaran en els excel·ls que proporciona la Diputació e Barcelona.

#### 7.2.1.1. Àmbit PAESC ( tot menys primari i industrial)

- Per fonts energètiques: electricitat, gas natural, combustibles líquids, GLP,... Residus i cicle de l'aigua també s'han d'incloure com a "fonts" per tal que la suma de les emissions sigui equivalent tant si es fa per fonts com per sectors
- Per sectors: serveis, transports, domèstic, residus i cicle de l'aigua (consum energètic de la potabilització i la depuració).

En l'anàlisi de consums del sector domèstic s'inclourà informació sobre l'antiguitat del parc d'habitatges del municipi (a partir de dades del cadastre, la informació es facilita a l'excel *evolució\_municipi.xlsx*). Aquesta informació, conjuntament amb la informació de RFBD, ha de servir per millorar la diagnosi i la proposta d'acció.

En l'apartat dedicat a la producció de residus caldrà esmentar el model de recollida que hi ha implantat al municipi i des de quan, així com les plantes de tractament.

#### 7.2.1.2. Àmbit Ajuntament

- Consums i emissions:
  - Per fonts energètiques: electricitat, gas natural, combustibles líquids, GLP,...
  - Per sectors: equipaments municipals, enllumenat públic i semàfors, flota de vehicles i infraestructures municipals, bombeig...

La informació de consums i emissions ha d'incloure l'any 2005 (any base), i el màxim d'anys disponibles. L'òptim és aconseguir les dades del 2005 fins l'actualitat, any a any. En cas que no fos possible caldria tenir les dades del 2005, els darrers 3 anys disponibles i algun any intermedi si es pogués (2012).

Pel que fa els sectors de l'ajuntament, cal destacar:

#### **Equipaments municipals:**

- **Resum de les Visites d'Avaluació Energètica i Aigua de 10 Equipaments:** tenint en compte els equipaments de més consums energètics i els equipaments amb deficiències constructives o d'instal·lacions. Les unitats són :**KWh i kWh/m2**







Cal incloure la **informació mínima següent:**

- Consum energètic i emissions per fonts i per tipologia d'equipaments des del 2005 fins a l'últim any disponible o dels anys que es disposi, tant en termes absoluts (kWh) com relatius (kWh/m2, per superfície útil).
- Evolució del nombre d'equipaments, per tipologies i per fonts energètiques.
- Evolució del cost econòmic per fonts energètiques i per tipologia d'equipaments, absolut i relatiu per kWh consumit
- Canvis que hi hagi hagut des del 2005 fins l'any de redacció del PAESC: ampliacions d'equipaments, canvis de combustibles, canvis de calderes, rehabilitacions, concessions d'equipaments ...

Cal acompanyar la informació de gràfiques.

### **Enllumenat públic i semàfors:**

En el cas de l'enllumenat les unitats són: **kWh i kWh/hab** i si és possible kWh/m de carrer il·luminat o punt de llum. Cal incloure un **resum de l'estat de l'enllumenat d'acord amb la informació següent:**





-  Evolució de consums i emissions de l'enllumenat i els semàfors des del 2005 fins l'últim any disponible.
-  Evolució del cost energètic
-  Evolució dels consums, emissions i costos relatius.
-  Evolució del nombre de quadres i de punts de llum
-  Tipus de llums instal·lats i nombre
-  Reguladors d flux, rellotges astronòmics, telegestió, horaris

Cal incloure informació sobre els canvis fets des de 2005 fins l'actualitat en l'enllumenat i semàfors: redacció de plans directors, d'adequació, nous carrers, canvis de llums, quadres, inclusió de reguladors de flux, de rellotges astronòmics, canvis en la gestió....

### **Flota de vehicles:**

Inclou la flota municipal i serveis externalitzats i transport públic

La Diputació de Barcelona lliura un excel de recollida de dades que pot ser d'utilitat per a tenir els paràmetres mínims següents:

-  Nombre de vehicles
-  Antiguitat
-  Tipus de combustible
-  Consum des del 2005 fins el darrer any disponible



Caldrà segregar flota pròpia, de serveis externalitzats i total.

### **Infraestructures municipals: bombaments d'aigua i altres**

Caldrà veure'n els consums i emissions des de 2005 fins darrer any disponible, tipus d'instal·lacions incloses, nombre i cost dels consums. Els consums d'aquestes instal·lacions s'haurà de sumar al d'equipaments per incloure'l en l'excel DADES\_AJUNTAMENT.

### **7.2.2. Producció local d'energia inferior a 20MW**

Aquest valor s'expressa en **kWh** i en % respecte el total de l'energia produïda a l'àmbit del municipi, en l'àmbit PAESC i en l'àmbit de l'ajuntament

-  Energies renovables: (Sector privat, sector públic municipal, altres)
-  Cogeneració i climatització de barris

La informació de la producció local d'energia elèctrica amb fonts renovables serveix per poder calcular el factor d'emissió de l'electricitat a escala local.

### **7.3. Diagnosi**

La diagnosi ha de servir per enfocar el pla d'acció en aquells punts, més rellevants i significatius, que suposin una major reducció de les emissions dels GEH del municipi.

Cal analitzar els punts forts i els punts febles de cada sector, per tal de poder deduir-ne les accions del Pla.

#### ***7.3.1. Taules resum***

Aquestes taules són un breu resum de les dades obtingudes a l'inventari d'emissions, reflecteixen la situació actual i serveixen de punt de partida de la diagnosi.

Per a cada taula cal fer un breu comentari de la tendència de les emissions.

Taula 1. Cal omplir una taula de Consums energètics pels àmbits d'estudi any 2005 (o any base) i darrer any disponible.

**Població any 2005 (2012 i darrer any disponible):**

Categoria	2005 CONSUM FINAL D'ENERGIA [MWh]												Total
	Electricitat	Calefacció/Refrigeració	Combustibles fòssils						Biocombustible	Biomassa	Energia solar tèrmica	Energia geotèrmica	
			Gas natural	GLP	Gasoil C	Gasoil	Gasolina	Altres combustibles fòssils					
<b>EDIFICIS, EQUIPAMENTS I SERVEIS</b>													
Edificis i equipaments municipals													0
Sector serveis (exclòs Ajuntament)													0
Sector domèstic													0
Enllumenat públic i semàfors													0
<i>Subtotal edificis, equipaments i serveis</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<b>TRANSPORT:</b>													
Flota municipal													0
Transport públic													0
Transport privat i comercial													0
<i>Subtotal transport</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<b>Total</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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Adquisició municipal d'electricitat "verda" certificada [MWh]:													

Taula 2. Cal omplir una taula de les Emissions de gasos d'efecte hivernacle pels àmbits d'estudi any 2005 (o any base) i darrer any disponible.

**Població any 2005 (2012 i darrer any disponible):**

Categoria	2005 EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> (t)												
	Electricitat	Calefacció/Refrigeració	Combustibles fòssils						Biocombustible	Biomassa	Energia solar tèrmica	Energia geotèrmica	Total
			Gas natural	GLP	Gasoil C	Gasoil	Gasolina	Altres combustibles fòssils					
<b>EDIFICIS, EQUIPAMENTS I SERVEIS</b>													
Edificis i equipaments municipals												0	
Sector serveis (exclòs Ajuntament)												0	
Sector domèstic												0	
Enllumenat públic i semàfors												0	
<i>Subtotal edificis, equipaments i serveis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>TRANSPORT:</b>													
Flota municipal												0	
Transport públic												0	
Transport privat i comercial												0	
<i>Subtotal transport</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>ALTRES:</b>													
Gestió de residus (tractament)													
Cicle de l'aigua													
<i>Subtotal altres</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total</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>0</b>	<b>0</b>	

<b>Total emissions Ajuntament tCO<sub>2</sub>:</b>	
<b>% emissions Ajuntament respecte PAES</b>	

	<b>2005</b>	<b>2012</b>	<b>Tendència</b>
<b>Emissions PAES per habitant</b>			
<b>Emissions Ajuntament per habitant</b>			

Taula 3. Producció d'energia local inferior a 20 MW en kW/hab i any i Intensitat energètica local en kWh/€

Producció d'energia local		KWh/any		Tendència	kWh/hab i any		Tendència
		2005	20__		2005	20__	
Sector privat	Fonts renovables						
	Altres						
Sector públic municipal	Fonts renovables						
	Altres						
Total							


### **7.3.2. Punts forts i punts febles**


Cal analitzar els punts forts i punts febles en relació al consum energètic i les emissions de GEH del municipi de cada un d'aquests aspectes, cal fer-ne una breu explicació.

1. Estructura i territori
2. Mobilitat i transport
3. Aigua (abastament, tractament, potabilització, depuració)
4. Residus
5. Energia (domèstic i serveis)
6. Àmbit ajuntament:
  - 6.1 equipaments
  - 6.2 enllumenat públic i semàfors
  - 6.3 flota vehicles municipal i de serveis externalitzats
  - 6.4 infraestructures municipals (bombaments i altres)
7. Potencial d'implantació d'energies renovables

### **7.3.3. Projectió d'escenaris d'emissió de GEH fins al 2020 i 2030**

Fer una gràfica les tendències en base a les dades disponibles per tal de veure a llarg termini el comportament de les emissions del municipi en els 2 supòsits:

 **Alternativa zero o ( BaU2):** tendència que seguirien les emissions de CO<sub>2</sub>eq. si no es pren cap mesura correctora per tal de reduir les emissions del municipi.

 **Alternativa PAES:** tendència que han de seguir les emissions de CO<sub>2</sub>eq. amb els objectius establerts al PAES de reducció de més del 40% al 2030, passant pels objectius de 20% el 2020.

Aquest punt no és una modelització, simplement es tracta de fer tendències en base a la dades disponibles, de cara a tenir de manera gràfica, divulgativa, il·lustrativa i pedagògica un incentiu per actuar.

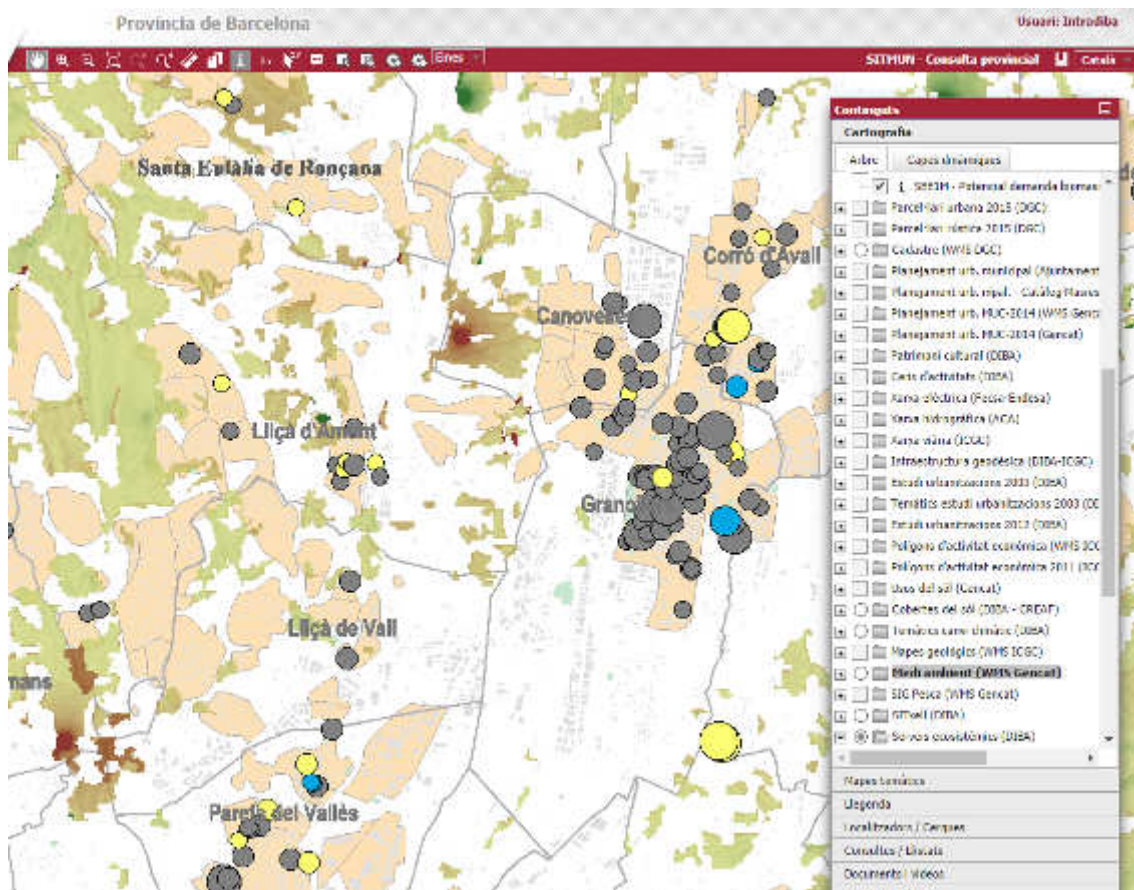
### **7.3.4. Anàlisi del potencial d'implantació d'energies renovables al municipi**

Cal conèixer quin és el potencial d'implantació de renovables al municipi per poder conèixer les oportunitats d'acció. Per exemple, a partir de les dades proporcionades per l'ajuntament i de les VAE es poden establir sostres potencialment aprofitables per energia solar fotovoltaica i altres fonts renovables en els equipaments municipals.

Pel què fa a la producció d'energia tèrmica es valorarà el potencial de solar tèrmica, la possibilitat de geotèrmia i també el potencial de producció en biomassa. Cal fer esment dels estudis i la informació existent:

- Mapa i llistat d'instal·lacions amb biomassa: <http://www.diba.cat/web/biomassa/8>
- Potencial de demanda de biomassa:
  - o <http://www.diba.cat/web/biomassa/demanda-potencial-biomassa>
  - o Informació dels equipaments amb consums de més de 100.000kWh (energia tèrmica), disponible i descarregable des del SITMUN (<http://sitmun.diba.cat/sitmun2/visor.jsp?app=2&ter=1>)

- També al SITMUN es poden descarregar i combinar amb l'anterior les capes de serveis ecosistèmics aprovisionament de biomassa forestal a partir de dades del CREAM (MN9021 i d'Unió de Pagesos (MN903).



Pel què fa al potencial en energia solar fotovoltaica des de Diputació de Barcelona es proporciona un excel (**Càlculs instal·lació autoconsum tarifa.xlsx**) com a eina d'ajuda per a fer un càlcul preliminar d'aquest potencial per equipament

### 7.3.5. Objectius estratègics de reducció i àmbits d'actuació

En aquest punt es determinen els principals àmbits d'actuació i defineix la visió de futur establint objectius específics per a cada àmbit. L'establiment d'aquest compromís depèn de la voluntat de cada ajuntament i del marc competencial establert per la normativa vigent.

Aquest punt s'acompanyarà amb una taula resum dels àmbits que mostri:

- la suma total d'emissions que suposa (i també per càpita)
- el % respectes del total de les emissions del municipi.
- **Objectiu de reducció** que es pot establir i les tones de CO2 eq. que representa. A partir de les accions que es proposen a continuació.

També es calcula quina quantitat de tones representa el 20% de tots els àmbits que computen en el compromís de reducció (també per càpita). I es defineix si l'ajuntament acorda fer el compromís per càpita i dades globals.

Caldrà afegir el paràgraf següent, per deixar ben clar el compromís de reducció del PAESC:

Donat que les emissions de l'àmbit de compromís del PAESC al 2005 són de **[nombre de tones de l'àmbit PAESC]** tCO<sub>2</sub>e es proposen **[nre d'accions]** accions que han de permetre la reducció de **[suma de les tones estalviades amb les accions]** tCO<sub>2</sub>e, la qual cosa suposa un **[percentatge de reducció, superior al 40%]**% d'emissions respecte el 2005.

En termes relatius es preveu que de les **[emissions per habitant de l'àmbit PAESC]**tCO<sub>2</sub>e/hab del 2005 es passi a **[emissions per habitant estimades al 2030]**tCO<sub>2</sub>e/hab al 2030

#### 7.4. Pla d'acció: accions de mitigació

El Pla d'Acció recull les accions que l'ajuntament ha d'emprendre per tal d'assolir l'objectiu de reduir com a mínim el 40% les emissions del seu territori.

Les accions:

- Es prioritzaran les accions que actuïn sobre els punts més significatius i que suposin una reducció major.
- Cal considerar les accions incloses en la planificació estratègica existent al municipi (agenda 21/Auditoria ambiental, plans sectorial...), revisant-les i actualitzant-les.
- Hi ha accions que encara que són difícilment quantificables participen en l'acompliment d'objectius.

Per fer les fitxes de les accions la Diputació de Barcelona proporciona un excel específic que cal omplir i lliurar obligatòriament. Aquest excel està vinculat a un document word amb el format de fitxa.

Una altra eina disponible és el document: "ACCIONS BÀSIQUES DELS PAES PER A MUNICIPIS DE MENYS DE 20.000 HABITANTS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA"

(<http://www.diba.cat/en/web/mediambient/pactealcaldes/paes#8>; a eines; llistat d'accions a determinar mitjançant un check list), En aquest document hi ha:

- check list per determinar accions
- proposta de fitxa de les accions
- mecanismes de càlcul dels estalvis/produccions assolits i de les emissions reduïdes
- taules de les accions establertes segons el cost (baix, mitjà, alt).

Els PAESC han de tenir com a objectiu intermedi l'any 2020 i els estalvis d'emissions previstos han de ser superiors al 20% per aquest objectiu intermedi, com a pas previ per assolir més del 40% l'any 2030.

L'excel per incorporar les accions del PAESC ja calcula les emissions estalviades al 2020 i al 2030.

#### 7.4.1. Contingut de la fitxa:

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE I EL CLIMA DE «Municipi»					
ACCIONS DE MITIGACIÓ					
Codi		«Nom_de_lacció»			«Adaptació1»
«Codi_acció»					
«Nom_de_lacció_en_anglès»					
Àrea d'Intervenció: «Àrea_Intervenció_I»			Mecanisme d'acció		
«Àrea_d'intervenció»			«Mecanisme_dacció»		
Descripció					
Expectativa de reducció de CO <sub>2eq</sub> (t/any)		Expectativa d'estalvi energètic (kWh/any)		Expectativa de producció energètica local (kWh/any)	
2020	2030	2020	2030	2020	2030
«Emissions_a_2020»	«Reducció_de_CO2_tCO2any»	«kWh_a_2020»	«Estalvis_energètics_kWhany»	«kWh_produïts_a_2020»	«Producció_de_renovables_kWhany»
Període d'implementació				Font d'energia renovable	
Inici «Inici_acció»		Final «Final_acció»		«Font_denergia__renovable»	
Cost (no inversió €/any)				Responsable a l'Ajuntament	
«Cost_periòdic_any»				«Organisme_responsable»	
Cost d'inversió (€)		Cost total acció (€)		Origen de l'acció	
«Cost_inversió_»		«Cost_final_»		«Origen_de_lacció»	
Indicadors de seguiment:					

**Nom del municipi:**

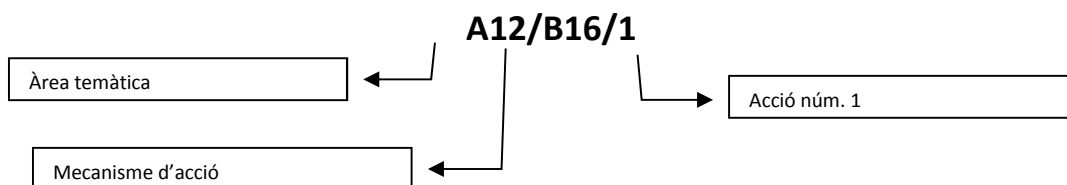
**Codi:**

El codi de l'acció es basa en segons a qui afectarà l'acció (subjecte de l'acció), l'Àrea temàtica i el mecanisme d'acció de les accions.

<b>Àrea d'intervenció</b>	<b>Mecanisme d'acció</b>
<b>A1 Edificis: municipals, residencials i terciaris</b>	<b>B1 Edificis</b>
A11 Envoltent edifici	B11 Sensibilització/Formació
A12 Renovables per a climatització i aigua calenta	B12 Gestió energètica
A13 Eficiència energètica per climatització i aigua calenta	B13 Certificació/etiquetatge energètics
A14 Eficiència energètica en il·luminació	B14 Obligacions a subministradors d'energia
A15 Eficiència energètica d'aparells elèctrics	B15 Taxes sobre energia/emissions
A16 Acció integrada (totes les anteriors)	B16 Ajuts i subvencions
A17 Tecnologies de la informació i comunicació (TIC)	B17 Finançament per tercers. PPP
A18 Canvi d'hàbits	B18 Compra pública
A19 Altres	B19 Estàndards en edificació
	B110 Planificació urbanística
	B111 No aplica
	B112 Altres
<b>A2 Enllumenat públic</b>	<b>B2 Enllumenat públic</b>
A21 Eficiència energètica	B21 Gestió energètica
A22 Integració d'energia renovable	B22 Obligacions a subministradors d'energia
A23 Tecnologies de la informació i comunicació (TIC)	B23 Finançament per tercers. PPP
A24 Altres	B24 Compra pública
	B25 No aplica
	B26 Altres
<b>3 Indústria</b>	<b>B3 Indústria</b>
A31 Eficiència energètica en processos industrials	B31 Sensibilització/Formació
A32 Eficiència energètica a edificis	B32 Gestió energètica
A33 Energies renovables	B33 Certificació/etiquetatge energètics
A34 Tecnologies de la informació i comunicació (TIC)	B34 Estàndards de rendiment energètic
A35 Altres	B35 Taxes sobre energia/emissions
	B36 Ajuts i subvencions
	B37 Finançament per tercers. PPP
	B38 No aplica
	B39 Altres
<b>A4 Transport municipal, públic i privat</b>	<b>B4 Transport</b>
A41 Vehicles nets/eficients	B41 Sensibilització/Formació
A42 Vehicles elèctrics (inclòs infraestructures)	B42 Bitllets integrats
A43 Canvi modal cap al transport públic	B43 Ajuts i subvencions
A44 Canvi modal a bicicleta i anar a peu	B44 Tarificació viària
A45 Compartir cotxe ("sharing/pooling")	B45 Planificació urbanística
A46 Millora de logística i de transport urbà de mercaderies	B46 Regulació/planificació de transport/mobilitat
A47 Optimització de la xarxa viària	B47 Compra pública
A48 Desenvolupament d'usos mixtos i contenció en la dispersió urbanística	B48 Acords voluntaris amb agents implicats
A49 Tecnologies de la informació i comunicació (TIC)	B49 No aplica
A410 Conducció eficient	B410 Altres
A411 Altres	

<p><b>A5 Producció local d'energia</b></p> <p>A51 Energia hidoelèctrica</p> <p>A52 Energia eòlica</p> <p>A53 Energia fotovoltaica</p> <p>A54 Generació elèctrica amb biomassa</p> <p>A55 Cogeneració</p> <p>A56 Xarxes intel·ligents ("smart grids")</p> <p>A57 Altres</p>	<p><b>B5 Producció local d'energia</b></p> <p>B51 Sensibilització/Formació</p> <p>B52 Obligacions a subministradors d'energia</p> <p>B53 Ajuts i subvencions</p> <p>B54 Finançament per tercers. PPP</p> <p>B55 Compra pública</p> <p>B56 Estàndards en edificació</p> <p>B57 Planificació urbanística</p> <p>B58 No aplica</p> <p>B59 Altres</p>
<p><b>A6 Producció local de calor/fred</b></p> <p>A61 Cogeneració</p> <p>A62 Plantes per a xarxes de calor/fred</p> <p>A63 Xarxes de calor/fred (noves, reurbanitzacions, expansions)</p> <p>A64 Altres</p>	<p><b>B6 Producció local de calor/fred</b></p> <p>B61 Sensibilització/Formació</p> <p>B62 Obligacions a subministradors d'energia</p> <p>B63 Ajuts i subvencions</p> <p>B64 Finançament per tercers. PPP</p> <p>B65 Estàndards en edificació</p> <p>B66 Planificació urbanística</p> <p>B67 No aplica</p> <p>B68 Altres</p>
<p><b>A7 Altres</b></p> <p>A71 Regeneració urbana</p> <p>A72 Gestió de residus</p> <p>A73 Plantació d'arbres en zones urbanes</p> <p>A74 Agricultura i gestió forestal</p> <p>A75 Altres</p>	<p><b>B7 Altres</b></p> <p>B71 Sensibilització/Formació</p> <p>B72 Planificació urbanística</p> <p>B73 No aplica</p> <p>B74 Altres</p>

El codi és la numeració específica de cada acció. Així l'acció A12/B16/SP/1 serà:



**Nom de l'acció en català:**

Nom que identifiqui l'acció proposada.

**Nom de l'acció a l'anglès:**

És la traducció a l'anglès del nom de l'acció, i és el que s'ha d'incloure al *SEAP template* de la web del Pacte dels Alcaldes ([www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu))

**Acció d'adaptació:**

(S/ en blanc) Determinades actuacions poden ser a l'hora d'adaptació al canvi climàtic i de mitigació. En els casos on hi hagi la possibilitat de quantificar les emissions a reduir s'assignaran al Pla d'acció de mitigació, però s'afegirà S (Sí) en aquest apartat. En cas contrari es deixa l'espai en blanc.

**Àrea d'intervenció:**

D'acord amb el quadre anterior, es descriuen 7 àrees d'intervenció que són les definides a la metodologia *SEAP template* de l'oficina del Pacte.

**Mecanisme d'acció:**

D'acord amb el quadre anterior, vénen definits per la metodologia de l'Oficina del Pacte dels Alcaldes.

**Descripció:**

S'ha de desenvolupar el títol de l'acció i definir els objectius que es persegueixen mitjançant una breu explicació que justifiqui l'actuació.

Ha de quedar clar, quan es faci referència a plans i projectes, si l'acció és redactar o executar o ambdues coses. Cal que la descripció inclogui què s'ha tingut en compte per fer les estimacions d'emissions estalviades i de cost. Hi haurà accions que poden contenir diferents subaccions. Així accions del tipus "canviar calderes estàndard per calderes d'alt rendiment" de diferents equipaments és una sola acció però caldrà llistar els equipaments afectats dins la descripció.

**Expectativa de reducció de CO<sub>2</sub> (Tn/any): a 2020 i a 2030**

Estimació de les tones de gasos d'efecte hivernacle (en CO<sub>2eq</sub>) que es deixaran d'emetre amb l'execució de l'acció. Per a les emissions associades a estalvis o produccions elèctriques s'utilitzarà el mix elèctric de l'any 2005 (0,481 kgCO<sub>2</sub>/kWh).

**Expectativa d'estalvi energètic (kWh/any): a 2020 i a 2030**

Determinar quin és l'estalvi energètic associat a l'acció. Pot donar-se el cas que no n'hi hagi, com en les accions de gestió de residus.

**Expectativa de producció energètica local (kWh/any): a 2020 i a 2030**

En les mesures de producció d'energètica local connectada a xarxa cal especificar la producció esperada.

**Període d'implementació:**

Cal posar l'any d'inici i el final. Per a les accions executades cal posar com a any d'inici el 2005 i com a final l'any de redacció del PAESC o , si es coneix, l'any en què es van iniciar i acabar. L'any d'inici i el final no poden ser el mateix.

**Font d'energia renovable**

Cal escollir quina és la font d'energia renovable que considera l'acció

**COST:**

Es diferencien dos tipus de cost no excloents: un de cost periòdic (manteniments, campanyes regulars, gestor energètic, etc.) que s'indica en euros per any, i un de cost d'inversió , en euros, associat a un cost més puntual. El cost total de l'acció al final de la vigència del PAES serà el cost d'inversió més el cost periòdic multiplicat pels anys de vigència de l'acció.

Cal posar un cost a les accions que pot ser:

- el cost que s'estimi
- 0€ o 0€/any: quan no hi ha cost associat.
- NQ: quan no s'ha pogut quantificar.

**Cost (no inversió, €/any):**

Per aquelles accions que no són estrictament d'inversió, com programes de comptabilitat que cal mantenir any a any, campanyes, gestor energètic, etc... especificar el cost anual (impostos inclosos). El cost és el de l'Ajuntament per dur a terme l'acció. Per exemple en una acció de promoure electrodomèstics classe A, només incloure el cost de la campanya, no el del canvi de l'electrodomèstic. Algunes actuacions poden tenir tant un cost anual com d'inversió. Pot haver accions que tinguin cost anual i un cost d'inversió.

**Cost d'inversió (euros):**

Cost d'inversió estimat de l'acció en € i amb l'IVA inclòs. El cost és la inversió que ha de dur a terme l'Ajuntament per desenvolupar l'acció. No és exclouent amb el cost periòdic. El cost aproximat hauria d'incloure: impostos i taxes (IVA, per exemple), uns mínims costos d'execució, benefici industrial i despeses generals en cas que no es puguin tenir en compte tots aquests aspectes, indicar a la descripció, què s'ha considerat i amb quin criteri han establert el preu.

**Cost total acció a 2030 (€):**

El cost de portar a terme l'acció. El cost anual de les accions es multiplica pel període d'implantació de l'acció i es suma al cost d'inversió.

**Responsable:**

Especificar el departament, àrea o càrrec tècnic que ha de portar a terme l'acció dins l'Ajuntament.

**Origen de l'acció:**

Qui ha de portar a terme l'acció, encara que la rebí un tercer. Per exemple una ordenança específica d'edificació la dur a terme l'Ajuntament però la rep el sector privat (majoritàriament).

**Indicadors de seguiment:**

Per avaluar l'estat d'execució de l'acció i els seus resultats.

**7.4.2. Cronograma**

Caldrà afegir un cronograma del pla. L'excel que proporciona Diputació de Barcelona per recopilar les accions ja en genera un.

Acció	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Calderes de biomassa als edificis municipals																	
Sensibilització a la població																	
Xarxa de calor amb biomassa al nucli antic																	
Nou sistema de reg gota a gota al verd urbà																	
Manteniment dels sistemes de clima																	

### 7.4.3. Finançament potencial de les actuacions

En una taula on s'incloguin les actuacions s'hi afegiran les possibles fonts de finançament que les permetin tirar endavant. Òbviament aquesta taula caldrà que en cada actualització es revisi atès que solen ser variables any a any.

Acció	Diputació de Barcelona		Generalitat de Catalunya						Unió europea			Fons carbons FES C	
	Catàleg (anual)	Concertació (legislatura)	ACA	ICAEN	DARP	DMA	DPTOP	Altres (esp.)*	Horitzó 2020	LIFE	INTERREG		Altres (esp)
Ús de biomassa forestal local	X				X	X				X			

## 8. DOCUMENT I PAESC: ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC

---

S'inclouen aspectes relatius a la gestió municipal de l'aigua atès que les projeccions climàtiques indiquen que a la zona mediterrània l'aigua esdevindrà, encara més, un recurs limitat i limitant.

### 8.1. Organització de l'Ajuntament, capacitat d'actuació del municipi, recursos i serveis i disponibles

En aquest apartat cal descriure de quins recursos disposa el municipi per fer front a possibles impactes i per prevenir-los. En funció dels recursos disponibles, la capacitat d'adaptació<sup>9</sup> actual variarà.

#### 8.1.1. Organització de l'Ajuntament

Cal descriure l'organització executiva de l'Ajuntament, relació entre les diferents àrees i responsabilitats en la matèria que ens ocupa.

És important descriure els recursos disponibles, directament o indirecta: nombre de tècnics, vehicles propis, si hi ha o no brigada pròpia, serveis que estan concessionats o delegats que podrien tenir a veure, disponibilitat de serveis d'emergència propis o no...

També val la pena descriure els sistemes de comunicació amb la ciutadania de què disposa l'Ajuntament: megafonia, ràdio local, televisió local, bans, panells informatius, web, butlletins, comunicació a les xarxes socials, si hi ha mecanismes específics de comunicació de la ciutadania cap a l'Ajuntament d'incidències (per exemple sistemes de detecció via *apps*).

#### 8.1.2. Serveis d'emergència i protecció civil

Els plans que millor permeten fer front a les adversitats meteorològiques i naturals són els plans de protecció civil i els d'incendis. Des de la Diputació de Barcelona es lliurarà la llista de plans existents als municipis i la seva data d'actualització en base a la informació disponible en diferents fonts (Generalitat de Catalunya i Diputació de Barcelona). De totes maneres caldrà que es validi i actualitzi aquesta informació amb l'Ajuntament.

Aquesta informació ha de servir per poder avaluar la capacitat adaptativa en front els riscos que es deriven del canvi climàtic.

En aquest apartat caldrà indicar si hi ha parcs de bombers al municipi o quin/s és/són els més propers, si hi ha ADF locals, serveis de protecció civil, si en l'entorn natural hi ha torres de vigilància i/o hi ha vigilància específica assignada a les zones forestals i de qui depèn.

#### 8.1.3. Serveis de salut

Pel què fa als serveis de salut cal conèixer i situar (mapa sanitari) on són els centres de salut que atenen la població del municipi i quin nivell de serveis presten (CAP, ABS, centre hospitalari, serveis d'ambulàncies i d'urgències, farmàcies... ).

---

<sup>9</sup> La capacitat d'un sistema per ajustar-se al canvi climàtic (inclosa la variabilitat del clima i els fenòmens extrems) per moderar els danys potencials, aprofitar les oportunitats, o per fer front a les conseqüències.

## 8.2. Gestió municipal de l'aigua

En aquest apartat es farà una síntesi de com es gestiona l'aigua al municipi. L'objectiu és que se'n puguin derivar propostes d'acció directament executables per l'Ajuntament, que té competències en el subministrament d'aigua.

### 8.2.1. A escala municipal

Caldrà fer esment de les principals característiques del servei d'abastament:

- Empresa o empreses que prestin els serveis d'abastament (en alta i en baixa) , si és una concessió, si és privada si és una companyia pública o si és fa gestió directa per part de l'Ajuntament o via una companyia municipal. En cas que sigui un servei concessionat, estat de la concessió i durada del contracte.
- Garantia de subministrament
- Capacitat d'emmagatzematge
- Factura de l'aigua: costos.
- Estat de la xarxa, pèrdues, dipòsits,...
- I el què es consideri rellevant que permeti establir propostes per a la reducció de consums i de pèrdues.

També cal identificar si hi ha ordenances o disposicions específiques que promoguin l'estalvi i la reutilització de l'aigua (ordenança d'estalvi d'aigua, pla d'aprofitament d'aigües freàtiques....).

### 8.2.2. A l'Ajuntament

Caldrà identificar i avaluar els consums d'aigua de l'Ajuntament, així com els costos. La Diputació de Barcelona proporcionarà un excel específic per recollir-ne les dades (**consum aigua equipaments.xlsm**).

Les dades a recopilar inclouen els consums segons l'ús que se'n faci, identificar els comptadors més consumidors, valorar la possibilitat de l'existència de pèrdues. L'excel incorpora un seguit de taules resum.

Caldrà conèixer el nombre d'equipaments, parcs, hidrants, boquies de reg, etc que hi ha al municipi.

Així mateix caldrà incloure, com a mínim, les taules resum següents:

	consum m3					consum €				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Equipaments	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</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>

Origen de l'aigua	Consum aigua (m3)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Xarxa	0	0	0	0	0
Freàtica	0	0	0	0	0
Pluvial	0	0	0	0	0
Altres	0	0	0	0	0

Caldrà presentar els gràfics de consum adients per facilitar la interpretació de les dades.

També caldrà recopilar aquella informació que es consideri rellevant per tal d'avaluar propostes d'acció encaminades a l'estalvi d'aigua (valoració dels cabals consumits, cost) i a l'autosuficiència (recursos disponibles o possibles al municipi)..

### **8.2.3. Disponibilitat de recursos propis**

En aquest apartat caldrà identificar l'existència de recursos hídrics propis:

- Aigües freàtiques: Existència de pous (especialment si són de l'Ajuntament), estat de l'aqüífer (protegit, nitrats, salinització, episodis de contaminació, riscos potencials)
- Pluvials: existència de dipòsits de pluvials, públics o privats.
- Aigües superficials: si hi ha o no captacions, estat, potencialitat
- EDAR: existència d'una EDAR amb la possibilitat d'usar aigües regenerades.
- Altres.

## **8.3. Avaluació de les vulnerabilitats i riscos als impactes del canvi climàtic**

L'adhesió al Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia incorpora la necessitat de fer una avaluació de les vulnerabilitats als impactes del canvi climàtic. La metodologia fa una proposta metodològica que ha de permetre treballar tant en municipis grans i de complexitat organitzativa i funcional elevada com en municipis més rurals, amb poca població i amb una organització menys complexa, però també dotats de menys recursos.

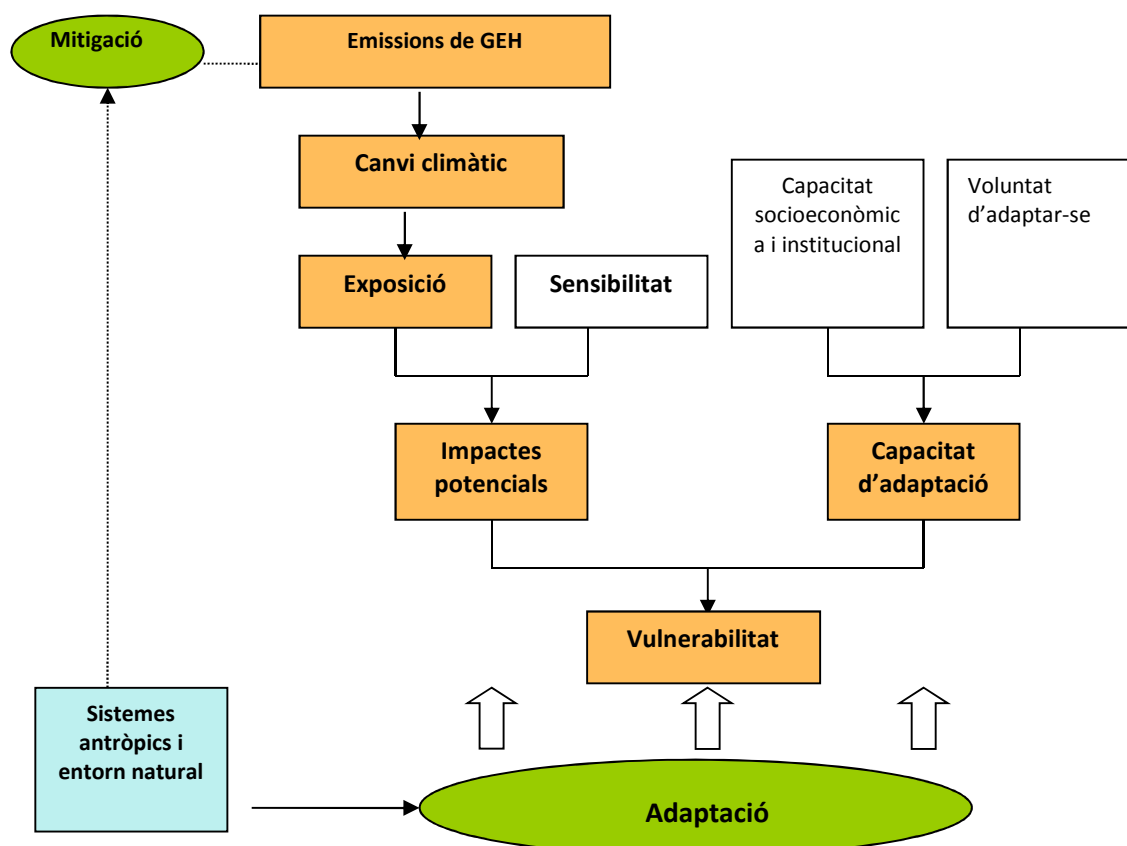
En aquest apartat hi ha una breu introducció conceptual i posteriorment es fa un resum dels aspectes a considerar i que s'inclouen a l'ASVICC, l'eina per a fer l'Avaluació Simplificada de la Vulnerabilitat als Impactes al Canvi Climàtic feta per la Diputació de Barcelona.

### 8.3.1. Marc conceptual

La vulnerabilitat (V) de cada impacte depèn de:

- Sensibilitat (S)
- Exposició a l'impacte (E)
- Capacitat d'adaptació (C)

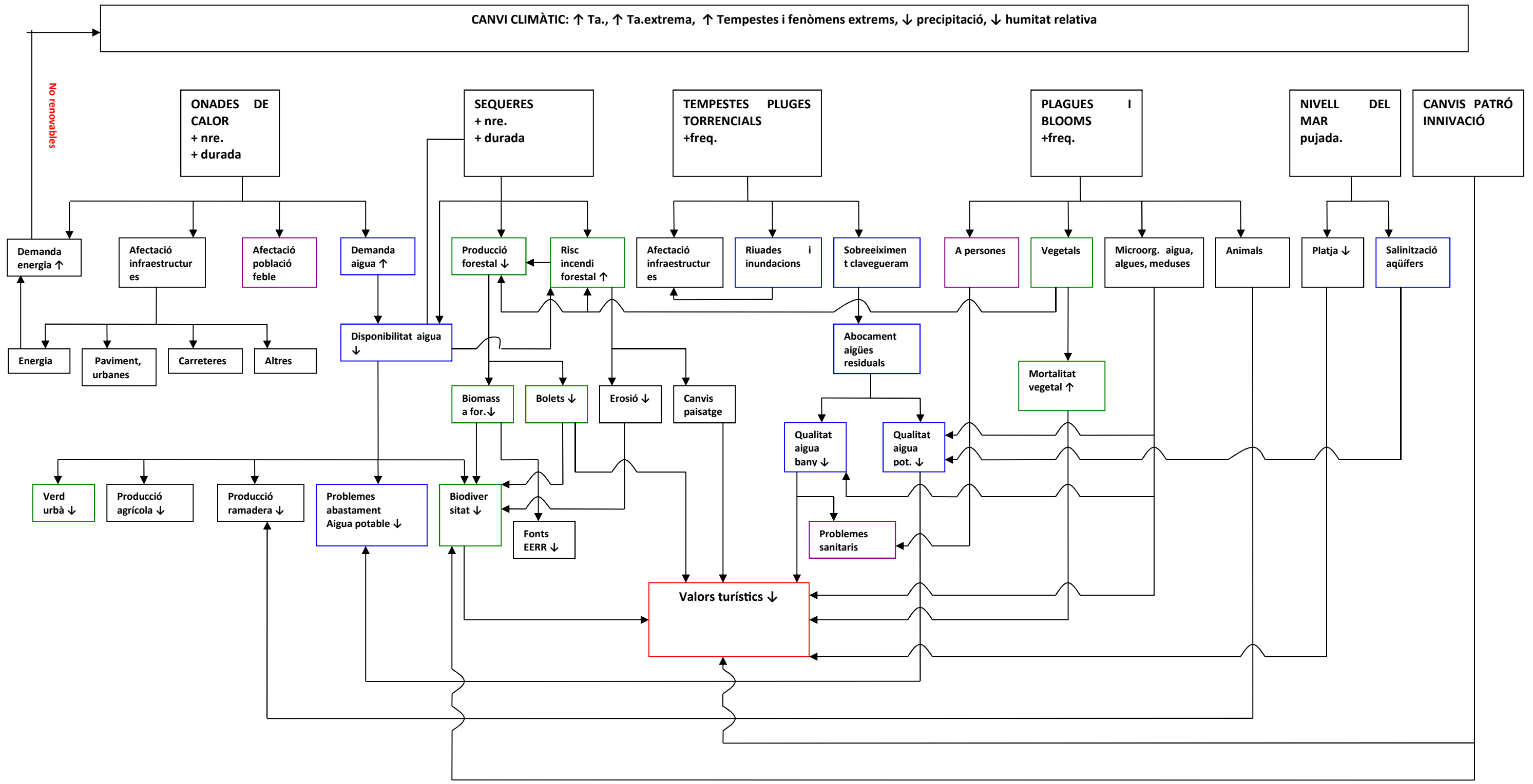
#### Model conceptual dels impactes del canvi climàtic, la vulnerabilitat i l'adaptació



Font: European Environment Agency, 2008. *Impacts of Europe's Changing Climate: 2008 indicator based assessment (Ch. 6 Adaptation to climate change)*

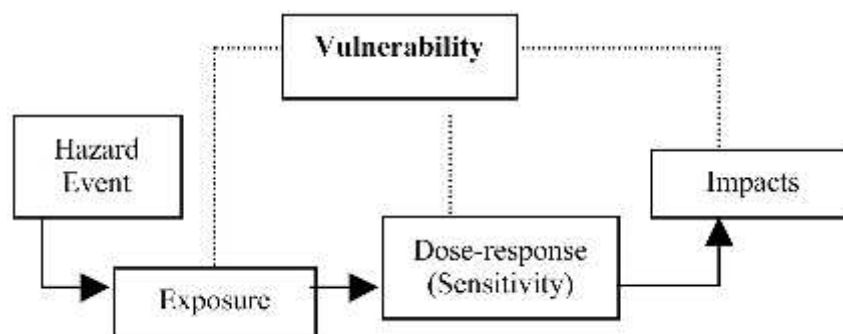
Els diferents impactes potencials més freqüents i en què la gestió municipal hi té més marge d'implicació (veure apartat **6 ÀMBITS D'AVALUACIÓ D'EMISSIONS I ÀMBITS DE COMPROMÍS**) seran els que caldrà avaluar.

L'esquema adjunt mostra els impactes principals dels canvi climàtic en l'àmbit local.



Font: Elaboració pròpia

- Sensibilitat:** Grau en què un sistema o sector és afectat, ja sigui adversa o beneficiosa, per estímuls relacionats amb el clima. El grau d'afectació dependrà de la tipologia de municipi i de les seves característiques. Una situació de sequera té unes conseqüències diferents en un municipi agrícola que en un que no ho és tant. Els factors que influencien la sensibilitat són: grups socioeconòmics afectats (salut mental, edat...), productes i serveis afectats, infraestructures i ecosistemes...
- Exposició:** Presència de persones, mitjans de subsistència, béns i serveis ambientals, infraestructures, i d'actius econòmics, socials o culturals en llocs que podrien veure's afectats negativament pels impactes del canvi climàtic. A valorar a partir de la informació climàtica prevista i dels estudis/mapes existents. SITMUN de la DIBA és una eina d'especial interès així com els mapes risc de l'ACA i de protecció civil de la Generalitat de Catalunya, per exemple. La informació històrica que es tingui d'incendis forestals, inundacions, riudes, ventades també ha de servir per valorar exposició i capacitat d'adaptació. En aquest sentit és molt important la comunicació amb els tècnics municipals (enginyer, arquitecte, brigades, etc.) perquè són ells qui en molts casos tenen un major coneixement de les vulnerabilitats del municipi. Els factors que més influencien l'exposició són: localització d'àrees propenses al risc, tipologia i qualitat dels habitatges (per exemple aïllaments), mobilitat de les espècies...
- Capacitat d'adaptació:** en base als plans existents i accions implementades d'altres plans: importants el POUM, PAES (per relacionar-ho), PAM, i els plans d'incendis... També és important tenir en compte els recursos disponibles per l'Ajuntament.



Font: Turner B L et al. PNAS 2003;100:8074-8079<sup>10</sup>

### 8.3.2. Avaluació Simplificada de la Vulnerabilitat als Impactes del Canvi Climàtic

Des de la Diputació de Barcelona s'ha elaborat aquesta eina en format *excel* per facilitar l'avaluació de les vulnerabilitats. L'eina és una recopilació d'informació dels municipis de la província de Barcelona que s'haurà d'anar actualitzant periòdicament. Caldrà fer-ne revisions anuals, atès que també ha de servir per determinar si la vulnerabilitat a determinats impactes augmenta o es redueix.

**Aquesta eina és d'ajuda per fer l'avaluació de les vulnerabilitats, però evidentment, caldrà que els resultats s'acabin de perfilar a partir del coneixement dels experts i dels tècnics i personal del municipi que treballin en la redacció del PAESC.**

<sup>10</sup> Turner B et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science PNAS 2003;100:8074-8079

La identificació dels impactes es basa en l'establerta per la Unió Europea (veure: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/web/guest> ) i a partir del mapa de vulnerabilitat al canvi climàtic urbà que han començat a elaborar (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/tools/urban-adaptation/introduction>).



ASVICC incorpora informació d diferents fonts de tots els municipis de la província: dades de consums energètics, d'aigua, de nombre de dies amb onades de calor, de nits tropicals, antiguitat dels habitatges, capacitat inversora del municipi, aqüífers disponibles, superfície natural protegida, superfície forestal, superfície forestal amb instruments d'ordenació, etc.

A més hi ha un check list a respondre a cada municipi que ha d'ajudar a perfilar una mica més les vulnerabilitats.

Com a resultat s'obté una primera aproximació a la vulnerabilitat dels municipis de la província:

<b>Onades de calor</b>	<b>Mitja</b>
Increment de demanda d'energia	Mitja
Afectació de la calor a infraestructures	Mitja
Afectació a la població	Baixa
<b>Sequeres i escassetat d'aigua</b>	<b>Mitja</b>
Problemes d'abastament	Mitja
Problemes en l'agricultura i ramadaria	Mitja
Problemes al verd urbà	Mitja
<b>Incendis forestals</b>	<b>Mitja</b>
Incendis forestals	Mitja
<b>Pèrdua de biodiversitat</b>	<b>Mitja</b>
Plagues i blooms	Mitja
Producció forestal minvada	Mitja
Pèrdua de biodiversitat	Baixa
<b>Valors paisatgístics</b>	<b>Baixa</b>
Erosió	Baixa
Pèrdua d'interès turístic entorn natural	Baixa
Pèrdua interès turístic costaner	Mitja
<b>Inundacions i riudes</b>	<b>Alta</b>

A partir d'aquí, l'expertesa de la consultoria i les apreciacions dels tècnics i personal de l'Ajuntament han de servir per acabar de concretar la vulnerabilitat al canvi climàtic del municipi, en funció dels impactes potencials.

### **8.3.3 Descripció dels riscos i les vulnerabilitats del municipi**

Els riscos als quals es considera que hi ha més vulnerabilitat caldrà descriure'ls i incloure, per a cadascun, la següent informació:

- **Risc**
- **Conseqüències en el municipi**
- **Vulnerabilitat**
- **Justificació de la vulnerabilitat**
- **Capacitat d'acció de l'Ajuntament en relació al risc**

### **8.4. Diagnosi i identificació d'accions. Objectius específics en matèria d'adaptació.**

Caldrà valorar quins són els impactes sobre els que cal aplicar major esforços. Els impactes als quals es sigui més vulnerable han de tenir la descripció de l'afectació i conseqüències en el municipi, i caldrà incloure mapes.

Per identificar accions caldrà tenir en compte les competències municipals i la capacitat d'acció de l'Ajuntament reals sobre aquests impactes. També caldrà recollir les accions d'altres plans recents (<3 anys) que es puguin tenir i que es considerin d'adaptació.

D'aquesta manera s'establiran els objectius d'acció prioritària i on cal centrar el pla.

### **8.5. Pla d'acció: accions d'adaptació**

En principi cal diferenciar tres tipus d'accions:

- 1) Accions a dur a terme per l'Ajuntament en base als serveis que presta i a les seves competències.
- 2) Accions que impliquen una actuació indirecta de l'Ajuntament (de promoció, impuls o d'ajuda a què es duguin a terme) i que els han de dur a terme la ciutadania, les activitats econòmiques i en definitiva els agents socioeconòmics del municipi. Accions relatives al consum de productes locals en són un exemple.
- 3) Accions d'especial interès en el municipi però que són competència d'un ens supramunicipal.

Cal centrar l'esforç en les actuacions que pot fer l'Ajuntament. En aquest punt es descriuen les actuacions. La prioritització ha de tenir en compte les co-benèfiques (win-win) i non-regret) i les incloses en d'altres plans. En el cas de municipis àmbit AMB consulteu el Pla d'Adaptació de l'AMB al web [www.amb.cat](http://www.amb.cat).

#### **8.5.1. Llista de les actuacions**

Es proposa que s'inclouï una taula on es llistin les actuacions en relació amb els impactes identificats, això pot coler dir que una actuació podria incloure's més d'un cop si incideix sobre més d'un impacte:

Impacte	Accions	Organisme que l'ha de dur a terme
---------	---------	-----------------------------------

### 8.5.2. Descripció de les actuacions

A continuació es mostra el model de fitxa i una breu explicació dels camps que conté.

<b>Nom de l'actuació (en anglès)</b>				
<b>Núm. acció</b>	<b>ADAPT- núm. acció</b>	<b>Tipus d'acció</b>	<b>Acció de mitigació?</b>	<b>Acció clau?</b>
<b>Sector</b>		<b>Risc o vulnerabilitat afectats</b>		
<b>Impacte/s evitat/s</b>				<b>Estat de l'acció</b>
<b>Descripció</b>				
<b>Relació amb d'altres plans</b>				
<b>Cobeneficis</b>				
		<b>Inversió(€)</b>	<b>Periòdic (€/any)</b>	<b>Nivell de cost</b>
<b>Cost</b>		<b>Total en el període d'actuació (€)</b>		
<b>Període actuació</b>				
<b>Àrea o dep. responsable a l'Ajuntament</b>				
<b>Agents implicats</b>				

- MUNICIPI** Nom del municipi. S'inclou al full "portada" de l'excel
- NUM\_ACCIO** Número de l'acció. Consecutius des de 1
- TIPUS\_ACCIO** Cal especificar si és una acció que pot executar directament l'Ajuntament (Ajuntament directa); si l'Ajuntament les promou o indueix (Ajuntament indirecta) o bé si l'ha d'executar algun altre ens (Altres)

<b>SECTOR</b>	Cal indicar el sector afectat (prioritàriament) segons la classificació de sectors feta per l'Oficina del Pacte dels Alcaldes
<b>NOM_ACCIO</b>	Nom de l'acció en català
<b>NOM_ANGL</b>	Nom de l'acció en anglès
<b>DESCRIPCIO</b>	Descripció de l'actuació. En el cas de les accions indirectes cal incloure: breu explicació (DESCRIPCIO_INTRO), ens implicats (ENS_IMPL), paper de l'Ajuntament(PAPER_AJ) i paper dels ens implicats (PAPER_ENS).
<b>RESPONSABLE</b>	Àrea o departament responsable dins l'Ajuntament
<b>INICI</b>	Any d'inici
<b>FINAL</b>	Any d'acabament de l'actuació o si és periòdica any final del pla: Cal posar, com a mínim, un any més al d'inici.
<b>ESTAT</b>	Estat d'execució de l'actuació: No iniciada, en curs, completada o cancel·lada en el cas de les revisions del Pla
<b>MITIGACIO</b>	Cal indicar si a més d'adaptació també és una acció de mitigació del canvi climàtic (X)
<b>ACCIO_CLAU</b>	Cal indicar si és una acció clau. En aquest cas caldrà afegir més informació de detall com els agents implicats, els costos i els resultats obtinguts.
<b>AGENTS_IMPL</b>	Només cal omplir-la obligatòriament per a les accions clau.
<b>RISC</b>	A les accions clau, com a mínim, cal indicar els risc o vulnerabilitats als quals es fa front amb l'acció.
<b>IMP_1</b>	Impacte evitat. Se'n poden posar fins a 3, per això hi ha IMP_1, IMP_2 i IMP_3 desplegable
<b>IMP_2</b>	
<b>IMP_3</b>	
<b>COBENEFICIS</b>	Cal indicar si l'acció té d'altres beneficis.
<b>RESULTATS</b>	A les accions clau cal indicar els resultats obtinguts
<b>INVERSIO</b>	Cost d'inversió en €. Obligat per a les accions clau. Important per a les actuacions directes o indirectes de l'Ajuntament (cost per a l'Ajuntament)
<b>NO INVERSIÓ</b>	Cost de l'actuació periòdic en €/any. Obligat per a les accions clau. Important per a les actuacions directes o indirectes de l'Ajuntament (cost per a l'Ajuntament)
<b>TOTAL</b>	S'autocalcula: $INVERSIÓ+(PERIÓDIC*(FINAL-INICI))$
<b>NIVELL_COST</b>	"Alt, mig o baix. Quan no hi ha cost concret indicat. En alguns casos es pot especificar que és baix en unes circumstàncies i alt en d'altres per exemple. Cost baix <18.000 € Cost mig de 18.000 a 50.000 € Cost elevat > 50.000 €"
<b>RELACIO_PLANS</b>	Definir amb quin tipus de plans està relacionat, d'Urbanisme, d'aigua, d'energia....
<b>NOM_PLANS</b>	Posar el nom concret dels plans relacionats

La informació de les actuacions s'introduirà en un excel, el model l'aportarà la Diputació de Barcelona, i es buidarà a la fitxa *word* (l'excel de la Diputació estarà combinat amb el model de fitxa per facilitar les tasques de buidat).

### **8.5.3. Organització de les actuacions en el Pla**

Dependrà de les necessitats de cada municipi.

En aquells municipis on les accions es vulguin integrar en d'altres plans, programes o estratègies existents les actuacions es poden organitzar segons el pla on s'han d'incloure.

Una altra possibilitat és organitzar-les en funció de les àrees implicades en la seva execució.

Sinó, també es poden organitzar en base a l'impacte del qual en redueixen la vulnerabilitat (si és més d'un, potser pel més important).

En tot cas és l'Ajuntament qui decideix quina és la manera en què es poden organitzar les actuacions per tal que sigui el més pràctic.

#### 8.5.4. Cronograma

Es mostraran els actuacions a fer en un cronograma, a partir de la informació d'any inici i final. L'excel proporcionat per la Diputació de Barcelona per recopilar les accions genera un cronograma. En cada revisió caldrà actualitzar-lo.

Acció	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Calderes de biomassa als edificis municipals																	
Sensibilització a la població																	
Xarxa de calor amb biomassa al nucli antic																	
Nou sistema de reg gota a gota al verd urbà																	
Manteniment dels sistemes de clima																	

#### 8.5.5. Finançament potencial de les actuacions

En una taula on s'inclouin les actuacions s'hi afegiran les possibles fonts de finançament que les permetin tirar endavant. Òbviament aquesta taula caldrà que en cada actualització es revisi atès que solen ser variables any a any.

Acció	Diputació de Barcelona		Generalitat de Catalunya						Unió europea				Fon carb FES C
	Catàleg (anual)	Concertació (legislatura)	ACA	ICAEN	DARP	DMA	DPTOP	Altres (esp.)*	Horitzó 2020	LIFE	INTERREG	Altres (esp)	
Ús de biomassa forestal local	X				X	X				X			

### 8.6. El cost de la inacció

L'anàlisi econòmica de l'adaptació és certament difícil. Si bé és un aspecte que es pot considerar clau per a la presa de decisions no hi ha, encara, prou estudis de detall que permetin elaborar una anàlisi cost-benefici de les actuacions en la majoria dels casos.

La dificultat principal està en determinar els costos dels impactes derivat del canvi climàtic. També cal tenir en consideració que els costos dels impactes (riuades, incendis, inundacions, sequeres, pèrdua de sòl, plagues, ...) són assumits per diferents actors: Administració local, Generalitat de Catalunya, sector econòmic i ciutadania.

En cas que l'Ajuntament disposi de dades dels costos per resoldre les conseqüències dels impactes estudiats, es podrà valorar millor la necessitat de la mesura o mesures a aplicar.

Podeu trobar una síntesis de la informació recopilada per diferents impactes a l'annex 5.

## 9. LA PLANTILLA ON LINE DEL PACTE DELS ALCALDES PER A L'ENERGIA I EL CLIMA

L'Oficina del Pacte dels Alcaldes ha desenvolupat una nova plantilla *on line* per incorporar la informació derivada del PAESC a la seva web i com a mecanisme de lliurament de la informació.

L'apartat de mitigació no té massa canvis substancials, s'incorpora l'objectiu 2030 a les actuacions a més del 2020. L'excel DADES\_MPI\_30\_40.xlsx ja té una estructura similar per tal de poder facilitar el traspàs de la informació.

El més nou és l'apartat d'adaptació. Un cop passades les pantalles relatives a la mitigació es comença per fer una valoració qualitativa de l'estat del municipi en vers l'adaptació (Adaptation scoreboard)

**Adaptation Scoreboard**

00 (this is a copy of the original document, using the 4-5-4-0 scoring system (see table below) in column 1 (category). It will give you an adaptation or status score based on the information entered in the table.)  
 The average status for every area is then calculated through the (arithmetic-averaged) score given below as well as in the 'Synthesis Report' file.

Status Scale	Status	Indicative Completion Level
D	Not started or getting started	0-25 %
C	Moving forward	25-50 %
B	Target level	50-75 %
A	Taking the lead	75-100 %

**Adaptation cycle steps:**

- STEP 1 - Preparing the ground for adaptation
- STEP 2 - Assessing risks & vulnerabilities to climatic change
- STEP 3 - Implementing
- STEP 4 - Identifying adaptation options
- STEP 5 - Monitoring & evaluating
- STEP 6 - Assessing risks & vulnerabilities

Adaptation cycle steps	Actions	Self check of the Status	Comments
STEP 1 - Preparing the ground for adaptation <b>→ STRATEGY</b>	Adaptation commitment defined/reinforced into the local climate policy		
	Human, technical and financial resources identified		
	Adaptation team (office) appointed within the municipal administration and clear responsibilities assigned		
	Horizontal (i.e. across sectoral departments) coordination mechanisms in place		
	Vertical (i.e. across governance levels) coordination mechanisms in place		
STEP 2 - Assessing risks & vulnerabilities to climatic change <b>→ RISKS &amp; VULNERABILITIES</b>	Consultative and participatory mechanisms set up		
	Strengthening the multi stakeholder engagement in the adaptation process		
	Continuous communication process in place (for the engagement of the different target audiences)		
	Mapping of the possible metrics & data sources for carrying out a Risks & Vulnerability Assessment conducted		
	Assessment of climate risks & vulnerabilities undertaken		
	Possible sectors of action identified and prioritised		
	Available knowledge periodically reviewed and new findings integrated		
	Full portfolio of adaptation options identified, documented and assessed		

A l'avaluació de riscos i vulnerabilitats la informació és més aviat qualitativa:

1) Climate Change Risk and Vulnerability Assessment(s)

Title	Author(s)	Year	Description	Boundary	Method & Source(s)	Published
		(Drop-Down)				(*)
		(Drop-Down)				(*)

1) Add a new assessment

2) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

2) Climate hazard risks particularly relevant for your local authority or region

Climate Hazard Type	<< Current Risks >>		<< Anticipated Risks >>		Risk-related indicators
	Current hazard risk level	Expected change in intensity	Expected change in frequency	Timeframe	
Extreme Heat	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Extreme Cold	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Extreme Precipitation	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Droughts	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Sea Level Rise	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Storms	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Storms	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Landslides	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Forest Fires	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Dikes	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	

3) Add a new assessment

4) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

5) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

3) Vulnerability of your local authority or region

Vulnerability Type	Vulnerability Description	Vulnerability-related indicators
Socio-Economic:		
Physical and Environmental:		

6) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

4) Expected Impact of your local authority or region

Impact and Strategy Response	Relevant Impact(s)	Adaptation (Response)	Residual Impact(s)	Indicators	Impact-related indicators
Extreme Heat		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Extreme Cold		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Extreme Precipitation		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Droughts		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Sea Level Rise		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Storms		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Storms		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Landslides		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Forest Fires		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Environmental Vulnerability		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Dikes		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Food Production & Consumption		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	
Energy		(Drop-Down)	(Drop-Down)	(Drop-Down)	

7) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

8) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

9) Add a new assessment (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title) (with a new assessment title)

La informació d'obligat compliment és la de les caselles en verd. Aquesta informació s'haurà d'extreure de l'apartat 8.3.3 de descripció de riscos i vulnerabilitats del municipi. Es preveu que aquest apartat es pugui tenir també en format excel en català en una nova versió de l'eina **ASVICC.xlsx**. En tot cas sempre s'ha d'omplir directament **per qui fa l'estudi** un cop finalitzada l'avaluació de la vulnerabilitat als impactes del canvi climàtic, no pot ser un resultat directe del *check list* inclòs a l'ASVICC., ja que cal que el coneixement expert hi quedi incorporat.

L'apartat de les actuacions es pot extreure de l'excel que Diputació de Barcelona fa omplir amb les actuacions del PAESC d'adaptació (**accions.xlsx**).

# Adaptation Actions

## 1) Adaptation Action Plan(s)

Title	Short Description	Date of Adoption (if any)	Language	Published?
[Drop-Down]		[dd/mm/yy]	[Drop-Down]	[√/x]
[Drop-Down]		[dd/mm/yy]	[Drop-Down]	[√/x]
[Drop-Down]		[dd/mm/yy]	[Drop-Down]	[√/x]

① Add as many rows as necessary.

② Send your Local Adaptation Action Plan and other planning documents (if any) to [helpdesk@mayors-adapt.eu](mailto:helpdesk@mayors-adapt.eu).

Adaptation mainstreaming into other policy fields:

500 characters left

## 2) Adaptation Actions

① List your adaptation actions in the table below. Actions can be comprehensive or representative, taken from one or more of the documents cited by the local authority in the action above.

Sector	Title <small>(max. 120 chars)</small>	Short description <small>(max. 300 chars)</small>	Responsible body/department	Implementation timeframe		Implementation status
				Start	End	
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]
[Drop-Down]				[Drop-Down]	[Drop-Down]	[Drop-Down]

① Add/Hide as many rows as necessary.

Només per a les accions assenyalades com a clau (*Key actions*) cal afegir de forma obligada informació complementària.

<< Extra mandatory fields for "Key Actions" only >>				
Stakeholders involved	Risk and/or vulnerability tackled	Outcome(s) reached (min. 1)	Costs (€)	
			Investment	Non-investment

## **10. DOCUMENT 1 PAESC: SEGUIMENT**

---

El seguiment del PAESC es farà d'acord amb els formularis i metodologies desenvolupades per l'Oficina del Pacte dels Alcaldes. El seguiment es farà cada dos anys.

Es diferenciarà el seguiment de les accions de mitigació i de les accions d'adaptació.

El document ha d'incloure de quina manera i quin àrea, departament o regidoria seran els referents per fer el seguiment, i fer una proposta per poder establir mecanisme organitzatiu i de col·laboració entre àrees adients per recopilar la informació que es requereixi.

Cal tenir en compte que el seguiment inclourà:

1. Mitigació:
  - a. Dades de consums dels equipaments municipals, l'enllumenat públic i els semàfors i de la flota municipal pròpia i de serveis externalitzats
  - b. Dades de grau d'execució de les actuacions
  
2. Adaptació:
  - a. Dades que permetin re-avaluar la vulnerabilitat als impactes del canvi climàtic. En funció de cada municipi i dels resultats obtinguts en l'avaluació de vulnerabilitats.
  - b. Dades del grau d'execució de les actuacions i del cost.
  - c. Seria d'especial interès poder conèixer dels impactes del canvi climàtic al municipi, potser establir un mecanisme per anar recollint aquesta informació.

## 11. TAULES RESUM DE LES ACTUACIONS

### 11.1. Pla d'acció de mitigació al canvi climàtic

Es presentaran diferents taules resum del pla:

1. Llistat de totes les actuacions, per àrees d'intervenció, d'acord amb la classificació establerta per l'Oficina del Pacte dels Alcaldes. En cas que ja hi hagi un seguiment de les accions fet, s'afegirà l'estat d'execució de l'actuació.

Àrea Intervenció (I)	Nom de l'acció	Àrea d'intervenció	Origen de l'acció	Inici acció	Final acció	Estalvis energètics (MWh/any)	Producció de renovables (MWh/any)	Reducció de CO2 (tCO2/any)	Cost d'implementació estimat (€)	Estat d'implementació
<b>Total</b>										

2. Taula resum, amb els subtotals per àrea d'intervenció, d'acord amb les àrees establertes al *SEAP template* (plantilla model de l'Oficina del Pacte dels Alcaldes)

Àrea d'intervenció	Nombre d'accions	% d'accions respecte del total	Reducció de tCO <sub>2</sub> el 2020	Cost estimat (€) 2020	Reducció de tCO <sub>2</sub> el 2030	Cost estimat (€) 2030
<b>Total</b>		<b>100</b>				
<b>Percentatge d'emissions respecte 2005</b>						

**Nombre d'accions:** recull el nombre d'accions proposades per a cada àmbit.

**% d'accions respecte del total:** pes de cada àmbit en el global del PAES

**Reducció de CO2:** expectativa de reducció per a cada àmbit de treball

**Cost estimat:** inversió econòmica proposada per a cada àmbit

3. Llistat d'actuacions que a més de mitigació també es poden considerar d'adaptació. Incloure el nom, l'àrea d'intervenció, els estalvis previstos i els costos.

### 11.2. Pla d'acció d'adaptació al canvi climàtic

Es faran les taules resum següents:

1. Taula de totes les actuacions (directes i indirectes) classificades per plans, programes, estratègies municipals existents o si fos el cas per àrees, departaments o regidories que han de liderar l'actuació.

Estratègia, programa o pla municipal *	Nom de l'acció	Impacte principal sobre el què actua	Any Inici acció	Any final acció	Tipus d'acció (D/I)	Cost d'implementació estimat (€)	Estat d'execució
<b>Total</b>							

\*O bé Àrea, departament o regidoria que ha de liderar l'actuació

2. Taula resum de les actuacions en funció de l'estratègia, programa o pla on s'actua de l'Ajuntament o bé en funció de l'Àrea departament o regidoria que lidera l'actuació.

Estratègia, programa o pla municipal *	Nombre d'accions	Nombre d'accions directes	Nombre d'accions indirectes	Cost d'implementació estimat (€)
<b>Total</b>				

\*O bé Àrea, departament o regidoria que ha de liderar l'actuació

3. Taula de totes les actuacions que han de portar a terme i liderar altres administracions o ens supramunicipals, organitzada per l'entitat o ens que l'ha de liderar.

Entitat/ens que ha de liderar l'acció	Nom de l'acció	Impacte principal sobre el què actúa	Cost d'implementació estimat (€)	Estat d'execució*
<b>Total</b>				

\*Si es té la informació

4. Taula resum de les actuacions en base a l'impacte principal on s'actua.

Impacte principal sobre el què s'actua	Nombre d'accions	Nombre d'accions directes	Nombre d'accions indirectes	Nombre d'accions d'altres ens	Cost d'implementació estimat (€)
<b>Total</b>					

## **12. DOCUMENTS II, III i IV: PARTICIPACIÓ, SÍNTESIS I ANNEXOS**

---

### **12.1.Document II: Participació**

Haurà d'incloure els següents apartats:

- Descripció del procés de participació i de la metodologia emprada/proposada en cada etapa diferenciant el seguit amb els treballadors de l'ajuntament i amb la ciutadania.
- Detall de com s'han introduït o es preveu introduir les diferents aportacions rebudes en el PAESC.
- Copia dels documents lliurats i utilitzats.
- Actes de les diferents sessions de participació.
- 

### **12.2.Document III: Documents de síntesis en català i en castellà**

Aquests documents es faran segons el model lliurat per l'Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat.

### **12.3.Document IV: ANNEXOS**

- Annex 1:Metodologia de càlcul i excels, fonts d'informació i referència, bibliografia emprada, etc.
- Annex 2:Visites d'avaluacions energètiques realitzades.
- Annex 3: Actes de les reunions de treball per elaborar el pla.

## **13. FORMAT DELS DOCUMENTS**

---

Caldrà lliurar com a mínim 2 còpies en paper del PAES i 3 CD que continguin els documents en word, pdf i tots els fulls de càlcul utilitzats, presentacions etc.

Les còpies a paper hauran de ser impreses a doble cara, lletra Arial 11, interlineat senzill, en blanc i negre excepte per a les gràfiques, esquemes o mapes, en paper reciclat lliure de clor.

## **14. ANNEX1. COMPROMÍS D'ADHESIÓ AL PACTE DELS ALCALDES**

---



## EL PACTE DELS ALCALDES I ALCALDESSES PEL CLIMA I L'ENERGIA

Nosaltres, els alcaldes signants del pacte, compartim la visió d'un futur sostenible que ens orienta a treballar per la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic i la gestió sostenible de l'energia. Estem disposats a prendre mesures persistents que garanteixin a les generacions actuals i futures un entorn econòmic, social i ambiental estable. Fer territoris més sostenibles, atractius, habitables, resilents i eficients energèticament és la nostra responsabilitat col·lectiva.

### **NOSALTRES, ELS ALCALDES, RECONeixEM QUE:**

El canvi climàtic és un dels majors desafiaments de la nostra era i requereix una actuació immediata i cooperativa de les administracions locals, regionals i nacionals de tot el món.

Els ens locals són els governs més propers a la ciutadania i tenen un paper clau en la transició energètica i en la lluita contra el canvi climàtic i estan disposats a actuar amb independència dels compromisos que assumeixin les altres parts.

Els ens locals encapçalen la lluita per reduir la vulnerabilitat climàtica del territori, atès que l'adaptació és un complement indispensable a les accions de mitigació.

Adaptació i mitigació ens descobriran oportunitats per promoure un desenvolupament local sostenible i aportaran beneficis al medi ambient, la societat i l'economia, com ara la creació de comunitats energèticament eficients, resilents i inclusives, la millora de la qualitat de vida, l'increment de la inversió i la innovació, la promoció de l'economia local i la creació de llocs de treball i el reforç de la participació i la cooperació.

Les solucions locals als reptes energètics i climàtics ajuden a promoure una energia segura, sostenible, competitiva i assequible, i contribueixen a reduir la dependència energètica i a protegir els consumidors vulnerables.

## NOSALTRES, ELS ALCALDES, COMPARTIM UNA VISIÓ PER AL 2050 PER ASSOLIR

- La descarbonització dels nostres territoris i contribuir a mantenir l'escalfament global ben per sota dels 2°C; per sobre dels nivells preindustrials, i en la mateixa línia que a l'acord internacional sobre el clima que es va assolir a la CIO21 a París el Desembre de 2015.
- Territoris més resilents que d'aquesta manera estiguin preparats per els impactes adversos i inevitables del canvi climàtic.
- Accés universal a uns serveis energètics segurs i sostenibles, i així impulsar la qualitat de vida i millorar la seguretat energètica.

## PER ASSOLIR AQUESTA VISIÓ, NOSALTRES, ELS ALCALDES, ENS COMPROMETEM A:

- La reducció de les emissions de CO<sub>2</sub> (i altres gasos d'efecte hivernacle possibles) en el nostre territori com **a mínim en un 40% fins al 2030**, mitjançant l'eficiència energètica i un major ús de fonts renovables;
- L'increment de la resiliència mitjançant l'adaptació als impactes del canvi climàtic.
- La voluntat de compartir la nostra visió, els resultats, l'experiència i els coneixements tècnics amb els autoritats gestores locals dins i fora de la Unió Europea a través de la cooperació directa i l'intercanvi entre iguals, en el context del Pacte dels Alcaldes Global.

Amb la finalitat de traduir els compromisos dels nostres ens locals en acció, assumim el següent full de ruta, pas a pas, tal i com es descriu a l'annex I, que inclou el desenvolupament dels Plans d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC) així com el seguiment del seu progrés.

## NOSALTRES, ELS ALCALDES, RECONeixEM QUE EL NOSTRE COMPROMÍS DEMANA:

- Un lideratge polític fort
- Objectius ambiciosos a llarg termini, més enllà de les legislatures polítiques.
- Una gestió coordinada de la mitigació i l'adaptació a través de la implicació de les àrees municipals
- Un enfocament territorial integral i intersectorial
- L'assignació dels recursos humans, tècnics i financers necessaris
- El compromís de totes les parts implicades
- L'apoderament dels ciutadans com a consumidors proactius (*prosumers*) que exigeixen un sistema energètic sensible a la demanda.
- Accions immediates, mesures flexibles i efectives ara i en el futur, "no regressives"
- La implantació de solucions "smart" als reptes socials i tècnics de la transició energètica
- La revisió periòdica de les accions d'acord amb els resultats del seguiment
- Una cooperació horitzontal i vertical entre autoritats locals i amb diferents nivells de govern i actors

## NOSALTRES, ELS ALCALDES, DONEM LA BENVINGUDA A:

- La iniciativa de la Comissió Europea que integra la mitigació i l'adaptació - que són els dos pilars de la lluita contra el canvi climàtic - per potenciar les sinergies amb altres polítiques i iniciatives de la UE.

- El suport de la Comissió Europea a l'extensió del Pacte dels alcaldes a altres indrets del món mitjançant el Pacte dels Alcaldes Global.
- El suport del Comitè de les Regions al Pacte dels alcaldes i als seus objectius, com a portaveu institucional de les administracions locals de la UE.
- L'assistència que presten els estats membres, les regions, les províncies, les ciutats i les altres estructures institucionals als ens locals per aconseguir els seus compromisos de mitigació i adaptació sota la iniciativa del Pacte dels Alcaldes.

## **NOSALTRES, ELS ALCALDES, CONVIDEM:**

### **A ALTRES ADMINISTRACIONS A:**

- Unir-se a la comunitat del Pacte dels alcaldes.
- Compartir coneixement i participar en les activitats de capacitatció del Pacte dels alcaldes.

### **A LES AUTORITATS REGIONALS I PROVINCIALS A:**

- Proporcionar-nos orientació estratègica, política i suport tècnic i financer per al desenvolupament, la implantació i el seguiment dels nostres plans d'acció.
- Ajudar-nos a promoure la cooperació i les estratègies conjuntes per portar a terme una acció integrada i més eficient.



### **ALS GOVERNS NACIONALS A:**

- Assumir la seva responsabilitat a fer front al canvi climàtic i a proporcionar el suport polític, tècnic i financer necessari per a la preparació i implementació de les nostres estratègies de mitigació i adaptació.
- Implicar-nos en la preparació i implementació de les estratègies estatals de mitigació i adaptació.
- Garantir un accés adequat als mecanismes financers que donin suport a l'acció local sobre el clima i l'energia.
- Reconèixer el resultat del nostre esforç, i a prendre nota de les nostres necessitats i punts de vista en els fòrums i processos europeus i internacionals sobre el clima.

### **A LES INSTITUCIONS EUROPEES A:**

- Consolidar els marcs normatius de suport a la implementació de les estratègies per al clima i l'energia i a la cooperació entre municipis.
- Proporcionar-nos l'assistència operativa, tècnica i de promoció adient.
- Continuar amb la integració del Pacte dels alcaldes en les polítiques i en els programes de suport de la Unió Europea, per tal d'implicar-nos en les fases de preparació i implementació.
- Facilitar-nos l'accés a les oportunitats de finançament per a la implementació dels nostres compromisos, i proporcionar-nos serveis d'assistència per al desenvolupament de projectes que ens ajudin a crear, licitar i posar en marxa programes d'inversió.
- Reconèixer el nostre paper en la mitigació i l'adaptació, i fer avinents els nostres èxits a la comunitat internacional.

## **A ALTRES PARTS INTERESSADES<sup>11</sup> A:**

-  Compartir l'experiència, els coneixements i els recursos tecnològics i financers que complementin els nostres esforços, augmentin les nostres capacitats, promoguin la innovació i impulsin la inversió.
-  Esdevenir actors en la transició energètica i donar-nos suport mitjançant la seva participació en l'acció comunitària.

---

<sup>11</sup> Per exemple, el sector privat, les institucions financeres, la societat civil i la comunitat acadèmica i científica.

# ANNEX I

## El pacte dels alcaldes: procés detallat i principis rectors

### UN FULL DE RUTA COMÚ I UNA VISIÓ COMPARTIDA:

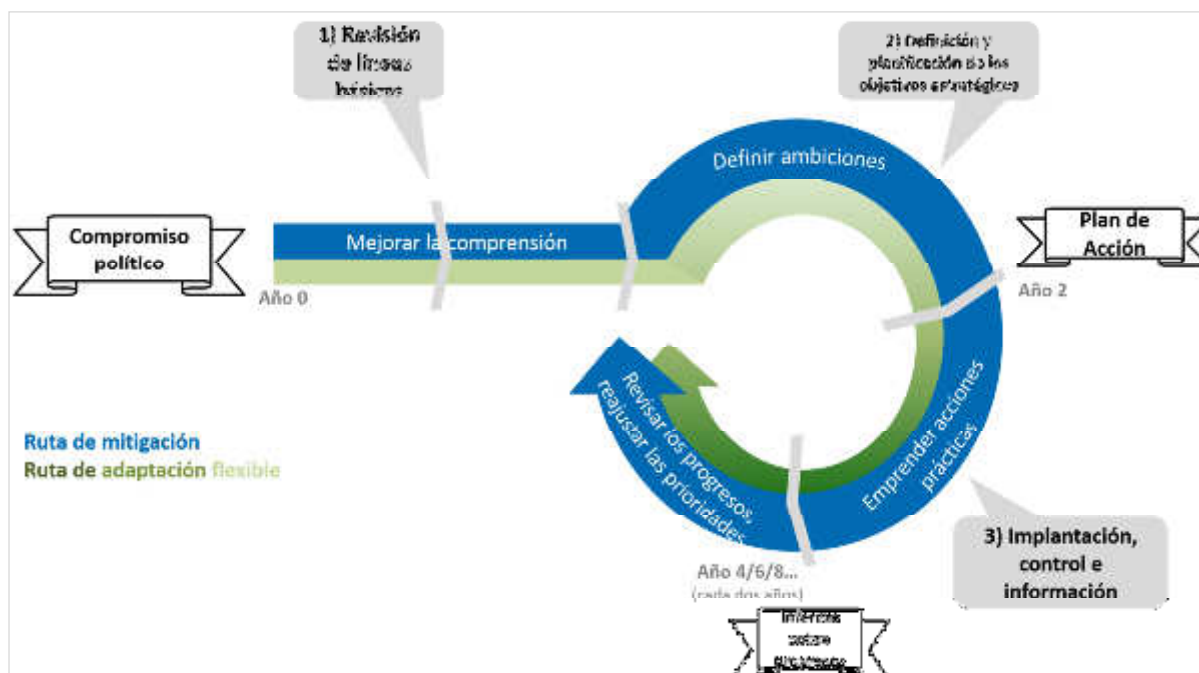
Amb la finalitat de complir amb els objectius de mitigació i adaptació, els signants del Pacte dels alcaldes es comprometen a seguir els passos següents:

PASSOS	MITIGACIÓ	ADAPTACIÓ
1) Inici i revisió de les línies bàsiques	Preparar un Inventari base d'emissions	Preparar una Avaluació de riscos i vulnerabilitats al canvi climàtic
2) Establiment d'objectius estratègics i planificació	Enviar un <b>Pla d'Acció per a la Sostenibilitat Energètica i el Clima (SECAP)*</b> i integrar els aspectes de mitigació i adaptació a les polítiques, estratègies i plans propis en un període de <b>dos anys</b> des de l'adhesió de l'ens local.	
3) Implementació, seguiment i elaboració d'informes	Fer l'informe de seguiment dels progressos cada <b>dos anys</b> des de la data d'enviament del <b>SECAP</b> a la plataforma de la iniciativa	

\* L'estratègia d'adaptació hauria de ser part del SECAP. Es pot desenvolupar i integrar en documents separats. Els signants poden optar pel format que més els convingui –veure més endavant el paràgraf “el camí cap a l'adaptació”.

El primer i el segon any caldrà fer el treball de base: avaluació de la situació: principals fonts d'emissions, potencial de reducció, riscos climàtics i vulnerabilitat, reptes actuals i futurs; desició de les prioritats de mitigació i d'adaptació; identificació de casos d'èxit; reforç de la implicació de la comunitat; i la mobilització de recursos i capacitats per dur a terme les accions necessàries. Els anys posteriors es dedicaran a l'ampliació de les accions i dels projectes iniciats per tal d'accelerar el procés.

## RUTES FLEXIBLES I ADAPTABLES A LES DIFERENTS REALITATS LOCALS:



El Pacte dels alcaldes proposa un marc d'acció que ajudi les autoritats locals a aconseguir els objectius de mitigació i adaptació. El marc té en compte la diversitat existent i deixa flexibilitat als signants per escollir el camí per implementar les accions. Encara que les prioritats variïn, es convida les autoritats locals a portar a terme les accions d'una manera integrada i holística.

### El camí de la mitigació

El camí de la mitigació permet un cert grau de flexibilitat als signants, especialment per fer l'inventari d'emissions. Per exemple: any base, sectors claus a qui es dirigeix, factors d'emissió utilitzats per als càlculs, unitats utilitzades en els informes<sup>12</sup>, etc.

### El camí de l'adaptació

La metodologia d'adaptació és prou flexible per integrar nous coneixements i reflectir-hi les condicions canviants dels signants. Caldrà fer una avaluació de riscos i vulnerabilitats en el període de dos anys acordat. Els resultats permetran establir la forma en què el territori es farà més resilient. L'estratègia d'adaptació, que s'ha d'incloure en el SECAP i/o integrar-la en altres documents de planificació, es pot ajustar al llarg del temps. Es prioritzaran les accions "no-regressives"<sup>13</sup> i cobenèfiques i es

<sup>12</sup> Els signants poden escollir si informar en emissions de CO<sub>2</sub> o CO<sub>2</sub> equivalent. El CO<sub>2</sub> equivalent permet incorporar a l'inventari les emissions d'altres gasos d'efecte hivernacle com ara el CH<sub>4</sub> (metà) i el N<sub>2</sub>O (òxid de nitrogen).

<sup>13</sup> Accions on el cost-eficiència sigui favorable tant actualment com en les eventuais condicions futures

complementaran amb altres actuacions al llarg dels anys, per exemple en cada revisió biennal i en el seguiment del pla.

### UN MOVIMENT CLAR I TRANSPARENT:

- **Suport polític:** El compromís, el PAESC i altres plans rellevants s'han de ratificar mitjançant una resolució/decisió de l'ajuntament. D'aquesta manera es garanteix un suport polític a llarg termini.
- **Una plataforma d'informació i de recull de dades harmonitzada, consistent i transparent:** La metodologia del Pacte dels alcaldes té una base científica i tècnica desenvolupada per la Comissió Europea a partir de l'experiència dels ens locals i les xarxes de municipis. També s'han dissenyat les plantilles de seguiment que permeten monitoritzar i publicar el progrés dels signants d'una manera sistemàtica. Els PAESC són disponibles al perfil del municipi de la pàgina web del Pacte dels alcaldes. Això garanteix la transparència, la responsabilitat i la comparació de les accions climàtiques locals.
- **Reconeixement i visibilitat dels esforços duts a terme:** Els resultats, recollits mitjançant les plantilles específiques per informar, estan disponibles a la pàgina web del Pacte per tal d'informar, facilitar intercanvis i fer autoavaluació. Informar mitjançant el Pacte dels alcaldes permet als signants demostrar l'impacte de les seves actuacions. Les dades recopilades a través del marc del Pacte dels alcaldes mostrar l'impacte de les seves accions als responsables locals, nacionals, europeus i internacionals.
- **Avaluació de les dades dels signants:** El control de qualitat contribueix a garantir el crèdit del Pacte dels alcaldes.
- **Suspensió per incompliment:** En el cas de no presentar el PAESC i els informes de seguiment en els terminis establerts, l'Oficina del Pacte dels Alcaldes notificarà la suspensió de la participació de l'ens local en la iniciativa. Aquest procediment garanteix transparència, robustesa i imparcialitat entre els signants a l'hora de complir amb els seus compromisos.

## ANNEX II

### Antecedents i context

Els signataris del Pacte dels Alcaldes es comprometen a la iniciativa, amb el ple coneixement de les consideracions següents:

- El Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) ha confirmat en el seu [Cinquè Informe d'Avaluació](#) que el canvi climàtic és una realitat i que les activitats humanes afecten el clima de la Terra.
- D'acord amb els estudis de l'IPCC, la mitigació i l'adaptació són estratègies complementàries per reduir els impactes del canvi climàtic a diferents escales temporals.
- Els governs estatals van acordar en la Convenció Marc sobre el Canvi Climàtic de les Nacions Unides (UNFCCC) l'objectiu comú de mantenir l'escalfament mitjà global ben per sota els 2°C respecte dels nivells preindustrials.
- Els governs estatals van acordar en el context de la Conferència de les Nacions unides Rio+20 un conjunt d'[Objectius de Desenvolupament Sostenible](#) (ODS). L'ODS7 exigeix a la comunitat internacional "*garantir un accés universal a una energia assequible, segura, sostenible i moderna*", l'ODS11 vol "*aconseguir que les ciutats i els assentaments humans siguin inclusius, segurs, resilents i sostenibles*" i el ODS13 demana "*prendre acció urgentment per combatre el canvi climàtic i els seus impactes*".
- La iniciativa [Energia sostenible per a tothom](#), posada en marxa pel Secretari General de Nacions Unides el 2011, se centra en l'assoliment per al 2030 dels tres objectius connectats següents: "*garantir un accés universal als serveis energètics moderns*", "*duplicar la taxa global de millora de l'eficiència energètica*" i "*duplicar la quota d'energies renovables en el mix energètic global*".
- El 2008, la Comissió Europea va posar en marxa el Pacte dels Alcaldes i, el 2014, la iniciativa Alcaldes per l'Adaptació com a actuació clau de la [Estratègia de la Unió Europea per a l'adaptació al canvi climàtic](#) (CE, 2013) per implicar i donar suport a les autoritats locals en la presa de decisions per mitigar i adaptar-se al canvi climàtic.
- Des de la seva posada en marxa, el Pacte dels Alcaldes ha estat reconegut com un instrument clau de la UE, especialment en l'estratègia de la [Unió de l'Energia](#) (CE, 2015) i l'[Estratègia per a la seguretat energètica europea](#) (CE, 2014) per accelerar la transició energètica i millorar la seguretat del subministrament energètic.
- La UE va adoptar, l'octubre de 2014, el [marc estratègic sobre el clima i l'energia 2030](#), que estableix nous objectius per a la clima i l'energia: per exemple, una reducció mínima d'un 40% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle interns, un mínim del 27% de l'energia consumida a la UE provinent de fonts renovables i un mínim d'estalvi energètic del 27%.

- La Comissió Europea va adoptar, el 2011, el "[Full de ruta per avançar cap a una economia competitiva baixa en carboni 2050](#)", que vol reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle de la UE un 80-95% el 2050, respecte del 1990. Aquesta iniciativa va ser ratificada pel Parlament Europeu i pel Consell de la Unió Europea.
- El Comitè de les Regions de la UE (CDR) reforça el seu compromís de continuar donant suport al nou Pacte dels Alcaldes mitjançant, per exemple, una plataforma específica dins el CDR, i amb altres eines, tal i com s'estableix en la seva "Opinió sobre el futur del Pacte" (ENVE-VI-006).

## ANNEX III

### Glossari

- **Accions d'adaptació "No regressives":** accions que proporcionen un benefici ambiental i econòmic immediat i en qualsevol situació climàtica futura.
- **Adaptació:** accions per prevenir els efectes del canvi climàtic, minimitzar-ne els danys o aprofitar les oportunitats que en poguessin sorgir.
- **Avaluació de riscos i vulnerabilitat:** anàlisi que determina la naturalesa i l'extensió de la vulnerabilitat i els riscos, incloent-hi els potencials danys a la població, propietats, habitatges i medi ambient i la identificació de les àrees crítiques, en àmbits com ara inundacions, temperatures extremes, onades de calor, sequeres, tempestes i fenòmens meteorològics extrems, incendis forestals, augment del nivell del mar i erosió de la costa.
- **Canvi climàtic:** canvi en el clima per variabilitat natural o com a resultat de l'activitat humana.
- **Consumidors proactius (*prosumers*):** consumidors que amb la seva actitud atenta exigeixen o promouen canvis en el sistema energètic en funció de les necessitats de la demanda.
- **Informe de seguiment o de progrés:** document que els signants del Pacte es comprometen a enviar cada dos anys des de l'aprovació del PAESC. Descriu els resultats provisionals de la implementació i avalua si es corresponen als objectius previstos.
- **Inventari d'emissions:** quantificació del CO<sub>2</sub> equivalent emès pel consum d'energia en un territori d'un signant del Pacte durant un període de temps específic. Permet identificar les principals fonts d'emissions de CO<sub>2</sub> i el potencial de reducció.
- **Mitigació:** accions per reduir les concentracions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera.
- **Pla d'acció per a la sostenibilitat energètica i el clima PAESC:** document on els signants del Pacte defineixen com volen assolir els objectius. S'estableixen accions de mitigació i d'adaptació, un calendari i l'assignació de responsabilitats.
- **Resiliència:** capacitat d'un sistema ecològic o social per absorbir les alteracions i conservar les seves funcions i la capacitat per adaptar-se a l'estrès generat pel canvi.
- **Risc:** possibilitat de conseqüències nocives, socials, econòmiques o ecològiques que poden esdevenir-se durant un període de temps futur especificat en una comunitat afectada pel canvi.
- **Vulnerabilitat:** grau en el que un sistema és susceptible de veure's afectat pel canvi climàtic, la variabilitat i els extrems climàtics. Concepte oposat a la resiliència.

## **15. ANNEX 2. PROPOSTA DE RESOLUCIÓ DE PLE D'ADHESIÓ AL PACTE DELS ALCALDES PEL CLIMA I L'ENERGIA**

La Comissió Europea ha posat en marxa el que ha denominat "Pacte dels Alcaldes pel clima i l'energia", una de les iniciatives més ambicioses com a mecanisme de participació de la ciutadania en la lluita contra l'escalfament de la Terra. El Pacte ha nascut després d'un procés no formal de consultes amb moltes ciutats europees.

El Pacte consisteix en el compromís de les ciutats i pobles que s'hi adhereixin d'aconseguir els objectius comunitaris de reducció de les emissions de CO2 mitjançant actuacions d'eficiència energètica i relacionades amb les fonts d'energia renovables. Així mateix es planteja millorar la resiliència dels municipis front als impactes del canvi climàtic mitjançant la reducció de la vulnerabilitat als riscos amb la posta en marxa de mesures d'adaptació al canvi climàtic.

El desafiament de la crisi climàtica només es pot abordar amb un plantejament global, integrat, a llarg termini i, sobretot, basat en la participació de la ciutadania. És per això que s'ha considerat que les ciutats han de liderar l'aplicació de polítiques energètiques sostenibles i cal recolzar els seus esforços.

L'Ajuntament de \_\_\_\_\_ té la voluntat d'avançar cap a l'establiment de polítiques eficaces per a reduir la contaminació que ocasiona l'escalfament global mitjançant l'adopció de programes d'eficiència energètica en àmbits com el transport urbà i l'edificació, a més de la promoció de fonts d'energies renovables en les àrees urbanes. Concretament, es compromet a reduir les seves emissions de CO2 en un 40% fins l'any 2030, i a prendre mesures per reduir la vulnerabilitat als riscos dels impactes del canvi climàtic i esdevenir més resilient .

Per tot l'exposat es proposen al ple municipal els següents ACORDS:

Primer.- L'Ajuntament de \_\_\_\_\_ fa seus els objectius de la Unió Europea per l'any 2030 i adopta el compromís de reduir les emissions de CO2 en el seu territori en més del 40 per cent per a 2030 i a esdevenir més resilents als impactes del canvi climàtic mitjançant a la creació de plans d'acció, d'acord amb l'establert al document de compromís que s'annexa.

Segon.- L'Ajuntament de \_\_\_\_\_ es compromet a elaborar un Pla d'Acció per l'Energia Sostenible i pel Clima (PAESC) en un termini màxim de dos anys des de la data d'Adhesió al Pacte. L'abast del document respondrà a les directrius que s'estableixin per part de l'Oficina del Pacte, ens gestor de la iniciativa per encàrrec Comissió Europea i inclourà una estimació de les emissions, una avaluació de les vulnerabilitats del municipi als impactes del canvi climàtic i una proposta de les accions a seguir per aconseguir els objectius plantejats. Per a la realització d'aquestes tasques es disposarà del suport, regulat mitjançant conveni, de la Diputació de Barcelona.

Tercer.- L'Ajuntament de \_\_\_\_\_ es compromet també a elaborar un informe bianual per l'avaluació, control i verificació dels objectius, a organitzar el Dia de l'Energia, a informar de les fites obtingudes en acompliment de Pla d'Acció i a participar (en els termes que consideri oportú) en la Conferència d'Alcaldes/esses per l'Energia sostenible i el Clima a Europa.

Quart.- Comunicar els presents acords a l'Oficina del Pacte d'Alcaldes i a l'Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona per fer possible les tasques de suport i coordinació.

## **16. ANNEX 3. FORMULARI D'ADHESIÓ AL PACTE DELS ALCALDES**

I, [Nom de l'Alcalde o Alcaldessa], **Alcalde o Alcaldessa** de **Nom del municipi** li fa saber que **el Ple de l'Ajuntament de o òrgan equivalent** ha decidit a la reunió de **data** adherir-se al **Pacte dels Alcaldes i Alcaldesses per a l'Energia i el Clima** en ple coneixement dels compromisos I que es resumeixen a continuació.

Així doncs, el meu municipi es compromet a:

- Reduir les emissions de CO<sub>2</sub> (d'altres gasos d'efecte hivernacle) en el seu territori com a mínim un 40% al 2030, mitjançant la millora de l'eficiència energètica i un major ús de les energies renovables;
- Augmentar la seva resiliència amb l'adaptació als impactes dels canvi climàtic.

Per tal de passar del compromís a l'acció el meu municipi es compromet a assumir l'enfocament pas a pas següent:

- Portar a terme un **Inventari base de les emissions** i una **Avaluació de les vulnerabilitats i riscos al canvi climàtic**;
- Enviar un **Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC)** en el termini de dos anys des de la data d'adhesió;
- **Enviar informes de seguiment** com a mínim cada dos anys des de la data d'enviament del Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima que avaluï, monitoritzi i verifiqui els objectius..

Accepto es pot suspendre l'adhesió a la iniciativa del meu municipi . sempre prèvia comunicació escrita per part de l'Oficina del Pacte dels Alcaldes (Covenant of Mayors Office-CoMO) – en cas que no s'enviïn els documents abans esmentats (PAESC i informes de seguiment) en els terminis acordats..

**Nom i adreça complet de l'ens local**

**Nom, email, telèfon de la persona de contacte**

**SIGNATURA**

## 17. Annex 4: GUIA PER REALITZAR LES VISITES D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

### Consideracions prèvies

---

Aquest document és una guia per realitzar les Visites d'Avaluació Energètica (VAE) en els equipaments seleccionats. S'ha elaborat per facilitar la feina i homogeneïtzar criteris entre les diferents empreses.

Cal considerar aquest document com un guió orientatiu, que segurament estarà subjecte a canvis en base a l'experiència i a les aportacions de les empreses adjudicatàries.

Cal adaptar les generalitats que aquí s'esmenten a les característiques de cada edifici.

### Abans de la visita d'avaluació energètica

---

- Tenir les dades de consum energètic per analitzar-les (mínim de l'any 2005, 2012 i els tres darrers anys disponibles), així com les dades de les pòlisses i de les tarifes per contrastar-ho després amb les diferents escomeses.
- Tenir també les dades de les característiques generals de l'edifici (que consten en l'excel de presa de dades), per si manca alguna dada, durant la visita poder-la completar.
- Pot facilitar la feina tenir un plànol de l'edifici o poder consultar el projecte constructiu abans d'anar-hi.
- Assegurar-se que en la visita us acompanyarà el responsable de manteniment.
- Amb el Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia s'inclouen aspectes d'adaptació al canvi climàtic. Per la qual cosa també es demanarà: consums d'aigua dels darrers tres anys de l'edifici i cost.

### Durant la visita d'avaluació energètica

---

A mode de guió s'enumeren alguns dels aspectes que s'han de tenir en compte durant la visita:

- Amb els **responsable de manteniment** / el gestor / director / conserge comentar:
  - Els hàbits de gestió energètica de l'equipament: qui fa el manteniment de les instal·lacions, qui apaga / encén els llums, la calefacció – sistema de climatització, altres equips de consum, si hi ha algun tipus de control centralitzat. Si hi ha algun horari establert per encendre / apagar la calefacció – climatització en funció de l'època de l'any,
  - Actuacions prèvies de cara a conscienciar / canviar els hàbits el usuaris de l'equipament.
  - Reformes, actuacions rellevants en els últims anys, o si a curt termini n'hi ha alguna de prevista.
  - Si hi ha queixes per part dels usuaris sobre si fa molt de fred o calor en moments puntuals de l'any.
  - Quin criteri s'ha establert per definir la temperatura mitja de l'equipament al llarg de l'any. I en cas afirmatiu saber quina és.
  - L'horari de funcionament del centre, diferenciant quan està obert al públic, quan es fan les tasques de neteja, etc.

- Si l'equipament és de gestió directe o concessió, i en cas de concessió cada quan es renova el contracte.
- De la **instal·lació elèctrica** fixar-se, entre altres, en:
  - Els comptadors: tipus de comptadors, si hi ha comptador de reactiva,
  - Quadre elèctric: quines sectoritzacions hi ha,
  - L'escomesa elèctrica: anotar la distància de l'escomesa fins a l'edifici.
- Dels **principals equips de consum**:
  - Il·luminació: Il·luminàries principals, quin sistema d'encesa i apagada hi ha, sectorització de les línies d'il·luminació, règim de funcionament, si hi ha possibilitat d'il·luminació natural, consum associat.
  - Equips ofimàtics: si hi ha una sala de servidors, número, característiques,
  - Ascensors:
  - Altres:
- De la **instal·lació de calefacció / climatització** fixar-se en:
  - Els comptadors
  - La sala de la caldera: potència de la caldera, antiguitat dels equips,
  - Si les conduccions estan ben aïllades
  - Si hi ha control centralitzar
  - Quins emissors tèrmics hi ha (radiadors, fancoils, altres). I les seves característiques sobretot el sistema de regulació (presència de vàlvules termostàtiques...).
  - Si hi ha equips generadors de fred: aire condicionat, mirar la potència dels equips.
- Del **consum d'aigua calenta** a l'equipament:
  - Quin tipus d'instal·lació s'utilitza per escalfar l'aigua, potència dels equips, si les instal·lacions estan ben aïllades,
- Sobre els **tancaments**:
  - Sobre les finestres i les portes: si tanquen hermèticament, com és el marc (alumini, PVC, fusta, si té ruptura de pont tèrmic, ).
  - Si les portes principals d'accés disposen de tancament mecànic, si hi ha doble porta per fer "cambra d'aire"...
  - Si hi ha algun tipus de protecció solar...
  - Altres: hi ha possibilitat de ventilació natural?
  - Si disposeu de càmera termogràfica, seria molt interessant que féssiu una fotografia de la façana de l'edifici.
- Visitar el sostre / coberta de l'edifici: fixar-se en l'accessibilitat, la inclinació, l'espai disponible per a una possible instal·lació fotovoltaica o tèrmica, règim de funcionament (connectat a xarxa o aïllat), la presència d'altres equips, sortides de fum, construcció de la coberta...
- L'equipament té alguna instal·lació generadora d'energia? Energia solar tèrmica, fotovoltaica, cogeneració, en cas afirmatiu, visitar-la, descriure'n les característiques i anotar la producció energètica..

- Fer fotografies que puguin il·lustrar els vostres comentaris en l'informe d'avaluació energètica.
- Instal·lar, en els equipaments de més consum, *smartmeters* o similars per tal de tenir un coneixement una mica més detallat del consum elèctric, poder establir un consum base de l'equipament. D'aquesta manera es podrà determinar si es pot baixar o no aquest consum base, la factibilitat de reducció de potència. La Diputació de Barcelona cedeix aquests aparells als municipis que ho sol·liciten. Caldria instal·lar-ne en els equipaments més consumidors.
- L'informe no ha de tenir una extensió massa més llarga que la que en aquest model preveiem. Ha de ser un document sintètic i entenedor.
- Adjuntar fotografies i imatges termogràfiques de la façana (si se n'han fet).
- Adjuntar resultats específics de l'*smartmeter* en cas que s'hagi instal·lat.

# Informe d'Avaluació energètica del - Nom de l'equipament -

Tipus d'equipament<sup>14</sup>

## Dades bàsiques

---

Adreça: Superfície útil:  
Data de la visita: Superfície de coberta:  
Persona de contacte: Número d'usuaris:  
Telèfon: Tipus de gestió<sup>15</sup>:  
Any de construcció:

## Introducció / Observacions

---

Breu introducció de l'equipament on es destaquin les principals característiques.

Com a mínim cal incloure els punts següents:

1. Ubicació i tipus d'edifici (4 vents, entre mitgeres, cantoner, nombre de plantes...)
2. Activitats que s'hi desenvolupen i distribució per plantes.
3. Horari de funcionament.
4. Nombre de treballadors i d'usuaris
5. Ubicació al municipi: és prop d'una zona inundable? Ha patit inundacions prèviament?

## Font energètiques existents

---

Electricitat		Biomassa	
Gas natural		Solar tèrmica	
Gas-oil		Solar Fotovoltaica	
GLP		Altres: _____	

## Dades de les pòlisses d'energia i del comptador d'aigua

---

### Pòlisses elèctriques

	Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
1					
2					
3					

### Pòlissa de gas natural (si n'hi ha o altres)

	Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions -
1				
2				

<sup>14</sup> Utilitzar la següent classificació: administració i oficines, centres educatius, equipaments esportius, centres socio-culturals, cívics i biblioteques, altres.

<sup>15</sup> Directe o per concessió.

Comptador/s d'aigua (si n'hi ha o altres)					
	Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua (Companyia, pou, etc.)	Anàlisi de la pòlissa contractada – Observacions -
1					

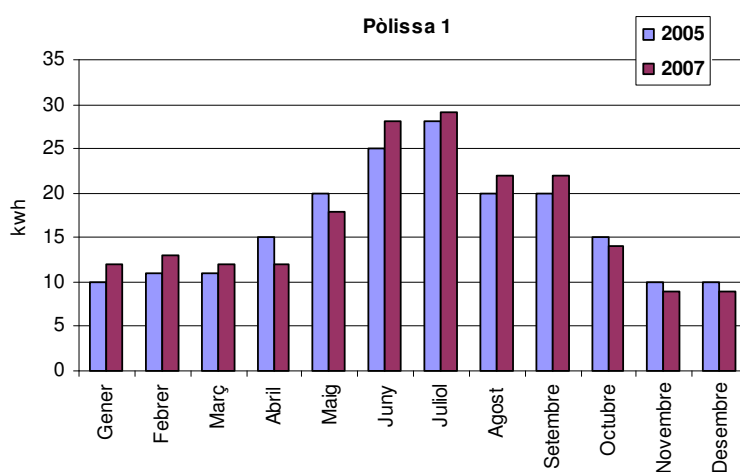
### Indicadors energètics (de cada font energètica)

	Electricitat		Combustibles (especificar quin)	
	2005	2012 i tres darrers anys disponibles	2005	2012 i tres darrers anys disponibles
Consum anual (kWh)				
Despesa anual (€)				
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )				
Consum per usuari (kWh/usuari)				
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )				
Despesa / usuari (€/usuari)				
Tones de GEH (Tn/any)				

Adjuntar un **gràfic** amb l'evolució mensual del consum d'electricitat i de combustible dels anys que es disposi dades (mínim, 2005 i 2007).

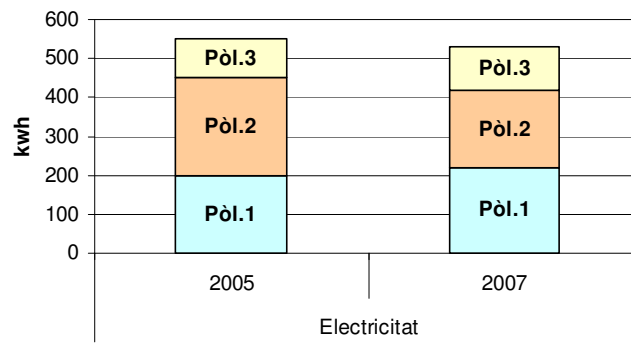
En cas que hi hagi més d'una pòlissa per font energètica afegir:

- gràfica de l'evolució del consum mensual de les diferents pòlisses pels dos anys estudiats. Es mostra gràfica exemple



- gràfica del consum anual total per cada font energètica de manera que a cada barra de consum hi hagi la proporció corresponent a cada pòlissa. Veure gràfica exemple

### Consum anual electricitat



### Consum d'aigua

El més normal és que només hi hagi un comptador.

Les dades dels dos anys darrers disponibles sencers i de l'any en curs a partir de les dades mensuals, els anys anteriors consum anual global

	consum m3					consum €					Origen aigua
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	
Nº comptador 1				0	0			0	0	0	
Nº comptador 2				0	0			0	0	0	
<b>Total</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>	
Consum litres/m2											

Comptador 1	Consum m3			Consum €			Hores diàries teòriques funcionament		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gener							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Febrer							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Març							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Abril							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Maig							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Juny							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Juliol							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Agost							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Setembre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Octubre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Novembre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Desembre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			

Comptador 2	Consum m3			Consum €			Hores diàries teòriques funcionament		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gener							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Febrer							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Març							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Abril							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Maig							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Juny							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Juliol							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Agost							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Setembre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Octubre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Novembre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Desembre							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			

Comptador 1+2	Consum m3			Consum €		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gener	0	0	0	0	0	0
Febrer	0	0	0	0	0	0
Març	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0
Maig	0	0	0	0	0	0
Juny	0	0	0	0	0	0
Juliol	0	0	0	0	0	0
Agost	0	0	0	0	0	0
Setembre	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0
Desembre	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## Resultats obtinguts amb el comptador intel·ligent o similar

Cal valorar quin és el consum base de l'equipament, Si és o no coherent amb l'ús que se'n fa i si el consum es pot reduir. També cal valorar si la potència contractada s'adapta amb l'ús de l'equipament.

D'altra banda l'anàlisi del consum elèctric de l'equipament al llarg d'una setmana mínim, també permet valorar el patró de consum, si aquest es pot o no modificar d'acord amb l'ús de l'equipament, si la tarifa contractada és adequada per l'ús i si té sentit pensar en la possibilitat de fotovoltaica per autoconsum instantani.

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

Breu, cal destacar les característiques principals, tal i com es descriuen a la guia per fer VAE, de:

- Climatització/calefacció.
- ACS (Aigua calenta sanitària).
- Instal·lació elèctrica (comptadors, quadres elèctrics, escomeses)
- Principals equips de consum (electrodomèstics, equips ofimàtics, assecadors de mans, etc.)
- Tancaments i tipus de coberta (teula, terrat, amb cambra d'aire o sense, fibrociment...)
- Instal·lacions d'energies renovables: descripció de les que hi pugui haver

- Altres.
- Instal·lacions d'aigua: cisternes WC, aixetes, possibles pèrdues, existència de zones ajardinades al voltant, sistemes de reg si és el cas, origen de l'aigua
- Potencial per a l'ús d'aigües no potables

Anotar les reformes o actuacions realitzades.

Descriure les operacions de manteniment i les bones pràctiques energètiques en la gestió de l'equipament.

Característiques en relació a la calor:

- En situacions de calor: és un edifici "calorós"? Quins sistemes de refredament hi ha? Podria haver-n'hi de passius?

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

---

Breu, cal comentar:

- ✓ els indicadors de consum energètic amb les observacions de la visita,
- ✓ la tendència en el consum (si és a l'alça, estabilització, baixa),
- ✓ equips de consum més consumidors i perquè
- ✓ Potencialitat d'instal·lació d'energies renovables
- ✓ Justificació de les actuacions més rellevants
- ✓ altres observacions realitzades durant la visita o el que el tècnic/a cregui rellevant.

### **Conclusions de la situació envers els impactes del canvi climàtic a l'equipament**

---

- En relació al confort tèrmic de l'equipament, sistemes existents per pal·liar efectes de calorades, cal destacar-ne els passius.
- Al consum d'aigua.: mesures existents i possibles per optimitzar el consum d'aigua a l'equipament.
- Al potencial per a l'ús d'aigua no potable per a usos que ho permetin
- A la ubicació de l'equipament. En relació a possibles inundacions.



## 18. ANNEX 5: EL COST DE NO ACTUAR (ADAPTACIÓ)

### 18.1. Incendis forestals:

Segons la *Sociedad española de ciencias forestales* en el seu informe de 2013 “La situación de los bosques y el sector forestal en España” el cost mitjà d’un incendi forestal (sense incloure l’extinció) és de 3385€/ha cremada. Pel què fa al cost d’extinció és molt segons els medis utilitzats; per exemple la *Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía de Extremadura* l’any 2012 en alguns incendis el cost va ser d’uns 288€/ha mentre que en d’altres es superaven els 3.300€/ha.

Segons Plana, E et al.<sup>16</sup> El costos d’extinció oscil·len dels 406€/ha als 624€/ha .

Taula 3. Valor econòmic dels factors de càlcul dels costos per a l’anàlisi econòmica dels escenaris de gestió.

	CAS 1: MATADEPERA	CAS 2: MADRONA
<u>Costos de gestió i prevenció</u>		
Cost de transformació d’escenaris		
Gestió forestal. Tractaments per la discontinuïtat de combustible	3.357€/ha	---
Gestió forestal: Obtenció de masses regulars	---	404 €/ha*
Gestió ramadera. Creació i manteniment de pastures	---	73.11€/ha i any*
Ús de cremes prescrites en parcel·les estratègiques	1.274€/ha	1.274€/ha
Ús de cremes prescrites per la recuperació de pastures	---	242 €/ha
<u>Cost de manteniment d’escenaris</u>		
Cremes de manteniment de parcel·les estratègiques (veure C.1.1.5.2)	1.274€/ha (cada 5 anys)	1.274€/ha (cada 5 anys)
Cost de manteniment de tractaments per la discontinuïtat de combustible	2.238€/ha (cada 5 anys)	---
Cremes de manteniment de pastures	---	242 €/ha (cada 5 anys)
<u>Costos d’extinció</u>	624€/ha	406€/ha
<u>Costos de l’impacte econòmic dels incendis</u>		
Pèrdua de producció forestal de fusta i llenya	1601.1€/ha	2.515.7€/ha
<u>Costos de repoblació</u>	1.888€/ha	1.888€/ha

\* Valor usat en el càlcul del balanç econòmic que no es presenta en aquest article

Font: Plana, E et al. 2007

Cal indicar que l’estudi és del 2007, però si més no ja hi ha una indicació dels costos que pot tenir l’actuació preventiva i els costos dels incendis. En aquest estudi es conclou que en l’anàlisi cost-benefici de promoure una gestió activa del paisatge per a la prevenció d’incendis, els resultats sempre són més favorables en les actuacions lligades a les activitats agràries que en els tractaments silvícoles sense un profit agrari vinculat. Aquesta conclusió pot ser rellevant a l’hora de plantejar actuacions. També cal dir que si la probabilitat de risc d’incendi s’intensifica, les actuacions de gestions actives del paisatge poden arribar a ser cada cop més “rendibles”.

<sup>16</sup> Plana, E, Mavsar, R & Tous C. (2007) *La gestió forestal com a eina per a la prevenció d’incendis: anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals*

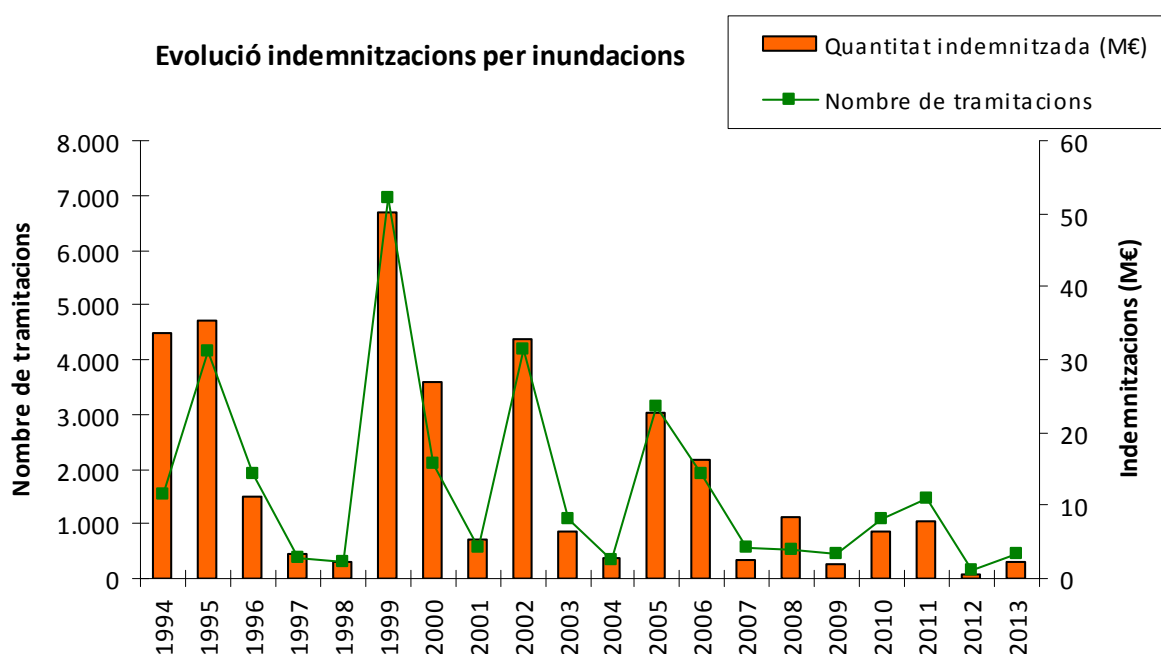
## 18.2. Inundacions i riudes

Els costos a valorar conseqüència de les inundacions poden ser (IHOBE 2007. *Metodología para la valoración de costes de los impactos del cambio climático en el País Vasco. El caso de Bilbao*):

- Danys físics directes a immobles residencials (reparacions i neteja) i evacuació d'habitatges (coste de alojamiento provisional).
- Danys físics directes a immobles no residencials (reparacions i neteja) i producció perduda (valor afegit) per l'afecció a curt termini d'aquests immobles, excepte per edificis amb valor històric i cultural.
- Danys físics directes a edificis amb valor històric i cultural.
- Electricitat addicional necessària per als equips destinats a assecar els immobles.
- Impacte directe sobre la salut de la població (mortalitat, lesions i ansietat).
- Interrupció a curt termini dels serveis ferroviaris.
- Serveis d'emergències.
- Impactes econòmics de segon ordre als voltants.

La quantificació de l'import de tots aquests danys és difícil i requereix d'estudis de detall. Una altra font de dades d'interès són els estudis elaborats pel Consorcio de Compensación de Seguros.

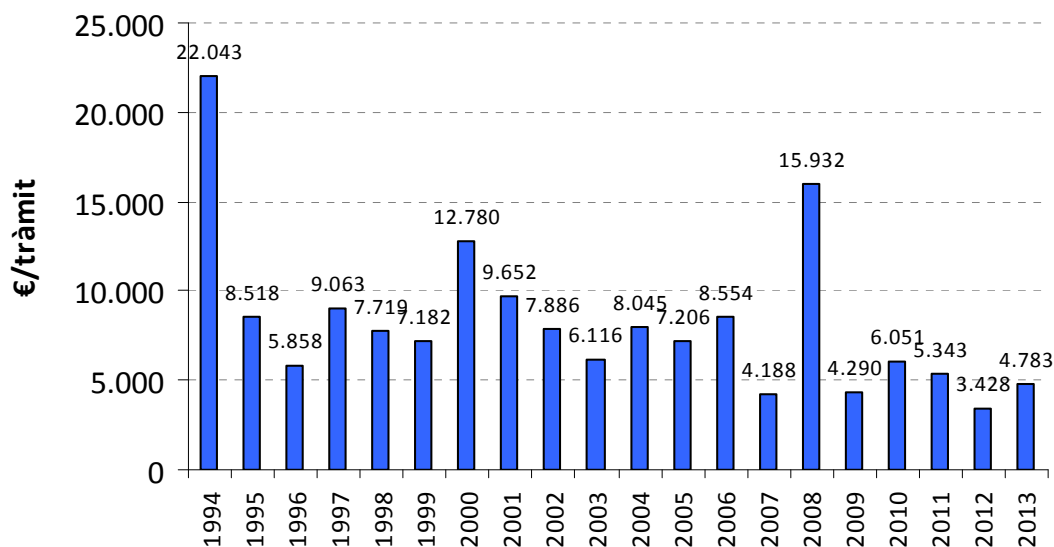
Les dades d'indemnitzacions per inundació a la província de Barcelona són les següents:



Font: Consorcio de Compensación de Seguros

La indemnització mitjana de cada tramitació és la següent:

### Mitjana d'indemnització per cada tramitació



Font: A partir de les dades de l Consorci de Compensación de Seguros

El cost mitjà és de més de 8.200€ per cada tramitació. Cada tramitació no vol dir pas cada inundació.

### 18.3. Tempestes

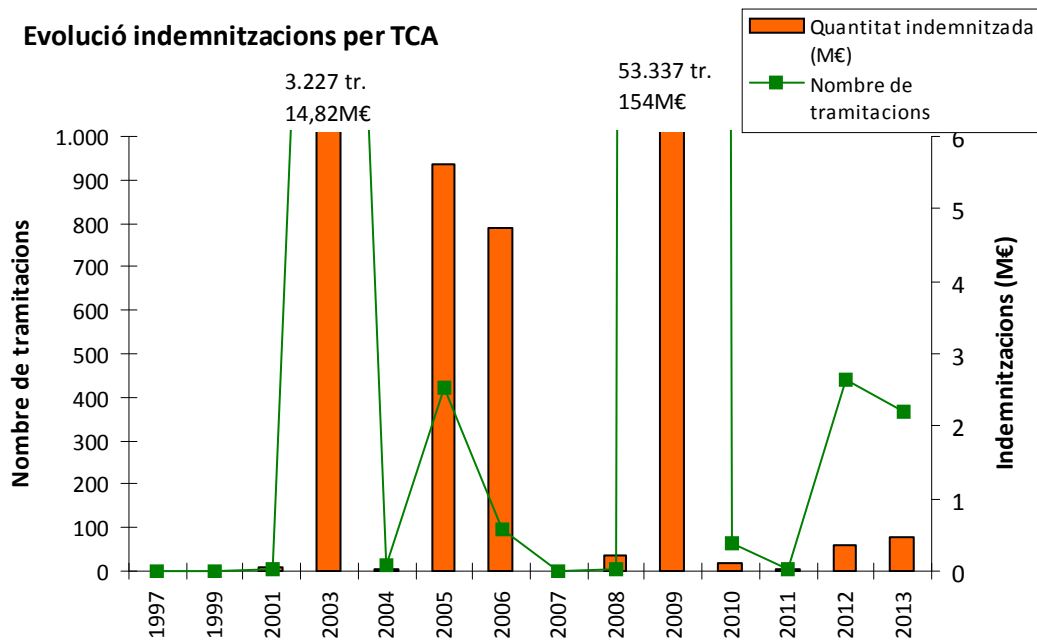
Pel què fa a les tempestes el Consorci de Compensación de Seguro també recopila dades de les indemnitzacions i els tràmits de les tempestes ciclòniques atípiques (TCA). La definició de TCA ve donada al RD 2022/86.

És el temps atmosfèric extremadament advers i rigorós produït per:

- ciclons violents de caràcter tropical, identificats per la concurrència i simultaneïtat de velocitats de vent superiors a 96 quilòmetres per hora, mitjanats sobre intervals de deu minuts, el que representa un recorregut de més de 16.000 metres en aquest interval, i precipitacions d'intensitat superior a 40 litres d'aigua per metre quadrat i hora.

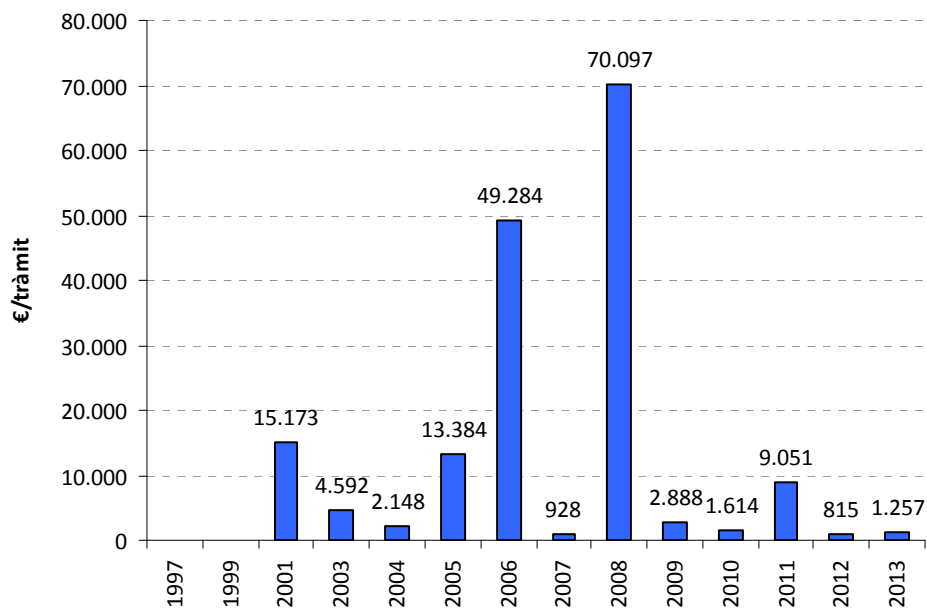
- borrasques fredes intenses amb advecció d'aire àrtic identificades per la concurrència i simultaneïtat de velocitats de vent de més de 84 quilòmetres per hora, igualment amitjanades sobre intervals de deu minuts, el que representa un recorregut de més de 14.000 metres en aquest interval, amb temperatures potencials que, referides a la pressió al nivell del mar al punt costaner més proper, siguin inferiors a 6 ° c sota zero.

### Evolució indemnitzacions per TCA



Font: Consorcio de Compensación de Seguros

### Mitjana d'indemnització per cada tramitació



Font: A partir de les dades de l Consorcio de Compensación de Seguros

La indemnització mitjana és de poc més de 3.100€ per tramitació, que no vol dir pas per fenomen.

## 18.4. Sequera

En situacions de sequera els costos derivats de la manca de disponibilitat d'aigua són varis:

- associats a la portada d'aigua d'unes zones a unes altres, ja sigui mitjançant la construcció d'infraestructures o amb cisternes.
- associats a la mobilització de recursos alternatius que no estaven disponibles anteriorment
- associats a les activitats econòmiques que pateixen les restriccions: agrícoles, ramaderes però també activitats industrials

Estudis elaborats per l'Agència Catalana de l'Aigua i pel departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya<sup>17</sup> indiquen baixades en el PIB en tots els sectors.

**Taula 1. Reducció del PIB sectorial en un episodi de sequera extrema segons els models *input-output*.**

Sector econòmic	Reducció del PIB
Agricultura, ramaderia, caça, silvicultura, pesca	-29,4%
Indústries extractives, manufactureres i energètiques	-7,5%
Construcció	-5,7%
Comerç	-6,8%
Hoteleria	-7,5%
Transports i comunicacions	-6,8%
Mediació financera i activitats immobiliàries i serveis empresarials	-6,6%
Administració pública, educació, sanitat i serveis socials, i altres activitats socials	-9,1%
<b>Total</b>	<b>-7,7%</b>

Font: Aigua i Canvi Climàtic. Puig, I.

En funció del pes de cada sector en l'economia del municipi, els impactes econòmics seran més o menys importants. Independentment dels costos sobre les activitats econòmiques cal tenir en compte els costos per pal·liar els efectes sobre el sector residencial. En municipis on hi hagi hagut situacions de restriccions i portada d'aigua amb camions cisterna, l'Ajuntament pot saber els costos associats, si més no la magnitud dels costos.

## 18.5. Salut

Els impactes del canvi climàtic sobre la salut són diversos:

- en situacions d'inversions tèrmiques més freqüents i mantingudes hi ha més incidència de malalties respiratòries
- en onades de calor hi ha cops de calor i increments de mortalitat
- presència de noves malalties

A més sovint es combinen diferents factors la qual cosa fa difícil segregar els costos associats estrictament a incidències sanitàries.

<sup>17</sup>

Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Implicacions socioeconòmiques. Consum d'aigua I anàlisi input-output: simulació d'el'impacte macroeconomic de restriccions sectorials en l'abastament d'aigua. Freire, J & Puig, I ENT. 2008

## **18.6.Pujada del nivell del mar**

Els costos derivats de la pujada del nivell del mar poden ser extremadament variables en funció de les zones afectades:

- pèrdua de platja pèrdua de valors turístics associats, per exemple)
- afectació d'infraestructures: clavegueram, viàries, ferrocarrils, urbanístiques....
- possible intrusió salina en aqüífers, per tant pèrdua d'un recurs
- ...

## 19. ANNEX 6. GLOSSARI

Font: European Climate adaptation platform (ECAP); Oficina catalana de canvi climàtic (OCC) i Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic (ECACC)

### **Adaptació:**

Ajustament dels sistemes humans o naturals enfront d'entorns nous o canviants. L'adaptació al canvi climàtic es refereix als ajustaments en sistemes humans o naturals com a resposta a estímuls climàtics projectats o reals, o els seus efectes, d'una manera rendible o explotant-ne els beneficis potencials (OCC)

### **Capacitat d'adaptació:**

La capacitat d'un sistema per ajustar-se al canvi climàtic (inclosa la variabilitat del clima i els fenòmens extrems) per moderar els danys potencials, aprofitar les oportunitats, o per fer front a les conseqüències. (ECAP)

### **Canvi climàtic:**

És un canvi en l'estat del clima que pot ser identificat pels canvis en la mitjana aritmètica i/o la variabilitat de les seves propietats i que persisteix un període prolongat, típicament dècades o més. El canvi del clima pot ser degut a processos interns naturals o forces externes, o de canvis antropogènics persistents en la composició de l'atmosfera o els usos del sòl. (IPCC 2012. Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation). (ECACC)

### **Embornals:**

Reservori que absorbeix o emmagatzema carboni com a part del cicle natural del carboni. Els embornals més comuns són l'oceà, l'atmosfera, el sòl, els boscos i la vegetació.(OCC)

### **Exposició:**

Presència de persones, mitjans de subsistència, béns i serveis ambientals, infraestructures, i d'actius econòmics, socials o culturals en llocs que podrien veure's afectats negativament pels impactes del canvi climàtic.(ECACC)

### **Gasos amb efectehivernacle (GEH):**

Components gasosos de l'atmosfera que absorbeixen i reemetem radiació infraroja, produïts tant per processos naturals com d'origen antropogènic. Els gasos amb efecte d'hivernacle regulats al Protocol de Kyoto són sis: diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), metà (CH<sub>4</sub>), òxid nitrós (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarburs (HFC), perfluorocarburs (PFC) , hexafluorur de sofre (SF<sub>6</sub>) i trifluorur de nitrogen (NF<sub>3</sub>). (OCC)

### **Impacte ambiental:**

Alteració de les característiques del medi natural o del medi humà provocada per l'activitat humana.

### **Mesures cobenèfiques (win-win):**

Produeixen beneficis a més a més dels directament imputables a l'adaptació o a la mitigació; tothom hi guanya (win-win en anglès). (ECACC)

### **Mitigació:**

Intervenció antropogènica per reduir les fonts o millorar els embornals de gasos amb efecte d'hivernacle. (OCC)

**Non-regret:**

Aplicat a les accions d'adaptació. Són accions cost-efectives ara i en el futur.

**Resiliència:**

La capacitat d'un sistema social o ecològic d'absorbir pertorbacions, mantenint la mateixa estructura bàsica i les maneres de funcionament, la capacitat d'autoorganització i la capacitat d'adaptar l'estrès i el canvi. (OCC)

**Risc:**

La combinació de la probabilitat d'un esdeveniment i les seves conseqüències negatives (ECAP).

**Sensibilitat:**

Grau en què un sistema o sector és afectat, ja sigui adversa o beneficiosa, per estímuls relacionats amb el clima.

**Vulnerabilitat:**

La vulnerabilitat és el grau en el qual un sistema és susceptible a, i incapaç de fer front als efectes adversos del canvi climàtic, incloent la variabilitat i els extrems climàtics. La vulnerabilitat depèn del caràcter, magnitud i rapidesa de les variacions climàtiques i de les fluctuacions a què està exposat un sistema o sector (exposició), així com de la seva sensibilitat i capacitat d'adaptació. (ECAP).

---

<sup>i</sup> Els municipis afectats per riscos especials o específics han d'elaborar: plans d'emergència municipal, plans d'actuació i plans específics.



## 1.2. FONTS D'INFORMACIÓ

Les fonts d'informació per a la redacció del PAESC han estat les següents:

- Consums energètics de tot el municipi. Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona amb dades procedents de l'Institut Català d'Energia.
- Consums de l'Ajuntament:
  - Equipaments: documents excel i format pdf de consums i costos facilitats des de comptabilitat de l'Ajuntament.
  - Enllumenat públic: documents excel i format pdf de consums i costos facilitats des de l'Ajuntament.
  - Flota de vehicles municipal: documents pdf de costos facilitats des de comptabilitat de l'Ajuntament.
  - Accés a la plataforma GemWeb.
- Consums energètics del cicle de l'aigua: Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona.
- Dades gestió residus: Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona.



**ANNEX 2. AVALUACIONS ENERGÈTIQUES EQUIPAMENTS MUNICIPALS**

1. Ajuntament
2. Biblioteca Frederica Montseny
3. Camp de futbol
4. CEIP Jacint Verdaguer
5. CEIP Joan Miró
6. Nau Promoció Econòmica i Arxiu
7. Pavelló Ca La Tona
8. Pavelló Tagamanent
9. Policia Local
10. Teatre Auditori Can Palots



# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## AJUNTAMENT

### (CANOVELLES)

#### Equipament administratiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: plaça Ajuntament, 1	Superfície construïda: 750,00 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 21/12/2016	Superfície de coberta: 367,00 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: -
Telèfon: 93 846 45 55	Tipus de gestió: directa, excepte el manteniment dels equips de climatització, protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció:	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'edifici de l'Ajuntament és un edifici a 4 vents, en forma de L al revés. Degut a les necessitats d'espai, a l'edifici inicial s'hi han ajuntat dos edificis més, fins a ocupar tot l'espai que ocupen actualment les dependències de l'Ajuntament.

L'edifici principal té dues plantes. A la planta baixa hi ha l'oficina d'atenció al ciutadà, a part dels despatxos de recursos humans, padró municipal, serveis de manteniment i via pública, urbanisme, arquitecte, enginyer i TAC. A continuació d'aquest espai hi ha l'arxiu i l'office, en un annex d'una sola planta.

A la primera planta hi ha la sala d'actes i els despatxos d'hisenda, informàtica, alcaldia, gerència, intervenció i TAC secretari, secretari, interventor, i el despatx de l'oposició.

L'edifici s'obre a les 7:30h, i fins les 19h hi ha personal treballant. Si hi ha comissió de govern o plens, pot estar obert fins les 23h o 24h.

El personal de neteja comença a les 15h, i acaba les tasques de neteja a les 19:30h.



Ubicació Ajuntament (Google Earth)



Entrada principal



Entrada urbanisme



Oficina d'Atenció al Ciutadà

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural	×	Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031405084123002FN0F	2.0A	8	Actualment l'Ajuntament disposa de 3 comptadors, dels 3 espais que s'han annexionat. Segons el projecte de reforma elèctrica de què disposa l'Ajuntament, s'eliminaran aquests comptadors i se n'instal·larà un de nou en una nova ubicació, al costat de l'arxiu
ENDESA	ES0031405084123001FB0F	2.0A	3,46	
ENDESA	ES0031405084122001XT0F	2.1A	12,5	

**Pòlisses gas natural**

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	ES0217010075699546BE			

**Comptador d'aigua**

Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	J15OB004058V		Xarxa	No s'ha pogut observar el comptador. Fins el setembre de 2015 el subministrament d'aigua era conjunt amb el Pavelló Ca La Tona

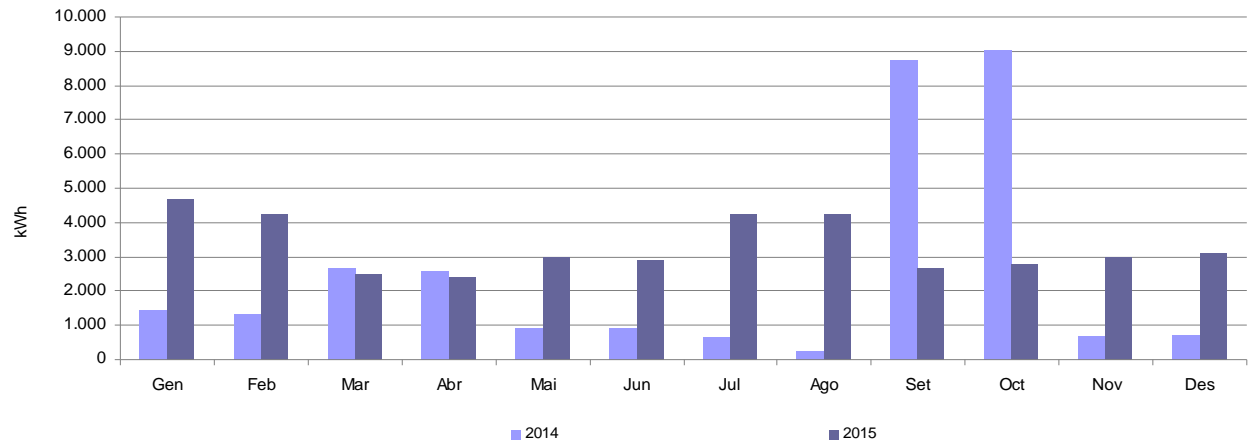
**5. INDICADORS ENERGÈTICS**

Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	29.919,00	39.701,00	27.156,00
Despesa anual (€)	6.425,24	8.230,97	5.008,35
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	39,89	52,93	36,21
Consum per usuari (kWh/usuari)	-	-	-
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	8,57	10,97	6,68
Despesa / usuari (€/usuari)	-	-	-
Tones de GEH (Tn/any)	8,08	10,72	7,33

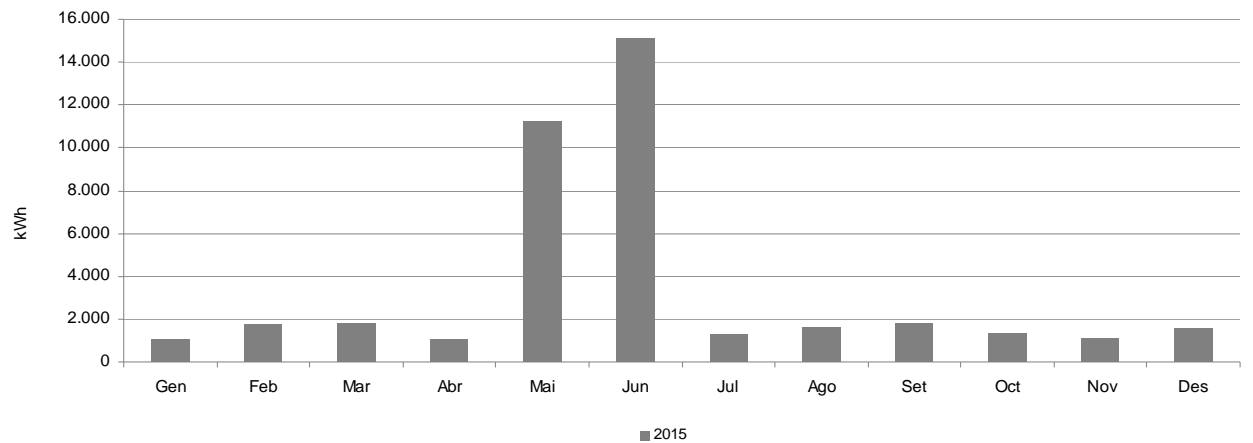
La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 55,0 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 67,6 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sota de la mediana.

La instal·lació d'una nova caldera de gas natural ha millorat les condicions en la climatització, i un cop duts a terme els canvis projectats al Projecte de reforma de la instal·lació elèctrica, també milloraran les condicions en el consum d'electricitat.

A la gràfica següent s'observa el consum d'electricitat, i la gràfica inclou les dades agregades dels tres comptadors. Cal dir que en els tres comptadors es disposa de dades de consum cada dos mesos, de manera que ha calgut extrapolar les dades per a obtenir dades mensuals, i en algun cas es tracta de dades incompletes.



Pel que fa al consum de gas natural, caldria disposar de més dades per poder avaluar l'evolució al llarg de l'any, ja que el gas natural subministra calefacció a l'edifici, però els mesos de més consum, segons s'observa a la gràfica, són els mesos de maig i juny.



## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos i dutxes als vestuaris, i de lavabos per als espectadors.

Tenint en compte que l'Ajuntament no va disposar de comptador propi fins el setembre de 2015 (al comptador ubicat a l'Ajuntament hi havia també el consum d'aigua del Pavelló Ca La Tona), només es disposa de dades de consum d'aigua de finals de 2015.

Consum aigua m <sup>3</sup>	Cost €	Origen aigua
2015	2015	
224,00	111,78 €	Xarxa

Les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixetes dobles, amb una aixeta per a l'aigua freda i una aixeta per a l'aigua calenta, i els WC disposen de doble polsador, de manera que es pot regular la quantitat d'aigua que es necessita.

En aquest sentit, caldria adequar les aixetes dels lavabos, instal·lant aixetes amb sistema temporitzador.



Aixeta pica lavabos



Polsador WC lavabos

---

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 27 de juliol de 2016, a les 12:00h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

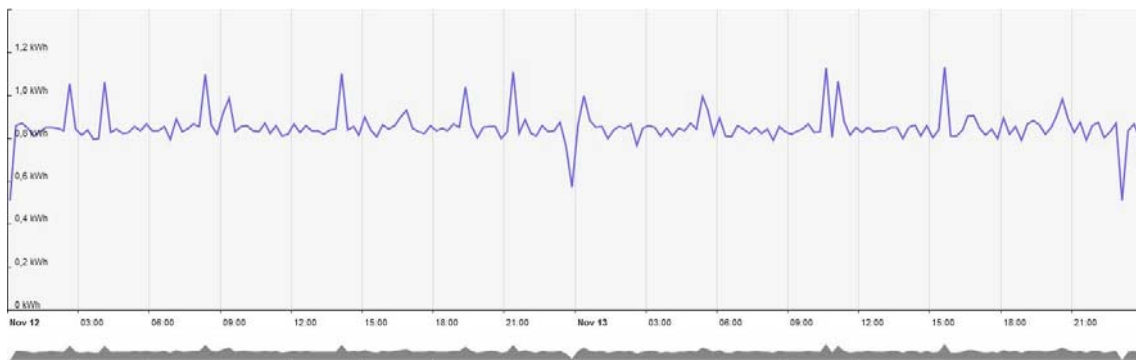
Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.



Mesurador EnviR

Inicialment, el que indiquen les dades del mesurador intel·ligent és que l'edifici té un consum base de 0,9 kWh de mitjana. Aquest és el consum que s'observa a la nit, en caps de setmana i en dies festius.

Aquest consum es pot deure al funcionament del servidor i d'altres aparells. Caldria estudiar la necessitat d'instal·lar (tenint en compte que està pendent de fer la reforma elèctrica de l'edifici) un botó de parada, que permeti anular el consum de tots els aparells que no siguin necessaris quan l'edifici està tancat, excepte aquells que siguin bàsics (servidor, nevera...).

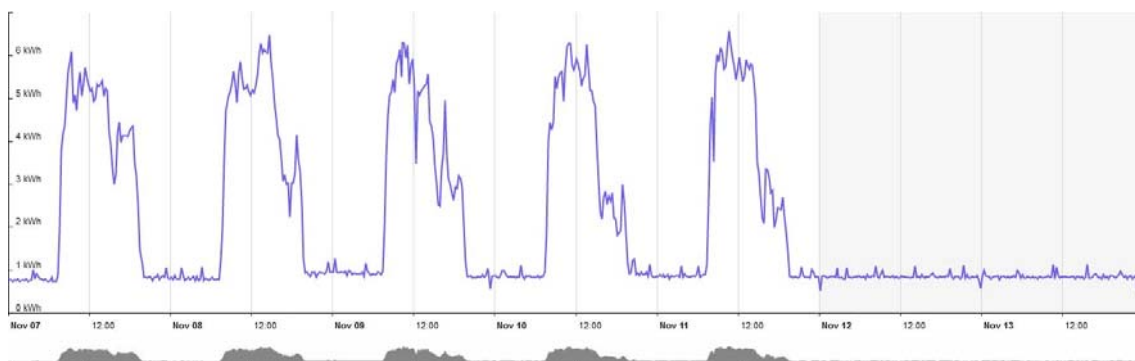


Consum 12/11/2016 i 13/11/2016, dissabte i diumenge

El consum a l'edifici segueix un patró bastant semblant al llarg de les setmanes. A les 6h del matí s'observa que el consum augmenta, tots els dies de la setmana. Això es pot deure a la posada en funcionament dels sistemes de climatització.

El consum es manté elevat fins el migdia, i entre les 13h i les 15h va disminuint. A la tarda s'observa que el consum és inferior, degut a què l'activitat es redueix molt a l'edifici.

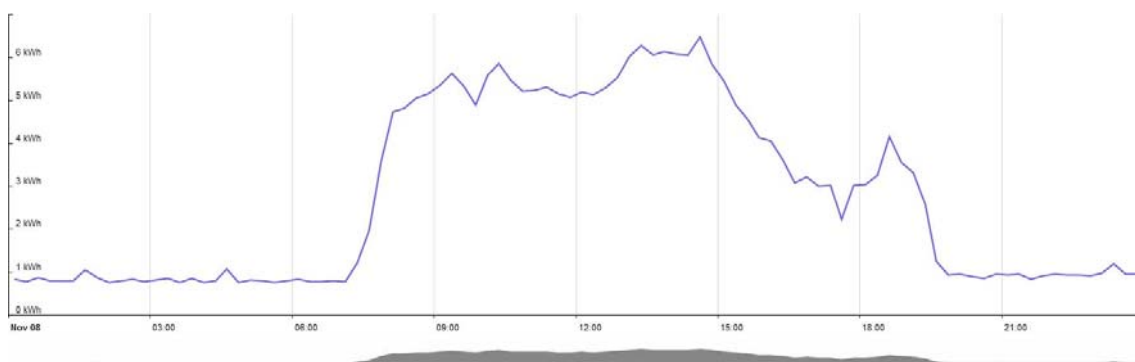
Durant els dies laborables a les 20h el consum disminueix fins situar-se a nivell de consum de nit.



Consum període 7/11/2016 a 13/11/2016, de dilluns a diumenge

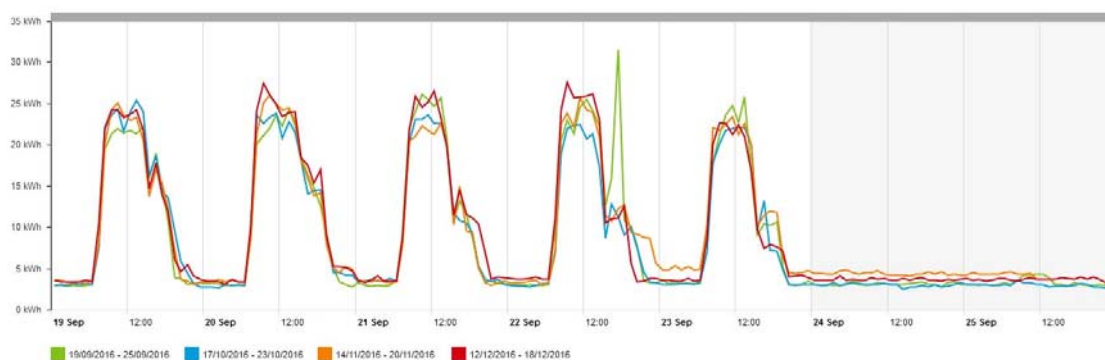
Si s'observa la corba de consum per a un dia concret, per exemple el dia 8 de novembre, es veu que el consum comença a augmentar a les 6h, i augmenta fins les 8h, moment en què comença a estabilitzar-se. El consum es manté elevat fins entre les 14h i les 15h, moment en què comença a baixar.

A la tarda, s'observa un pic de consum a les 18:30h, potser degut a alguna activitat, i a partir d'aquí el consum va disminuint fins les 20h, moment a partir del qual el consum es posa a nivell del consum nocturn.



Consum 8/11/2016, dimarts

La corba de consum de l'edifici es manté bastant estable setmana a setmana, i dins dels dies de la setmana, per als quatre mesos que recull la gràfica.



Comparativa entre les corbes de consum dels mesos d'octubre i novembre

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'edifici es deu al sistema de climatització. La racionalització dels horaris, la millora de l'aïllament, evitar la manipulació dels termòstats per part dels usuaris, ubicar els termòstats correctament dins de l'edifici, són algunes mesures que permeten reduir el consum en electricitat dels sistemes de climatització, assegurant una temperatura de confort adequada dins de l'edifici.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

L'edifici inicial s'ha anat ampliant amb la incorporació dels edificis contigus, de manera que en l'actualitat l'Ajuntament el conformen tres edificis diferents. En cadascuna de les fases s'han anat fent reformes per tal d'adequar les instal·lacions al seu ús. L'última ampliació ha consistit en la incorporació de la zona d'arxiu i office, on s'han adequat els tancaments.

L'última reforma duta a terme a l'Ajuntament ha estat la renovació de la caldera de la calefacció i de les instal·lacions de la sala de calderes.

L'Ajuntament disposa d'un projecte de reforma elèctrica que es durà a terme en breu. En aquest projecte es proposen un seguit de millores que augmentaran l'eficiència de les instal·lacions de l'Ajuntament.

Inicialment, una millora important és la unificació de potències. Actualment l'edifici disposa de tres comptadors, cadascun dels quals subministrava electricitat a un dels tres edificis que conformen l'Ajuntament, amb una potència contractada total de 23,96 kW. La reforma proposa unificar la potència i fer una ampliació fins a 34,641 kW contractats per a cobrir les necessitats de l'edifici. S'instal·larà també una bateria de condensadors, per tal d'eliminar la reactiva.

En la reforma canviarà també la ubicació del comptador d'electricitat, que passarà de la ubicació actual (a l'oficina d'atenció d'Urbanisme) a un armari ubicat a l'exterior a l'entrada de l'escala que dona accés a l'arxiu, a la part nord de l'edifici.

Pel que fa a les instal·lacions interiors, la reforma proposa mantenir els quadres elèctrics actuals, des dels quals sortiran les línies d'alimentació de la il·luminació, endolls i maquinària.



Comptadors d'electricitat actuals



Nova ubicació comptador d'electricitat



Caldera nova de gas natural

## 8.2. CLIMATITZACIÓ

L'edifici disposa de calefacció i aire condicionat, proporcionats per diferents màquines.

### 8.2.1. CALEFACCIÓ

La calefacció a l'edifici la proporciona la caldera de gas natural. L'any 2013 es va fer a l'edifici la reforma i adequació de les instal·lacions de calefacció per radiadors, incloent la xarxa de canalitzacions per a la futura instal·lació de les dependències de l'arxiu.

Aquesta reforma inclou la substitució de la caldera existent per una caldera mural de molt alt rendiment de la mateixa potència, així com dels controls dels diferents circuits de calefacció sobre els emissors de la instal·lació de calefacció, tot controlat en funció de la temperatura exterior així com de la temperatura ambient de cadascun dels circuits. La caldera està ubicada a la sala de calderes, amb accés des de l'exterior.

La nova caldera instal·lada és una caldera de condensació Viessmann Vitodens WB2C594 de 60 kW de potència. La instal·lació disposa de 5 circuits que divideixen l'edifici en 5 zones, 3 a la planta baixa (arxiu i office, part central i part anterior de l'edifici), i 2 zones a la primera planta (part anterior i part posterior de l'edifici). Cada zona disposa d'un distribuïdor de circuit Viessmann Divicon amb vàlvula mescladora. La instal·lació disposa també de 5 sondes de temperatura ambient inalàmbriques per radiofreqüència i d'una estació de control, amb connexió entre els aparells mitjançant comunicació Bus-Lon.

La calefacció es distribueix mitjançant radiadors. Cadascun dels despatxos i espais de l'edifici disposa de radiadors, i en fer la reforma de la instal·lació es va instal·lar un radiador nou al hall de l'escala de l'arxiu, per tal d'evitar el màxim possible el salt tèrmic quan els treballadors accedeixen a l'arxiu o a l'office.

Cada zona de calefacció disposa d'un termòstat de control de la temperatura, connectat al control de la caldera. Els treballadors de l'Ajuntament tenen la possibilitat de manipular els termòstats, però segons comenta el responsable de la brigada els treballadors no acostumen a manipular-los.



Caldera Viessmann Vitodens WB2C594



Receptors termòstats (sala calderes)



Termòstat office, planta baixa



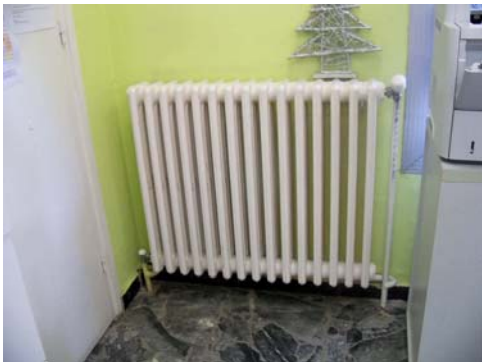
Termòstat despatx secretari, primera planta



Radiador office, planta baixa



Radiador escala arxiu, planta baixa



Radiador despatx hisenda, primera planta



Radiador distribuïdor, primera planta

### 8.2.2. AIRE CONDICIONAT

A la coberta de l'edifici hi ha instal·lats els equips exteriors del sistema d'aire condicionat. Els equips es relacionen a la taula següent, amb les característiques que consten al Projecte de reforma elèctrica i la part de l'edifici que condicionen.

Marca i model	Potència kW	Climatitza...	Observacions
42. Acondicionador aire Interclisa TR44F	5,4	OAC PB	No hi consta l'any
46. Bomba calor Interclisa MCC-18-F	2,5	Conductes PB	No hi consta l'any
60. Acondicionador aire Roca	4,5	Conductes PP	No hi consta l'any
53. Bomba calor Carrier 38BH-014G	1,86	Despatx alcalde PP	No hi consta l'any
48. Bomba calor Kosner KSTI-12C	1,55	Manteniment i via pública PB	No hi consta l'any
47. Bomba calor Johnson	2,2	Hisenda PP	No hi consta l'any
44. Bomba calor Carrier 38YE022	3,3	Recepció i OAC PB	No hi consta l'any
59. Bomba calor Toshiba RAV-SM802AT	3,41	Sala de plens PP	No hi consta l'any
59. Bomba calor Toshiba RAV-SM802AT	3,41	Sala de plens PP	No hi consta l'any
43. Bomba calor Carrier 38BH-007	1,84	Recursos humans PB	No hi consta l'any
43. Bomba calor Carrier 38BH-007	1,84	Recursos humans PB	No hi consta l'any
45. Bomba calor Mitsubishi MUZ-GC25VA	1,35	Padró municipal PB	No hi consta l'any
<b>Potència total sistema clima</b>	<b>33,16</b>		

L'aire fred es reparteix per l'edifici de diferent manera, en funció de la zona.

A la part central de l'edifici hi ha instal·lats uns conductes amb sortides d'aire a cadascun dels despatxos. Aquesta estructura es repeteix a la planta baixa i a la primera planta. L'aire que es distribueix pel conducte té la temperatura que es marca a nivell d'aparell, de manera que arriba la mateixa temperatura a tots els despatxos que climatitza. Això fa que en despatxos grans la temperatura de confort sigui l'adequada, mentre que en despatxos petits, com ara la recepció d'Urbanisme, el que fan és tapar parcialment la sortida d'aire per tal que no els arribi tant aire fred.

A la resta d'espais, l'aire condicionat es distribueix mitjançant splits. Cadascun dels despatxos disposa d'un split, i del corresponent comandament per al control de la temperatura.



Equips de climatització coberta



Split Oficina Atenció Ciutadana, planta baixa



Split despatx Padró Municipal, planta baixa



Split Hisenda, primera planta

En fer la visita d'avaluació els treballadors comenten que hi ha alguns despatxos, sobretot els de recursos humans a la planta baixa, i el departament d'hisenda i el distribuïdor a la primera planta, que tenen problemes amb el confort tèrmic, tant a l'estiu com a l'hivern.

Cal tenir en compte que tant als despatxos com al distribuïdor hi ha finestres de fusta amb vidre simple. Una millora dels tancaments d'aquestes zones podria millorar el confort tèrmic a l'interior.

En el cas del despatx de recursos humans, cal destacar que no hi ha radiador, ja que no s'hi ha pogut posar perquè no hi ha prou espai entre la taula de treball i la paret (tot i que els tubs estan preparats per a posar-n'hi un). Aquest despatx utilitza una bomba de calor tant per a obtenir calefacció com aire condicionat.

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'edifici disposa d'un escalfador elèctric Domusa de 30 litres de capacitat i 1.600 W de potència ubicat a l'office de la planta baixa, i d'un escalfador elèctric Edesa de 50 litres de capacitat i 1.200W de potència ubicat als lavabos de la primera planta.



Escalfador Domusa office, planta baixa



Escalfador Edesa lavabos, primera planta

Tenint en compte que només és necessari el seu ús mentre hi ha usuaris a l'equipament, es podria instal·lar un temporitzador que mantingui l'escalfador parat en períodes en què no s'utilitza (per exemple, a la nit), i que el mantingui en funcionament quan és necessari. Si s'hi instal·la un temporitzador amb programació setmanal, fins i tot es podria parar el cap de setmana.

#### 8.4. ELECTRICITAT

L'edifici disposa de tres comptadors, ubicats en un armari a l'oficina d'atenció d'Urbanisme, dos comptadors ENDESA UCAUEDN13 trifàsics i un comptador ISKRA MT173-D1A54R66-L11-M3KOZ també trifàsic.

Segons consta als plànols del Projecte de reforma elèctrica, a la planta baixa hi ha quadres elèctrics a la sala de calderes, a l'accés a l'escala de l'arxiu i al costat de l'arxiu, i a la primera planta a l'escala de l'arxiu i a la sala d'informàtica.

El Projecte de reforma elèctrica inclou la unificació de potències amb la instal·lació d'un únic comptador a l'exterior, a l'entrada de l'arxiu, i el quadre general de l'edifici s'instal·larà al vestíbul de l'escala de l'arxiu. La resta de quadres es mantindran, i permetran fer la distribució per tot l'edifici.



Quadre elèctric sala de calderes



Quadre elèctric escala arxiu

### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

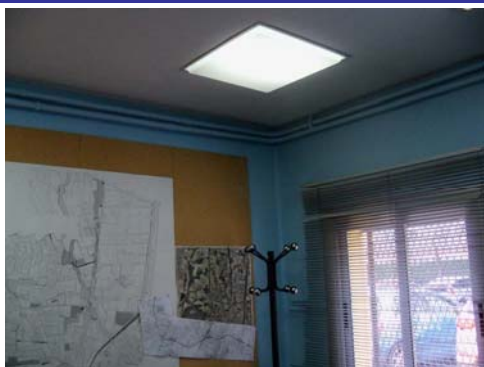
La il·luminació interior es fa bàsicament amb fluorescents, de 18W i de 36W, però hi ha altres tipus de làmpades en alguns espais.

Així, a la planta baixa, fluorescents als despatxos, mentre que a l'Oficina d'Atenció al Ciutadà hi ha instal·lats fluorescents de 58W, igual que a l'oficina d'Urbanisme i al departament d'Urbanisme.

A les dues escales de l'edifici que donen accés a la primera planta hi ha aplics amb bombetes de baix consum, a la sala d'espera d'urbanisme hi ha ulls de bou amb bombetes halògenes de 50W, i a l'escala de l'arxiu hi ha ulls de bou amb bombetes halògenes de 70W. Als lavabos hi ha un fluorescent de 58W i downlights amb bombetes de baix consum de 26W.

A la primera planta, a la sala d'actes hi ha bombetes halògenes de 70W i de 100W. Als despatxos, igual que a la planta baixa, hi ha fluorescents de 18W en blocs de 4, i al magatzem i als lavabos hi ha fluorescents de 36W.

L'edifici no disposa d'ascensor, sinó que a l'escala de l'arxiu hi ha un elevador per a minusvàlids.



Fluorescents 18W en blocs de 4



Fluorescents 36W



Bombeta halògena de 70W

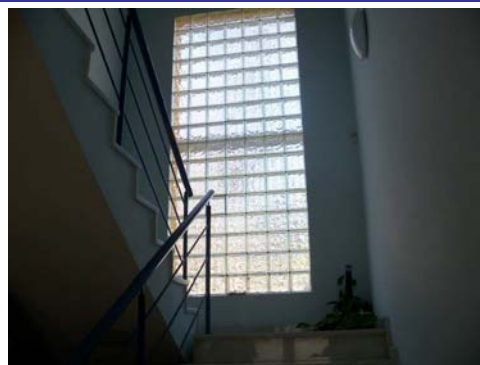
La majoria d'espais de l'edifici disposen d'entrada de llum natural mitjançant finestres. Tots els despatxos disposen de finestra amb persiana o cortina, i les escales disposen de parets de vidre que permeten l'entrada de llum natural.



Entrada llum natural recepció urbanisme,  
planta baixa



Finestres Oficina Atenció Ciutadana,  
planta baixa



Escapes d'accés a la primera planta



Finestres despatx Hisenda, primera planta

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

La il·luminació exterior de l'edifici correspon a la il·luminació de l'enllumenat públic.

### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

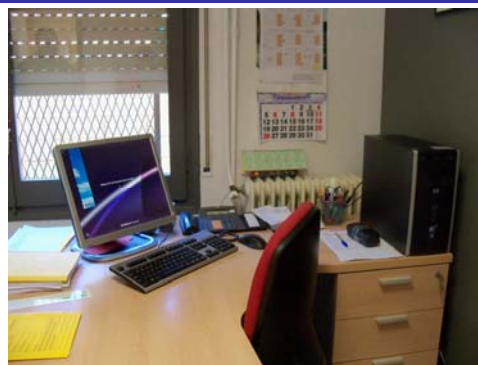
La instal·lació té altres consums elèctrics. Els aparells de climatització i els aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics tenen consums importants: ordinadors de sobretaula, aparells multifunció i altres aparells.

Segons consta al Projecte de reforma elèctrica, a la planta baixa, l'office disposa de dues neveres, un microones, una cafetera i una biquinera. Als despatxos hi ha 23 ordinadors i 9 impressores, un plotter, un escàner, una destructora de documents, una font d'aigua i una màquina de cafè.

A la primera planta hi ha 13 ordinadors i 8 impressores, dues destructores de documents, un projector a la Sala d'Actes, un televisor amb TDT a l'Alcaldia i un escàner al despatx de Gerència.



Aparells office, planta baixa



Ordinador despatx cap Recursos Humans, planta baixa



Ordinador recepció Urbanisme, planta baixa



Màquina de cafè, primera planta

## 8.5. TANCAMENTS

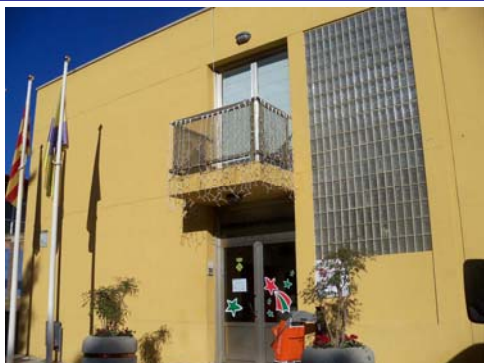
A l'edifici s'hi han anat fent millores en els tancaments d'alguns espais, com ara el despatx del Padró Municipal, a la planta baixa, que disposa de finestra de fusta amb doble vidre amb cambra, o a l'office, que disposa de finestra d'alumini amb doble vidre amb cambra.

En altres espais, però, encara hi ha les finestres originals de fusta amb vidre simple, com és el cas dels despatxos de Recursos Humans i de l'Oficina d'Atenció al Ciutadà, a la planta baixa, o del distribuïdor de la primera planta. I en el cas del despatx d'Hisenda, les finestres són d'alumini, però amb vidre simple.

En aquest sentit, caldria fer una remodelació d'aquestes finestres, col·locant finestres d'alumini amb tancament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra.

La porta principal d'entrada a l'edifici no disposa de vestíbul, de manera que quan s'obre l'aire de l'exterior entra a l'interior en un espai que està comunicat amb l'escala que porta a la primera planta. L'entrada d'Urbanisme tampoc conforma vestíbul, però disposa d'una porta que tanca l'accés al passadís.

D'entrada, caldria millorar el tancament d'aquestes portes amb la instal·lació d'un rivet que eviti l'entrada d'aire, i en el cas de la porta principal caldria estudiar la possibilitat de crear un vestíbul amb la instal·lació d'una doble porta d'entrada.



Entrada principal a l'edifici



Finestra despatx Recursos Humans, planta baixa



Finestra distribuïdor, primera planta



Finestra Hisenda, primera planta

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta plana, on hi ha instal·lats els equips de climatització.

La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica. De fet, l'Ajuntament disposa d'un pressupost per a una instal·lació a la coberta de l'edifici que abasteixi electricitat a l'edifici.

Així, la instal·lació projectada és una instal·lació de 58,82 m<sup>2</sup> de superfície, amb una potència de 9 kW. El cost de la instal·lació seria de 20.856,55 €, i la generació calculada de 11.913 kWh anuals. Això suposa un estalvi econòmic de 799,87 €, de manera que la instal·lació tindria una amortització de 26 anys.



Coberta plana edifici

---

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal, excepte en el cas de les màquines de climatització.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

No s'han dut a terme campanyes de bones pràctiques adreçades als treballadors ni als usuaris.

## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	2.406	390,05 €	-	0,60	
2	Reforma de la instal·lació elèctrica de l'Ajuntament, amb la unificació de potències, passant de 3 comptadors a un, l'ampliació de la potència contractada fins a 34,641kW i la unificació de les línies en quadres de distribució existents i nous	122.308,04 €	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	L'Ajuntament disposa del projecte per a la reforma elèctrica, i l'aplicarà en breu
3	Instal·lació d'un botó de parada per a eliminar consums fantasma, aprofitant la reforma de la instal·lació elèctrica	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	Aquesta mesura està encaminada a reduir el consum fantasma, ja que evita els possibles consums en standby dels aparells
* 4	Instal·lació d'un temporitzador digital setmanal als escalfadors elèctrics d'ACS de l'office i dels lavabos, per a evitar els consums nocturns	38,00 €	792	200,38 €	0,19	0,24	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
5	Substitució de la caldera vella de gas natural de molt baix rendiment per una caldera mural de gas natural d'alt rendiment Viessmann Vitodens WB2C594 de 60 kW, i reforma i adequació de les instal·lacions de calefacció per radiadors	22.470,17 €	10.127	739,30 €	2,22	2,05	Actuació duta a terme el 2013
6	Instal·lació de rivet a les portes d'entrada a l'edifici	19,80 €	466	45,07 €	0,44	0,10	
* 7	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	24.224,29 €	6.103	1.977,97 €	12,25	1,83	Ja s'han començat a fer canvis en la il·luminació de l'edifici, que s'acabaran de fer amb la reforma elèctrica
8	Renovació dels tancaments de vidre simple per tancaments d'alumini amb trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra	6.585,17 €	2.332	225,34 €	29,22	0,50	Les actuacions sobre els tancaments tenen períodes d'amortització elevats, ja que suposen un cost elevat i un estalvi reduït Aquesta renovació s'ha de fer només als tancaments que encara no estan condicionats (Recursos Humans i OAC a la planta baixa, i Hisenda i distribuïdor a la primera planta)
9	Adequació de les aixetes dels lavabos amb la instal·lació de sistemes temporitzats	-	-	-	-	-	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
10	Estudi de la possibilitat d'instal·lar una doble porta a l'entrada principal de l'edifici per conformar vestíbul	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	Les actuacions sobre els tancaments tenen períodes d'amortització elevats, ja que suposen un cost elevat i un estalvi reduït

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
11	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum	20.856,55 €	11.913	799,87 €	26,07	3,57	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 20% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament



# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## BIBLIOTECA FREDERICA MONTSENY

### (CANOVELLES)

#### Equipament cultural

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Molí de la Sal, 24	Superfície construïda: 1.416,60 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 15/07/2016	Superfície de coberta: 445,3 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: 76.500
Telèfon: 93 861 89 80	Tipus de gestió: directa, excepte el manteniment dels equips de climatització, protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: 1999	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

Tal com consta a l'Auditoria Energètica de l'edifici, de 2009, i com s'ha pogut observar a la visita d'avaluació, l'edifici de la Biblioteca és un edifici de 3 plantes, distribuïdes de la següent manera:

- A la planta baixa hi ha el taulell de préstec i informació general de la Biblioteca, la sala d'actes i les oficines del servei de català
- A la primera planta hi ha la secció adreçada als adults, amb el fons general, les enciclopèdies i diccionaris, els ordinadors per consultar internet, el servei d'ofimàtica, la col·lecció local i la fotocopiadora, així com el despatx de direcció
- A la segona planta hi ha la secció adreçada als infants, amb la sala dels petits lectors de menys de 4 anys

Es tracta d'un edifici amb dues façanes lliures i un pati interior. Les façanes lliures donen al carrer Ponent (façana nord) i al carrer Molí de la Sal (façana sud). Les altres façanes són mitgeres amb els edificis veïns.

La planta baixa està comunicada amb les altres dues plantes per mitjà d'una escala central oberta.

Segons consta a l'Auditoria Energètica, l'estructura de l'edifici correspon a formigó armat amb pilars interiors que suporten les plantes. Els tancaments laterals i les façanes són fetes de maó calat, de 29 cm de gruix, amb aïllant de poliestirè extruït de densitat màxima 35kg/m<sup>3</sup> i de 40 mm amb supermaó de 6 cm amb revestiment de guix

o morter. L'interior de les plantes disposa de tancaments d'alumini i doble vidre per delimitar recintes, i el pati interior disposa de tancament de vidre doble col·locat sobre perfils metàl·lics.

L'horari d'obertura al públic de la biblioteca és de dilluns a divendres de 16:00h a 20:30h, i els dimecres i els dissabtes de 10:00h a 13:00h. En hores en què no està oberta la biblioteca, hi ha personal de l'Ajuntament treballant als despatxos de la segona planta, i també a l'oficina de català de la planta baixa, en horari de 8h a 15h de dilluns a divendres. També s'utilitza esporàdicament la sala d'actes al matí.

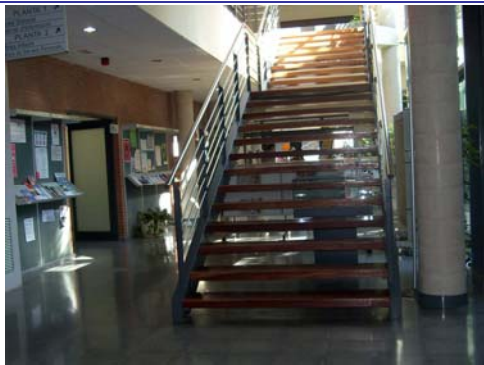
L'horari de neteja de l'edifici és als matins, de 6h a 10h, abans de l'obertura al públic.



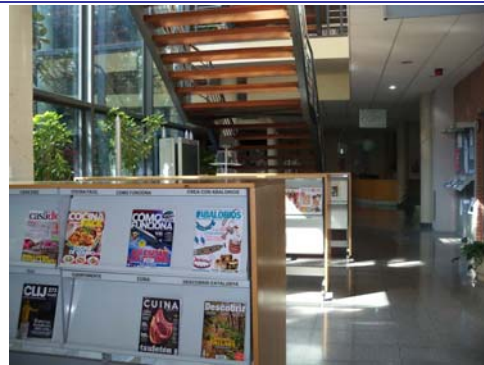
Ubicació Biblioteca (Google Earth)



Entrada per carrer Molí de la Sal



Escala a plantes superiors



Planta baixa



Primera planta



Segona planta

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural		Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0113000048666472XX0F	3.0A	80 kW	

#### Comptador d'aigua

Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	980452800		Xarxa	No s'ha pogut observar el comptador

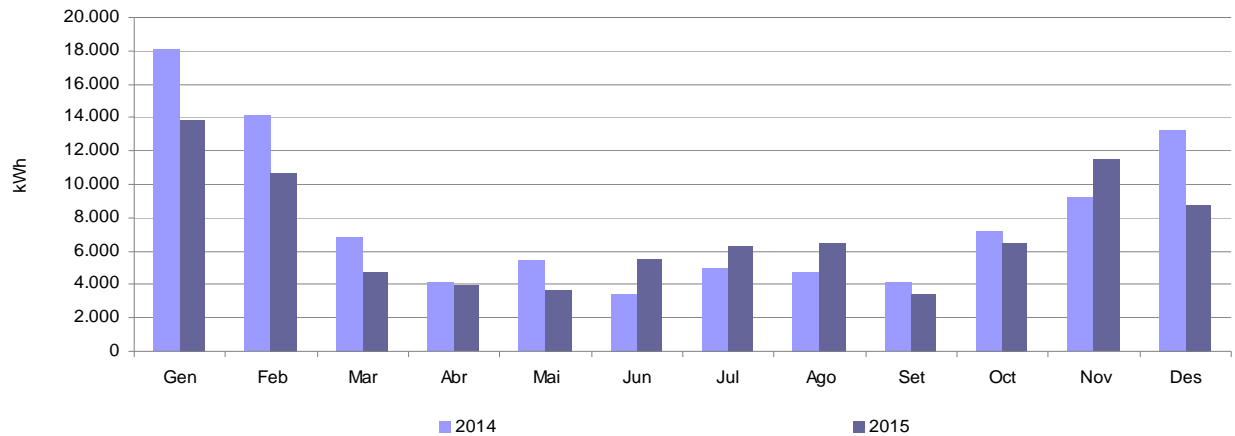
### 5. INDICADORS ENERGÈTICS

Indicadors energètics	Electricitat	
	2014	2015
Consum anual (kWh)	95.337	85.455
Despesa anual (€)	20.063,95	18.504,63
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	74,19	66,50
Consum per usuari (kWh/usuari)	1,25	1,12
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	15,61	14,40
Despesa / usuari (€/usuari)	0,26	0,24
Tones de GEH (Tn/any)	25,74	25,64

La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 48,4 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 47,0 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sobre de la mediana, de manera que el potencial d'estalvi és important.

La instal·lació de maquinària nova de climatització ha millorat les condicions en la climatització i, juntament amb els canvis en la il·luminació, ha fet augmentar l'eficiència i reduir el consum.

A la gràfica de consum s'observa que pràcticament tots els mesos de l'any, excepte els mesos d'estiu i el novembre, el consum va ser més elevat el 2014 que el 2015. En global, el consum d'electricitat ha disminuït el 2015.

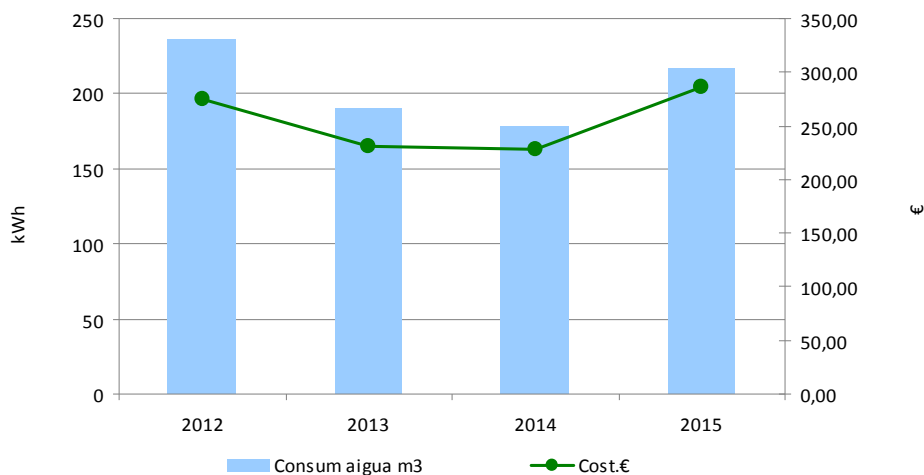


## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos per als treballadors i usuaris.

El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, disminueix el 2013 i el 2014, i es recupera el 2015.

Consum aigua m3				Cost €				Origen aigua
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
236,00	190,00	178,00	217,00	274,65	231,33	228,55	286,35	Xarxa



Les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixetes temporitzades, els WC disposen de polsador connectat directament, de manera que es pot regular la quantitat d'aigua que surt en funció del temps que es manté el polsador apretat, i els urinaris disposen d'aixeta temporitzada.

Pel que fa a l'office de la primera planta, aquest disposa d'una pica amb una aixeta amb monocomandament. Tenint en compte que aquesta aixeta només la utilitzen els treballadors de l'edifici, i que quan s'utilitza cal tenir-la engegada una estona, no es proposa canviar-la per una aixeta temporitzada.

Així, no es proposen canvis en les instal·lacions d'aigua a l'edifici.



Aixeta pica lavabos



Polsador WC lavabos



Polsador urinaris lavabos

Al pati interior hi ha un arbre, però es desconeix si aquest pati disposa d'alguna aixeta per a regar-lo. En tot cas, l'aigua utilitzada serà aigua de xarxa.

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 29 de setembre de 2016, a les 10:05h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.



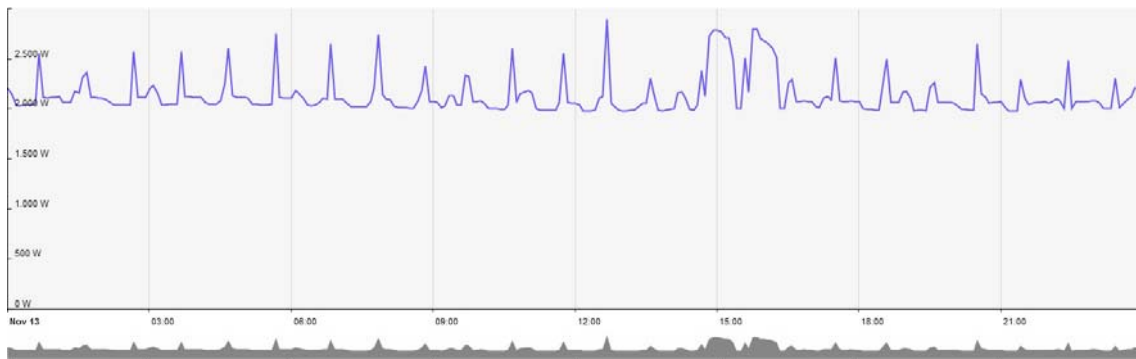
Mesurador EnviR

Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.

Inicialment, el que indiquen les dades del mesurador intel·ligent és que la potència de base demandada per l'edifici es troba al voltant dels 2kW. Cal tenir en compte que l'edifici disposa d'un ascensor, amb la il·luminació funcionant ininterrompudament, un servidor, SAI... Aquesta és la potència de base que s'observa en períodes nocturns i els caps de setmana quan la biblioteca roman tancada.

En aquests períodes en què la biblioteca està tancada al públic i no hi ha activitat als despatxos (nits i caps de setmana), s'observa que la potència de base augmenta més o menys cada hora fins els 2,5kW de potència, per tornar a baixar, en un cicle que es va repetint, tal com es pot observar a la gràfica següent.

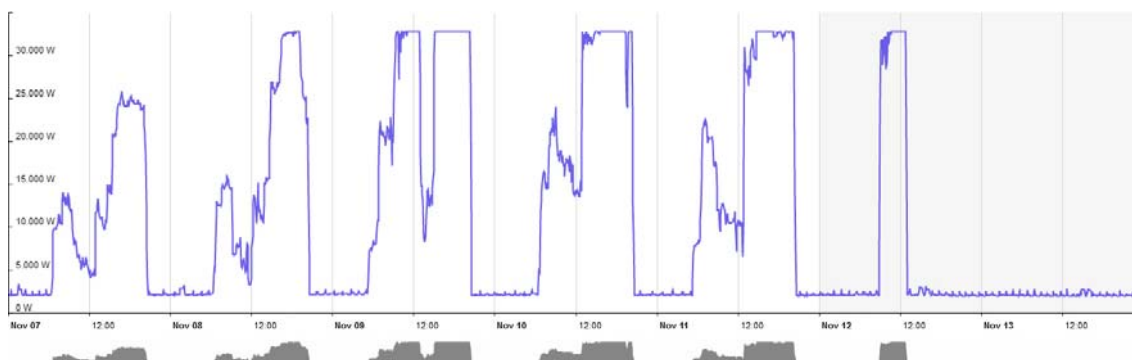
Cal tenir en compte el fet que a la biblioteca hi ha un escalfador elèctric d'ACS de 1.000W de potència, de manera que aquests cicles poden ser provocats pel funcionament d'aquest, però caldria estudiar-ho.



Potència 13/11/2016, diumenge

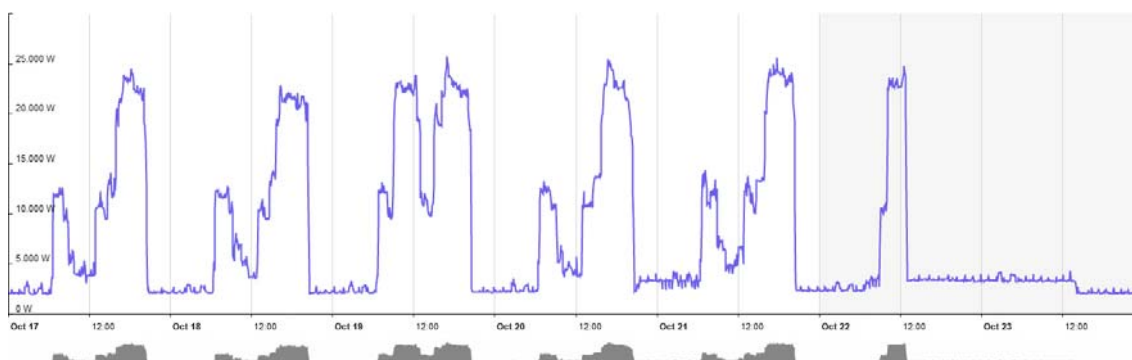
La demanda de potència a l'edifici segueix un patró bastant semblant al llarg de les setmanes, amb demandes de potència menors al matí (excepte el dimecres), en què funcionen els despatxos de la planta baixa i de la segona planta, i demandes de potència més elevades les tardes i el dimecres i el dissabte al matí, moment en què la biblioteca està oberta al públic.

Així, a la gràfica s'observa que al matí la demanda de potència és menor, excepte el dimecres, mentre que a la tarda augmenta i es manté bastant estable mentre la biblioteca està oberta al públic.

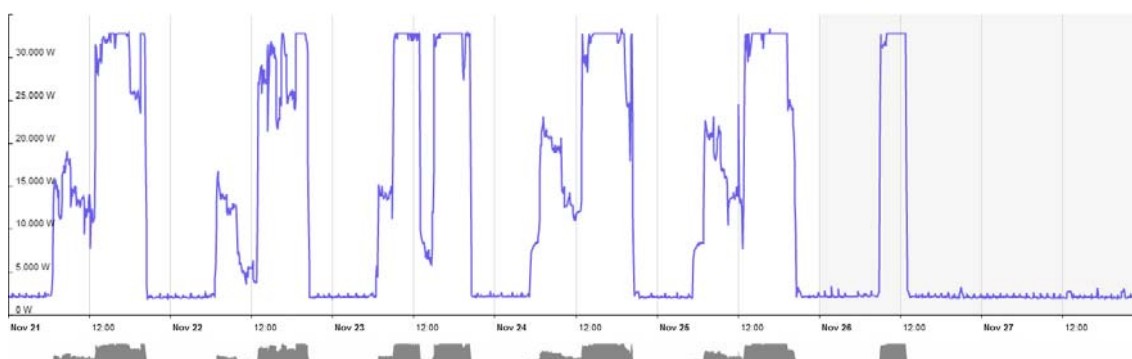


*Demanda de potència període 7/11/2016 a 13/11/2016, de dilluns a diumenge*

A la gràfica també s'observa que la demanda de potència és més elevada a partir del dia 8 de novembre. De fet, si s'observen les dades per la setmana anterior, la demanda de potència és semblant a la del dia 7, mentre que a partir del dia 8 i setmanes posteriors la demanda de potència es manté més elevada. Això es pot deure a un canvi en la temperatura exterior, que motiva que augmentin les necessitats de calefacció a l'edifici. Així, tal com es pot veure a les gràfiques següents, la demanda de potència a l'octubre no supera els 25kW, mentre que a partir del dia 8 de novembre supera els 30kW.



*Demanda de potència període 17/10/2016 a 23/10/2016, de dilluns a diumenge*



*Demanda de potència període 21/11/2016 a 27/11/2016, de dilluns a diumenge*

A les gràfiques s'observa que la demanda de potència principal és per la maquinària de climatització. Això es pot veure a la corba de demanda de potència dels dies festius entre setmana, per exemple el dia 1 de novembre.



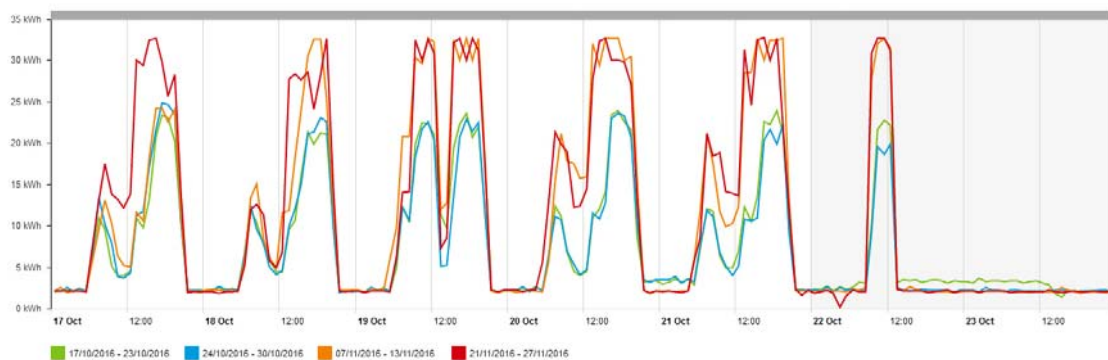
*Potència 01/11/2016, dimarts*

En aquesta gràfica s'observa que la demanda de potència augmenta aproximadament a les 13h i disminueix a partir de les 20h. Aquest és l'horari de funcionament de la maquinària de climatització, segons constata el responsable de manteniment de la brigada.

Mentre la maquinària es manté en funcionament, la demanda de potència es manté al voltant dels 9,5kW, i s'observa que també hi ha les oscil·lacions de potència cada hora, igual que en els períodes en què està en repòs. Així, la potència de base que demanda la maquinària de climatització és d'aproximadament 7,5kW.

A l'informe de costos i energia (adjunt a l'avaluació), s'observa que els màxims de consum es distribueixen entre les 16:30h i les 20:30h.

La corba de consum de l'edifici varia segons el funcionament de la maquinària de climatització, tal com s'observa a la gràfica següent, però dins de cada mes es manté bastant estable setmana a setmana, i dins dels dies de la setmana.



*Comparativa entre les corbes de consum dels mesos d'octubre i novembre*

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'edifici es deu al sistema de climatització. La racionalització dels horaris, la millora de l'aïllament, evitar la manipulació dels termòstats per part dels usuaris, ubicar els termòstats correctament dins de l'edifici, són algunes mesures que permeten reduir el consum en electricitat dels sistemes de climatització, assegurant una temperatura de confort adequada dins de l'edifici.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

Des de la seva inauguració, a l'edifici s'hi ha anat fent reformes per a adequar-lo.

S'han fet reformes a la coberta, a causa de problemes d'humitats. Pel que fa a la climatització, s'ha canviat la unitat centralitzada de climatització, la màquina individual de la sala d'actes de la planta baixa i s'ha instal·lat una màquina per a climatitzar el magatzem de la segona planta, on hi ha ubicat el servidor.

Pel que fa a la il·luminació, s'han canviat totes les làmpades de baix consum dels downlights per bombetes LED, i s'estan canviat les reactàncies dels fluorescents a reactàncies electròniques.



Coberta edifici



Downlights amb bombetes de LED



Fluorescents amb reactàncies electròniques

### 8.2. CLIMATITZACIÓ

Per a la climatització l'edifici disposa d'una unitat centralitzada que climatitza els espais comuns de l'edifici, marca CIATECSA, model SPACE IPF 0360V R410A MRC11, i tres equips individuals que climatitzen diferents espais: una màquina HITECSA model DXCBZ-501, de 2009, per a climatitzar els despatxos de la segona planta; un equip Mitsubishi Electric model PUH-P2VGAA, de 2004, per a climatitzar el despatx de la primera planta (reutilitzat d'un altre equipament); i un equip Mitsubishi Electric model MXZ-5B100VA, de 2009, per a climatitzar la sala d'actes i l'oficina de català de la planta baixa.

La unitat central CIATESA es va instal·lar el 2015, i es tracta d'un equip autònom bomba de calor aire-aire reversible de construcció compacta horitzontal tipus roof-top, condensada per aire i suportada amb antivibradors sobre una bancada d'obra reforçada amb malla.

La unitat està connectada amb conductes d'aire (impulsió, retorn, condensació aire) i connectada elèctricament, i disposa de 5 compressors amb 3 circuits frigorífics i parcelització de potència. A part, disposa de ventiladors helicoidals electrònics, que adapten la seva velocitat de gir a les necessitats de la instal·lació, reduint el consum elèctric, el nivell sonor a càrrega parcial, i millorant el rendiment mitjà estacional de l'equip.

L'horari de funcionament de la unitat centralitzada és de dilluns a divendres de 13h a 20h, i dimecres i dissabte de 9h a 13h. La temperatura a l'edifici està programada a 26 graus a l'estiu i 23 graus a l'hivern.

En aquesta nova unitat central els compressors no es posen en funcionament fins que les sondes ho demanen. Això, unit a la racionalització dels horaris de funcionament, ha suposat un estalvi energètic important.

La resta d'unitats funcionen a demanda dels usuaris, que són els treballadors de l'Ajuntament, amb termòstats i comandaments als despatxos.

L'aire climatitzat es reparteix per l'edifici mitjançant conductes d'aire que disposen de reixes i difusors, i mitjançant cassetes als despatxos.

Respecte la climatització, l'edifici presenta unes característiques que fan que mantenir una temperatura de confort a tots els espais sigui complicat. Tal com es recull a l'Auditoria Energètica, per entendre els problemes que presenta l'edifici respecte la climatització cal tenir en compte dos factors importants.

1. Les dependències o zones ubicades entre el carrer Molí de la Sal (façana sud) i la zona vidriada del pati interior no disposen de radiació solar directa, excepte en algun cas molt concret. La façana sud pràcticament no disposa d'obertures a façana, i els edificis veïns generen ombres. En contrapartida, la zona vidriada del pati interior té orientació nord i, per tant, encara que sigui tota de vidre, a la planta baixa i a la primera planta pràcticament no li arriba radiació. Això fa que aquesta zona sigui la més freda de la biblioteca.
2. Tenint en compte que l'escala que porta a les plantes superiors està oberta, l'aire calent tendeix a acumular-se a la segona planta, i entre aquesta situació i la provocada per la vidriera del pati interior, es genera un gradient de temperatura a l'interior de l'edifici que no permet mantenir una temperatura de confort adequada.

Amb la instal·lació de la nova unitat central el confort a l'edifici ha millorat, i la racionalització dels horaris ha permès un estalvi energètic, però per aconseguir un màxim estalvi cal solucionar primer els problemes amb els tancaments.

La climatització a l'oficina de català de la primera planta depèn de la calefacció a la sala d'actes, ja que s'utilitza la mateixa màquina per als dos espais. Aquests espais no són contigus, sinó que els separa el passadís d'entrada a la biblioteca.

Inicialment per a climatitzar l'espai corresponent a l'oficina de català calia climatitzar tota la sala d'actes. La instal·lació d'una comporta, controlada pel termòstat de l'oficina, ha millorat aquesta situació, ja que ara si funciona el termòstat de l'oficina, l'aire climatitzat va cap a aquest espai, ja que el termòstat demana climatitzar-lo, i no cal climatitzar tota la sala d'actes.



Unitat centralitzada de climatització dels espais comuns de l'edifici



Unitats individuals de climatització

Equip HITECSA climatització despatxos segona planta



Equip Mitsubishi Electric climatització despatx direcció, primera planta

Equip Mitsubishi Electric climatització sala d'actes i oficina de català, planta baixa



Sortides d'aire de la climatització



Termòstat sala d'actes, planta baixa



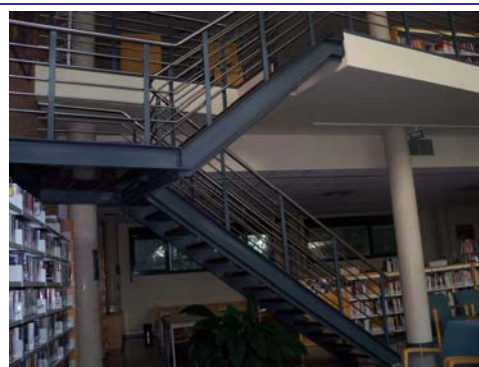
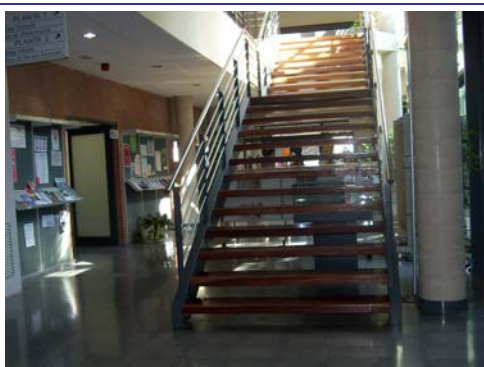
Termòstat oficina de català, planta baixa



Termòstat i cassette despatx Serveis a les persones, segona planta



Cassete i comandament climatització despatx, segona planta



Escala d'accés a les plantes superiors

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'edifici disposa d'un escalfador elèctric Atlantic, de 75 litres de capacitat i 1.000W de potència. Aquest escalfador està ubicat al costat de l'office de la primera planta.



Escalfador ACS Atlantic, primera planta

Tenint en compte que només és necessari el seu ús mentre hi ha usuaris a l'equipament, es podria instal·lar un temporitzador que mantingui l'escalfador parat en períodes en què no s'utilitza (per exemple, a la nit), i que el mantingui en funcionament quan és necessari. Si s'hi instal·la un temporitzador amb programació setmanal, fins i tot es podria parar el cap de setmana.

### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat a l'exterior de l'edifici, en un armari ubicat al costat de l'entrada del carrer Molí de la Sal. Es tracta d'un comptador ZIV 5CTD-E1C-051402UA trifàsic.

El quadre general de l'edifici està ubicat a la planta baixa, i cada planta disposa del seu propi quadre elèctric.

El quadre elèctric general controla tot l'edifici, amb el quadre general de distribució i el control de la climatització, així com el control dels quadres elèctrics de la primera i la segona planta i l'interruptor general.



Comptador d'electricitat ZIV



Quadre elèctric general



Quadre elèctric general amb control dels quadres de la primera i la segona planta



Quadre elèctric primera planta

#### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

En funció de l'espai la il·luminació interior es fa amb downlights, ulls de bou o amb fluorescents.

En tots els downlights de l'edifici (excepte algun de molt concret) s'han canviat les làmpades de baix consum de 26W per bombetes LED de 10W, i en tots els ulls de bou amb làmpades halògenes de 50W (novament excepte algun cas molt concret), s'ha fet el canvi a bombetes LED de 9W.

Pel que fa als fluorescents, la majoria disposen ja de reactància electrònica, i el que falten es canviaran en breu.

Així, a la planta baixa hi ha instal·lats bàsicament downlights amb bombetes LED de 10W als espais comuns (excepte un punt del passadís, en què encara no s'ha fet el canvi), i a les sales de lectura i a l'oficina de català hi ha instal·lats fluorescents de 58W. Als lavabos hi ha instal·lades bombetes LED de 9W.

A la primera planta, als espais comuns hi ha instal·lades bombetes LED de 10W, i a les sales de lectura fluorescents de 58W. Als lavabos hi ha bombetes LED de 9W, i a la sala d'estudi, al taulell d'informació i al despatx de direcció hi ha downlights amb bombetes LED de 10W.

A la segona planta, als lavabos hi ha bombetes LED de 9W, als despatxos i a la sala de lectors fins a 4 anys bombetes LED de 10W, i a l'àrea infantil, magatzem i servei d'educació, fluorescents de 58W.

Pel que fa a l'ascensor, aquest no disposa d'il·luminació exterior a les plantes, però sí que disposa de fluorescents de 18W a l'interior, encesos les 24 hores del dia.



Downlight amb LED de 10W, planta baixa



Fluorescents 58W sala d'actes, planta baixa



Downlights amb LED de 10W, segona planta



LED 9W lavabos, segona planta

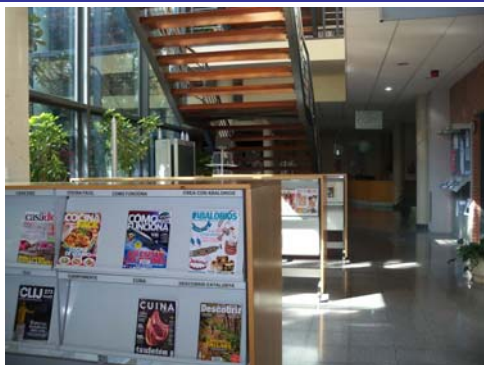


Fluorescents 58W àrea infantil, segona planta



Il·luminació interior ascensor

La majoria d'espais comuns de l'edifici disposen d'entrada de llum natural mitjançant la vidriera del pati interior, i els despatxos disposen de finestres.



Entrada de llum natural per la vidriera del pati interior, planta baixa



Finestres sala d'actes, planta baixa



Finestres taulell informació, primera planta



Finestra despatx Serveis a les persones, segona planta



Vidriera a coberta exterior sala lectura, segona planta



Finestra Àrea infantil, segona planta

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

La il·luminació exterior de l'edifici correspon a la il·luminació de l'enllumenat públic.

### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics. El consum més elevat, a part dels aparells de climatització, correspon a l'ascensor. Els aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics també tenen consums importants: ordinadors de sobretaula, aparells multifunció i altres aparells.

A la planta baixa, la sala de lectura disposa de 3 ordinadors, 4 aparells de DVD i 2 impressores, l'oficina de català disposa de 2 ordinadors i 1 impressora, i a la sala d'actes hi ha un projector.

A la primera planta, al passadís hi ha una impressora multifunció, al despatx de direcció hi ha un ordinador, una impressora, el rack general de l'edifici i un SAI, al taulell d'informació hi ha 2 ordinadors, una impressora, i 10 ordinadors al servei dels usuaris, i a l'office hi ha una nevera i un microones.

A la segona planta, a l'Àrea infantil hi ha 4 ordinadors al servei dels usuaris i una impressora, a la sala de lectors fins a 4 anys hi ha un televisor, al magatzem hi ha 2 ordinadors i als despatxos hi ha 6 ordinadors i 4 impressores. Al magatzem hi ha el servidor de l'edifici.



Projector sala d'actes, planta baixa



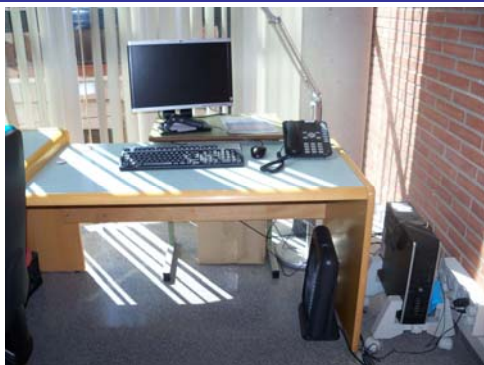
Ordinador sala lectura, planta baixa



Ordinadors taulell informació, planta baixa



Aparells DVD, planta baixa



Ordinador despatx direcció, primera planta



Rack general despatx direcció, primera planta



Nevera i microones office, primera planta



Impressora multifunció passadís, primera planta



Ordinadors usuaris Àrea infantil, segona planta



Televisor Sala lectors fins a 4 anys, segona planta



Servidor, segona planta



Aparells ofimàtica, segona planta



Aparells ofimàtica, segona planta



Ascensor

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici és de l'any 1998. Segons consta a l'Auditoria Energètica, l'estructura de l'edifici correspon a formigó armat amb pilars interiors que suporten les plantes.

Els tancaments laterals i façanes són fets de maó calat de 29 cm de gruix, amb aïllant de poliestirè extruït de densitat màxima  $35 \text{ kg/m}^3$  i de 40 mm, amb supermaó de 6cm amb revestiment de guix o morter.

Els tancaments interiors són d'alumini amb doble vidre, i disposen d'elements com ara persianes o cortines per a regular l'entrada de llum natural.

A part d'això, segons s'ha observat a la visita d'avaluació, les portes d'entrada a l'edifici són dobles, conformant vestíbul al mig, el que evita l'entrada directa d'aire de l'exterior, i són d'alumini amb vidre de seguret. Tot i que no s'han observat deficiències importants a les portes d'accés a l'edifici, caldria instal·lar felpes per tal d'evitar l'entrada directa d'aire de l'exterior.

Un element important a tenir en compte respecte els tancaments és la vidriera del pati interior. La vidriera del pati interior és de vidre doble col·locat sobre perfils metàl·lics. Aquesta vidriera ocupa l'alçada total de les plantes, anant des de la planta baixa fins la segona planta, i té orientació nord-est, sud-est i nord-oest.

La vidriera suposa una bona entrada de llum natural a les plantes de l'edifici, però tal com s'ha comentat a l'apartat de climatització, aquesta estructura suposa un problema, ja que a la planta baixa pràcticament no hi arriba radiació ni, per tant, escalfor, mentre que a la segona planta la radiació és més elevada, i tenint en compte que és on s'acumula l'escalfor, en aquest espai hi fa molta calor, mentre que a les altres plantes hi fa més fred.

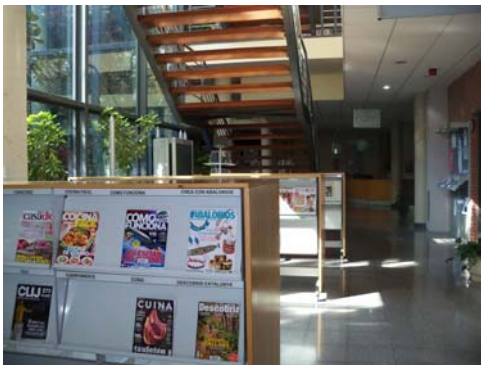
Una possible solució seria regular la radiació que entra per aquesta vidriera, amb la instal·lació d'una làmina solar. L'Ajuntament disposa d'un pressupost per a la instal·lació d'aquesta làmina, el qual ascendeix a 8.035,00 € més IVA.



Doble porta d'accés a l'edifici



Tancaments amb persianes i cortines



Espais amb entrada de llum natural per la vidriera del pati interior

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta plana, on hi ha instal·lats els equips de climatització.

La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica.

S'hi podria ubicar una instal·lació solar fotovoltaica de 9,31 kW de potència, que ocuparia 60,84 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 14,53 kW de potència, amb una superfície de 94,96 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 60,84 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (29.171,39€). En tractar-se d'una instal·lació petita, la generació és de 12.321kWh, l'estalvi energètic és de 8.467kWh, i l'econòmic de 838,47€, amb una amortització de gairebé 35 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 9,9% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 94,96 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (45.530,78€). Aquesta opció permet obtenir més energia, 19.231kWh, permet obtenir estalvis més importants (17.096kWh i 1.910,15€ d'estalvi), i es rendibilitza en gairebé 24 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 20% del total del consum de l'equipament.



Coberta plana edifici

---

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal, excepte en el cas de les màquines de climatització.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

En fer la visita d'avaluació s'ha observat un cartell a la climatització de l'oficina de català, però no s'han observat altres indicacions a la resta de l'edifici.



Termòstat climatització oficina català, planta baixa

---



## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	2.564	674,24 €	-	0,77	
*2	Instal·lació d'un temporitzador digital setmanal a l'escalfador elèctric d'ACS de l'office, per a evitar els consums nocturns	19,00 €	928	200,95 €	0,09	0,28	
* 3	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	14.504,65 €	7.155	2.032,65 €	7,14	2,15	El 2016 s'han canviat les làmpades de totes les lluminàries, excepte els fluorescents. S'ha calculat un cost de 2.013 €, amb un estalvi de 1.264 kWh i econòmic de 377 €, i una amortització de 5,33 anys
* 4	Instal·lació de felpa a sota de les portes d'entrada a l'edifici per a evitar l'entrada directa d'aire	127,20 €	292	73,96 €	1,72	0,02	
5	Instal·lació d'una làmina adhesiva de protecció solar SOL 102 a la vidriera del pati interior	8.035,00 €	1.169	295,84 €	27,16	0,09	Les actuacions sobre els tancaments tenen períodes d'amortització elevats, ja que suposen un cost elevat i un estalvi reduït

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
6	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	29.171,39 €	12.321	838,47 €	34,79	3,70	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 9% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	45.530,78 €	19.231	1.910,15 €	23,84	5,77	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 20% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament

# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## CAMP DE FUTBOL

### (CANOVELLES)

#### Equipament esportiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Santa Madrona, 1	Superfície construïda: 7.920 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 29/09/2016	Superfície de coberta: 644 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: -
Telèfon: 93 849 21 81	Tipus de gestió: directa, excepte protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: la part vella de l'edifici és de l'any 1957 i la nova del 2007	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

El camp de futbol el conforma el propi camp, de gespa artificial, els vestuaris i les oficines, ubicats al nord del camp, i les grades per als espectadors.

La part vella de l'edifici és de l'any 1957, però a les instal·lacions s'hi ha fet diverses reformes. La part nova és del 2007.

L'horari de funcionament de l'equipament és molt variat, ja que depèn dels equips que s'hi entrenin. Normalment s'utilitza a les tardes, a partir de les 15h i fins les 23h, i els caps de setmana normalment els dissabtes de 8h a 23h i els diumenges (no tots) de 8h a 14h. Cal tenir en compte que bona part d'aquest horari es troba en hores en què fa falta la il·luminació artificial, tant als vestuaris com al camp.

El club disposa d'un conserge que s'encarrega de les instal·lacions, de l'encesa de la il·luminació i del manteniment dels vestuaris.

La neteja de les instal·lacions es fa al matí, bàsicament als vestuaris, mentre que a les oficines la neteja es fa amb menys freqüència, ja que no s'utilitzen tant.

La gespa artificial del camp de futbol es rega amb aigua del pou de què disposa el camp, del qual també n'extreu aigua el servei de neteja viària. Aquest pou de moment no s'ha assecat, ja que es troba ubicat molt a la vora de la riera. Per tal de poder controlar el volum d'aigua extret del pou, el 2016 s'ha instal·lat un comptador.



Vista Camp de futbol (Google Earth)



Camp de futbol



Accés a les instal·lacions



Vestuaris

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural	×	Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
	ES0031405169189001ZM0F	3.0A	40 kW	La potència contractada era de 20 kW, però es va pujar a 40 kW en part per les noves necessitats, i en part per evitar sobrecostos

#### Pòlisses gas natural

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	ES0217010170545844WR			Aquesta pòlissa correspon al gas natural consumit als vestuaris
Gas Natural	ES0230010277203498BQ			Aquesta pòlissa correspon al gas natural consumit a les oficines i als vestuaris 1 i 2

### Comptador d'aigua

Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	118179		Xarxa	L'aigua de les dutxes i lavabos s'obté de la xarxa Fins el 2012 el comptador d'aigua del camp de futbol era compartit amb l'escola Congost i la piscina antiga (actualment tancada)
			Pou	L'aigua que s'utilitza per a regar la gespa del camp s'extreu d'un pou. L'equip de neteja viària omple el dipòsit de les màquines de neteja també d'aquest pou

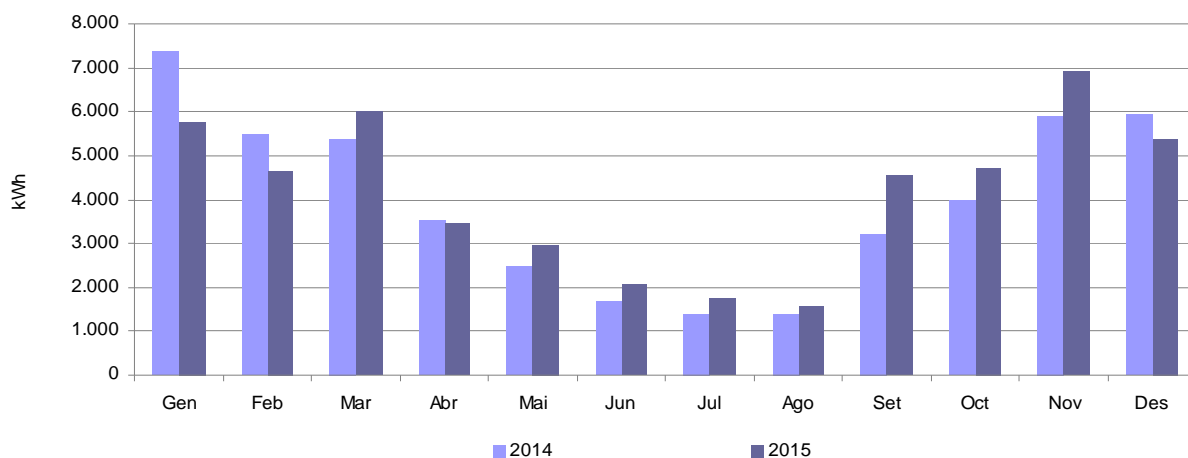
## 5. INDICADORS ENERGÈTICS

Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	47.705	49.775	34.146
Despesa anual (€)	13.035,43	11.806,50	649,43
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	6,02 / 74,08	6,28 / 77,29	4,31 / 53,02
Consum per usuari (kWh/usuari)	-	-	-
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	1,65	1,49	0,08
Despesa / usuari (€/usuari)	-	-	-
Tones de GEH (Tn/any)	12,88	14,93	6,90

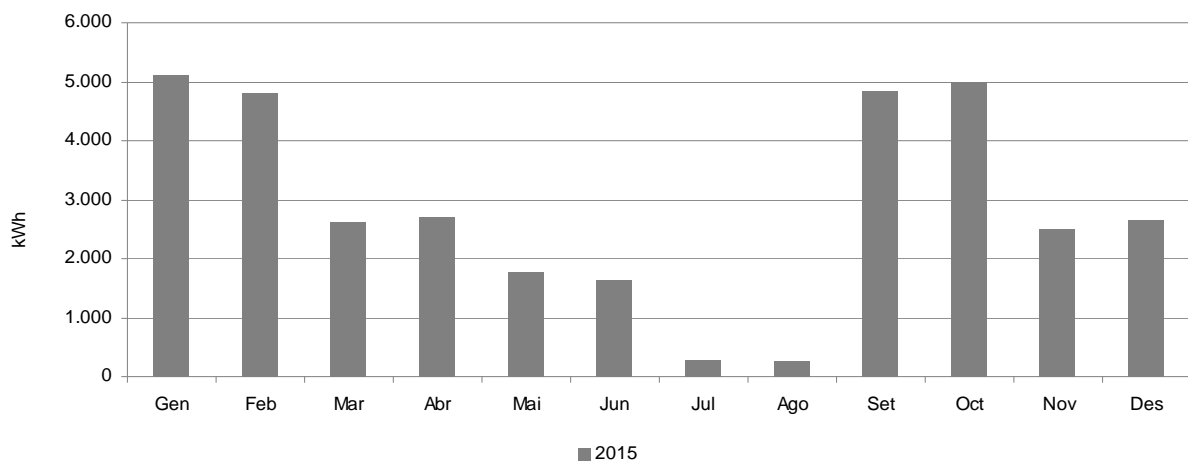
La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 76,9 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 14,2 kWh/m<sup>2</sup> per al gas natural. L'equipament està per sota de les medianes si es considera la superfície total, ja que per al 2015 el consum per superfície d'electricitat és de 6,28 kWh/m<sup>2</sup>, i el del gas natural és de 4,31 kWh/m<sup>2</sup>.

Si es considera, però, la superfície edificada, que suposa les oficines, vestuaris i magatzems, el consum d'electricitat per superfície passa a ser de 77,29 kWh/m<sup>2</sup> el 2015, mentre que el de gas natural passa a ser de 53,02 kWh/m<sup>2</sup>. Aquests consums estan per sobre de les medianes de la província, i mostren que l'equipament té potencial per a l'estalvi.

A la gràfica següent, corresponent al consum d'electricitat, s'observa que els màxims de consum es donen els mesos de tardor i hivern, mentre que a l'estiu el consum disminueix. Cal tenir en compte que aquests mesos la il·luminació de la gespa funciona més hores, fet que fa augmentar el consum d'electricitat.



Pel que fa al consum de gas natural, que bàsicament subministra aigua calenta sanitària als vestuaris, s'observa que els màxims de consum es donen els mesos de fred, sobretot gener, febrer, setembre i octubre. Caldria disposar de dades de més anys per poder observar si aquesta pauta es manté.



## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos a les oficines, i de lavabos i dutxes als vestuaris.

El camp disposa de gespa artificial, la qual cal regar perquè els jugadors no es facin mal. Normalment el reg s'engega quan hi ha partits, i a l'estiu també abans dels entrenaments. La gespa es rega amb l'aigua del pou (tractada) de què disposa la instal·lació, i es reparteix pel camp a través dels aspersors que hi ha ubicats als 6 punts de reg que hi ha peu de gespa.

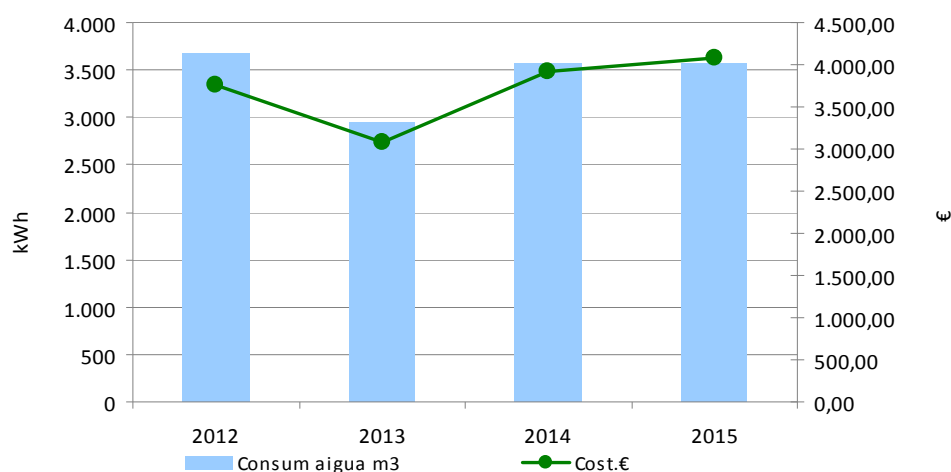


Aspersors de reg de la gespa del camp

El responsable de manteniment comenta que aquest any s'ha instal·lat un comptador per poder comptabilitzar amb més detall el consum d'aigua del pou, ja que no només s'utilitza per a aquesta instal·lació, sinó que el servei de neteja viària també n'utilitza. Aquesta actuació és important per conèixer exactament quin és el consum d'aigua del pou.

El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, disminueix el 2013, mentre que els anys següents el consum torna a nivells de 2012.

Consum aigua m <sup>3</sup>				Cost €				Origen aigua
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
3.674	2.958	3.578	3.582	3.751,07	3.081,55	3.915,59	4.081,96	Xarxa



Tant pel que fa als lavabos de les oficines com als dels vestuaris, les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixeta amb polsador, i els WC disposen de sistema d'interrupció de la descàrrega. L'espai de neteja disposa d'una aixeta amb obertura amb aixeta de rosca, però cal tenir en compte que només la utilitza el personal de neteja.

Les aixetes de les dutxes dels vestuaris 1 i 2 disposen de vàlvules termostàtiques, amb polsador amb control de temperatura, mentre que la resta de vestuaris disposen d'aixetes amb polsador.



Aixeta pica espai neteja



Aixeta pica oficines



WC oficines



Aixeta termostàtica dutxa vestuari 1



Aixeta dutxa vestuari 5

Tenint en compte la tipologia d'aixetes i de botons de cisterna existents, no es proposa cap canvi en aquests. L'únic a tenir en compte és, si cal canviar els polsadors de les dutxes dels vestuaris de la part antiga, posar-los també amb polsador, i si pot ser com els dels vestuaris 1 i 2, amb aixeta termostàtica, per a una millora del confort dels usuaris.

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 21 de juliol de 2016, a les 08:55h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

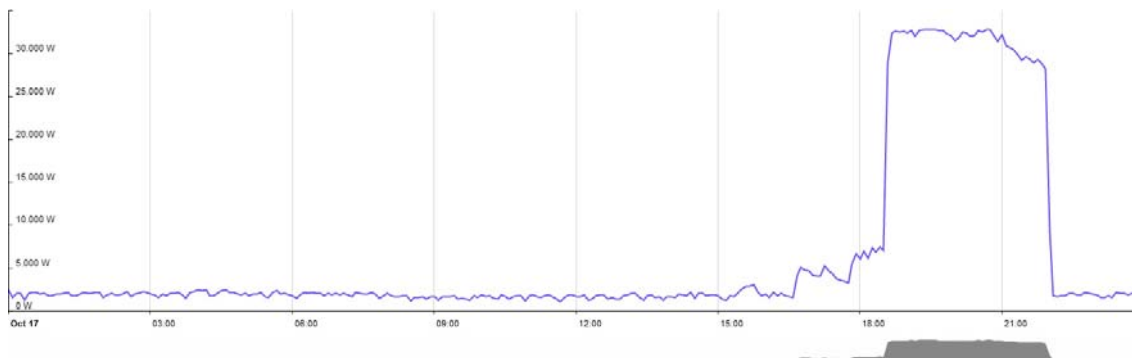


Mesurador EnviR

Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.

Inicialment, el que indiquen les dades del mesurador intel·ligent és que l'equipament té unes demandes de potència molt concentrades a les hores d'activitat, mentre que les hores en què no hi ha activitat la demanda de potència oscil·la entre els 1,4 kW i els 2,1 kW. Aquesta oscil·lació es pot deure als equips del pou d'aigua, ja que no hi ha aparells elèctrics com ara escalfadors elèctrics d'ACS o equips de climatització, però caldria estudiar-ho.

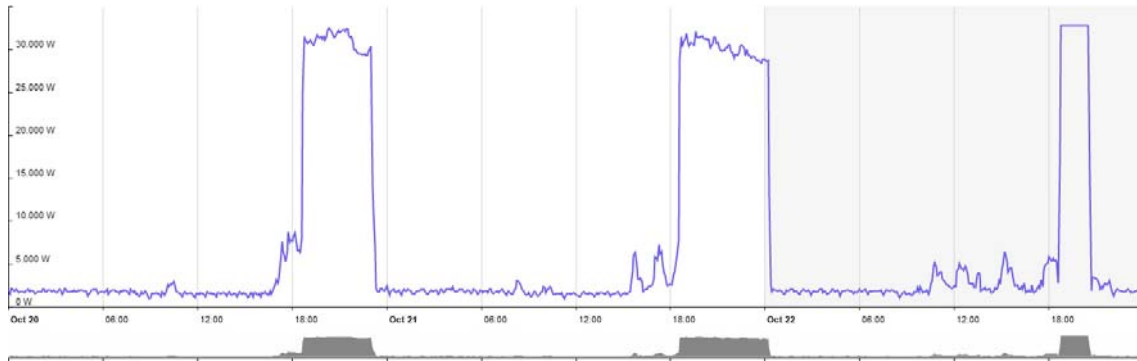
A la gràfica següent s'observen les fluctuacions de potència en hores en què a l'equipament no hi ha activitat, mentre que a partir de les 15h la demanda de potència comença a augmentar, ja que comencen les activitats extraescolars, i l'augment més important s'observa a partir de les 18:30h, moment en què el conserge del club encén la il·luminació del camp.



*Demanda de potència 17/10/2016, dilluns*

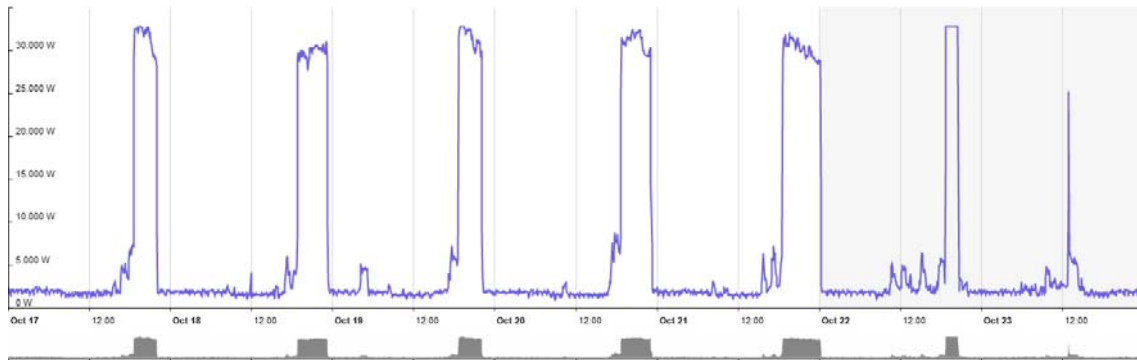
Els caps de setmana s'observa també un augment en la demanda de potència quan hi ha partits, amb un augment fins a 5,1 kW i 6,6 kW, degut segurament a l'ús dels vestuaris, i amb augments fins als 33kW en moments en què la il·luminació de la gespa està engegada.

A les dades també s'observa que per als entrenaments a la tarda s'encén la il·luminació del camp cap a les 18:30h, i acaben al voltant de les 23h, que és quan la demanda de potència disminueix, excepte els divendres, en què s'allarguen 1 hora més. Això es pot observar a la gràfica següent, on la demanda de potència disminueix el dijous entre les 23:00h i les 23:20h, mentre que el divendres la demanda de potència es manté elevada, i disminueix el dissabte entre les 00:10h i les 00:25h.



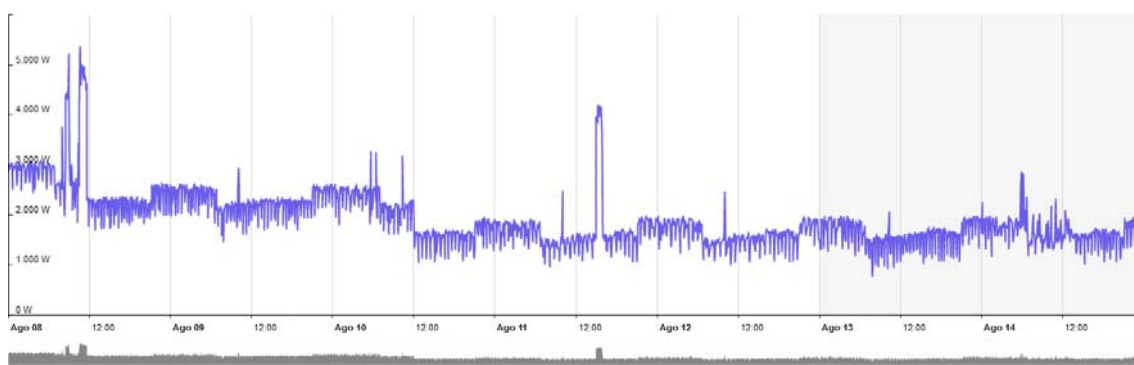
*Potència període 20/10/2016 a 22/10/2016, de dijous a dissabte*

Si s'observa el patró de demanda de potència per a tota una setmana, les oscil·lacions de potència es mantenen bastant constants, i s'observa el cap de setmana pics de consum el dissabte al matí, deguts a la utilització dels vestuaris, i a la tarda, degut a la il·luminació del camp, i el diumenge al matí.



*Potència període 17/10/2016 a 23/10/2016, de dilluns a diumenge*

Durant els mesos d'estiu l'activitat es redueix a l'equipament, i s'observa que no hi ha pics de potència superiors als 5kW, tot i que es mantenen les oscil·lacions de potència, fet que apunta novament a les bombes del pou d'aigua.

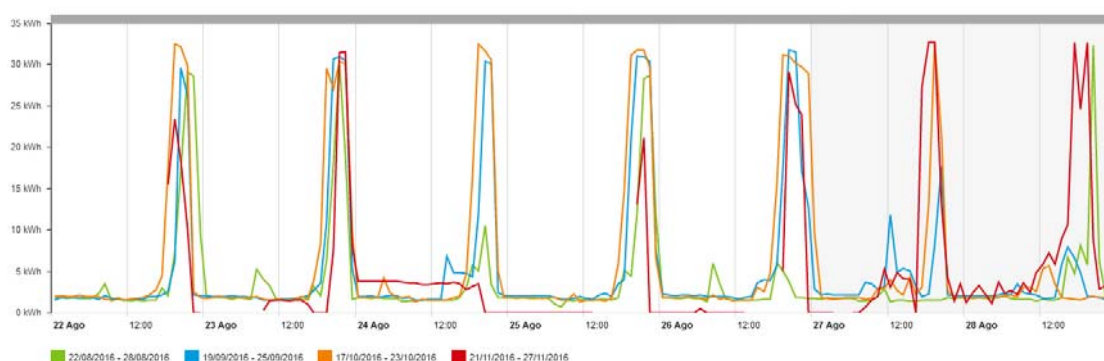


*Potència període 08/08/2016 a 14/08/2016, de dilluns a diumenge*

Els caps de setmana el patró de demanda de potència varia en funció de si hi ha hagut partits matí i tarda o només matí, però la demanda de base es manté.

A l'informe de costos i energia (adjunt a l'avaluació), s'observa que els màxims de consum es distribueixen entre les 17h i les 23h (excepte els divendres, que arriba a les 24h), mentre que a l'agost es concentren més entre les 20h i les 23h.

La corba de consum de l'equipament presenta les mateixes oscil·lacions tots els mesos, amb pics de consum cada dia a la tarda, i pics els caps de setmana en funció dels partits que hi ha hagut al camp.



*Comparativa entre les corbes de consum dels mesos d'agost, setembre, octubre i novembre*

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'equipament es deu a la il·luminació de la gespa del camp de futbol. La millora introduïda en aquesta il·luminació quan es va canviar per l'actual, amb la utilització de només 3 dels 5 focus de les torres per als entrenaments i de tots 5 en cas de partit, molt probablement ha suposat un estalvi important. El fet que aquesta il·luminació la controlï el conserge de l'equipament també és important.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

L'any 2007 hi va haver una reforma total de les instal·lacions, i entre el 2008 i el 2009 s'ha dut a terme una reforma integral que ha inclòs les instal·lacions de llum i aigua i els vestuaris. Així, es pot parlar d'una part nova dels vestuaris, que correspon als vestuaris 1 i 2, i d'una part antiga, que correspon a la resta de vestuaris.

### 8.2. CLIMATITZACIÓ

La zona de les oficines disposa de calefacció mitjançant una caldera mural de gas natural Vaillant, de 28 kW de potència, que també subministra ACS als vestuaris 1 i 2. L'escalfor es distribueix per les oficines mitjançant radiadors d'alumini.

Els vestuaris disposen d'escalfadors elèctrics per a la climatització, un per vestuari.

A les oficines la temperatura es controla mitjançant un termòstat ubicat en un dels despaxos interiors. Pel que fa als escalfadors dels vestuaris, són els usuaris els que controlen quan s'engeguen i quan es paren.



Caldera mural de gas natural Vaillant i radiador d'alumini oficines



Termòstat oficines, despax



Escalfador vestuaris

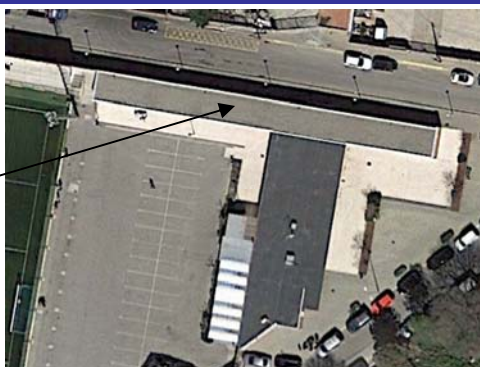
### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

Els vestuaris disposen d'ACS, que s'obté amb dues calderes de gas natural. Una és una caldera mural de gas natural Vaillant, de 28 kW de potència, que també subministra calefacció a les oficines, i que subministra ACS als vestuaris 1 i 2. I l'altra és una caldera Roca model G 100/50, de 56,2 kW de potència nominal, que abasteix ACS a la resta de vestuaris. La caldera Vaillant disposa d'un acumulador de 200 litres, mentre que la Roca disposa de dos acumuladors de 500 litres cadascun, un del 2015 i l'altre del 2016.

L'espai de les oficines disposa d'una coberta plana que es podria aprofitar per a ubicar-hi una instal·lació solar tèrmica que abasteixi ACS als vestuaris.

Així, es proposa instal·lar 5 plaques solars tèrmiques, amb una superfície útil de 13 m<sup>2</sup>, les quals permetrien abastir l'equivalent a 6.637 kWh, amb un cost aproximat de 11.830,00 € i una amortització de 27 anys.

Possible  
instal·lació  
solar  
tèrmica



Cobertes oficines (Google Earth)



Caldera mural Vaillant de gas natural ACS vestuaris 1 i 2 i acumulador



Caldera Roca de gas natural ACS resta vestuaris



Acumuladors 500 litres resta vestuaris

#### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat del camp de futbol està ubicat a l'exterior de la instal·lació, al carrer Santa Madrona, en un espai separat dels comptadors de la resta de subministraments. Es tracta d'un comptador CIRWATT trifàsic, de 2007.

L'equipament disposa d'una bateria de condensadors per a eliminar la reactiva, ubicada al costat del quadre elèctric general. Aquest quadre està ubicat a sota de l'escala que dona accés a les grades, al costat dels vestuaris 1 i 2.

Des del quadre general es controla tota la instal·lació, però les oficines disposen del seu propi quadre elèctric, així com cadascuna de les sales de calderes, el sistema de tractament de l'aigua del pou, la part antiga dels vestuaris... Les torres d'il·luminació del camp disposen d'un quadre elèctric en un espai ubicat a sota de les grades, i d'un quadre elèctric al camp.



Armari exterior comptador CIRWATT



Quadre elèctric general i bateria de condensadors



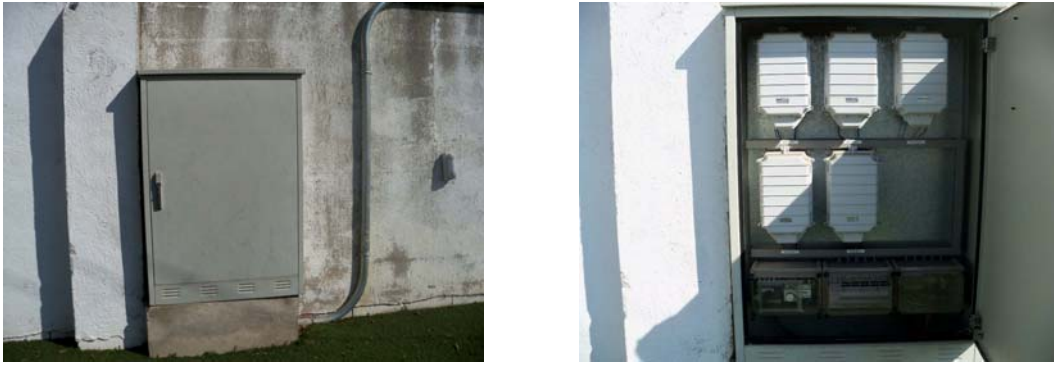
Quadre elèctric oficines



Quadre elèctric sistema tractament pou



Quadre elèctric control il·luminació torres



Quadre elèctric a peu de camp control il·luminació torres



Quadre elèctric part antiga vestuaris

#### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

La il·luminació interior és variada, en funció de l'espai, però bàsicament hi ha instal·lats dos tipus d'il·luminació.

- A les oficines, la majoria de les làmpades són downlights amb dues bombetes de baix consum de 26W, excepte a l'espai de neteja i al WC, on hi ha instal·lades làmpades halògenes de 50W.
- Als vestuaris la il·luminació es fa principalment amb fluorescents de 36W, excepte als WC dels vestuaris 1 i 2, on hi ha instal·lades làmpades halògenes de 50W, i a l'entrada als vestuaris 1 i 2 i als WC dels vestuaris dels àrbitres, on hi ha instal·lats fluorescents de 18W.
- A les sales de calderes i altres espais (quadre elèctric general...), la il·luminació es fa també amb fluorescents de 36W.



Downlights amb bombetes de baix consum de 26W, oficines



Làmpada halògena de 50W WC, oficines



Fluorescents 36W, vestuari 1



Fluorescents 36W, vestuari 5

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

L'entrada del camp de futbol disposa d'il·luminació amb fluorescents de 36W.

La resta d'il·luminació exterior correspon a la gespa del camp de futbol. En aquest espai hi ha 4 torres amb 5 focus per torre. Els focus són halogenurs de 2.000W de potència, i cada torre disposa de dues línies d'encesa, de manera que s'encenen 3 focus per als entrenaments, i tots 5 per a les competicions.

El control de l'encesa de la il·luminació del camp el té el conserge del club.

El 2010 es va dur a terme la renovació de l'enllumenat esportiu, per tal d'adequar-lo a la normativa i a les necessitats dels usuaris de la instal·lació. A partir d'un estudi lumínic es va determinar que calia canviar les torres d'il·luminació del camp, i es va instal·lar la il·luminació nova amb dues línies d'encesa per adequar aquesta il·luminació a l'ús que se'n fa en cada moment. Aquesta renovació ha de permetre un estalvi respecte l'ús anterior, ja que no cal l'encesa de tota la il·luminació, sinó només d'una part.



Camp de futbol i torres amb focus halogenurs de 2.000W



Detall focus halogenurs 2.000W torres

Les oficines disposen de bona entrada de llum exterior, ja que disposen de finestres grans amb cortines que permeten regular l'entrada directa del sol.

Els vestuaris disposen també d'entrada de llum exterior a partir de les finestres. Les obertures són petites, però n'hi ha suficients perquè els vestuaris disposin de bona il·luminació.



Entrada llum natural sala reunions oficines



Entrada llum natural vestuari 5

### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

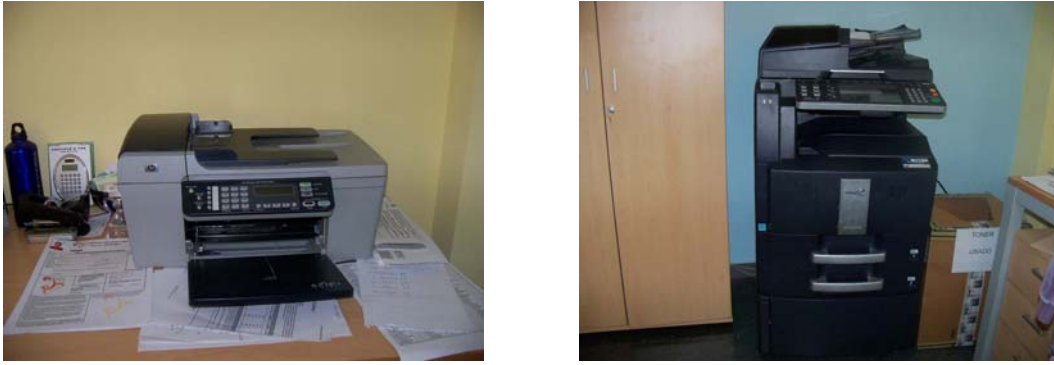
La instal·lació té altres consums elèctrics, com ara equips informàtics, però no són molt importants comparats amb el consum de la il·luminació exterior. A les oficines hi ha un projector a la sala de reunions, 2 ordinadors, una impressora i una impressora multifunció, i al camp hi ha un marcador digital.



Projector sala de reunions



Equips informàtics despatx



Impressores despatxos



Marcador digital

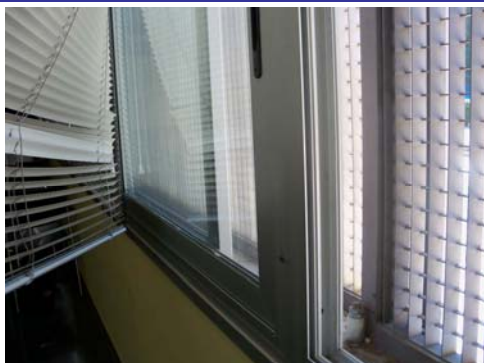
---

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici de les oficines no disposa de doble porta a l'entrada, de manera que l'aire fred entra directament a l'interior. Cal dir que la ubicació d'una segona porta per conformar vestíbul a l'entrada és molt complicada, però el vestíbul d'entrada és petit, i tots els espais que hi tenen accés disposen de porta, de manera que si es té cura de no obrir la porta un temps excessiu, i de tenir la resta de portes tancades, en principi no ha de suposar un problema.

Els tancaments de les oficines són d'alumini amb doble vidre, i disposen de cortines. No s'han observat deficiències importants en els tancaments de les oficines, de manera que no es proposen actuacions en aquest sentit.

Pel que fa als vestuaris, la majoria de tancaments són amb alumini i vidre armat, i no s'hi ha observat deficiències importants. Tenint en compte que el sistema de climatització el conformen escalfadors elèctrics no es proposen reformes en aquests tancaments.



Tancaments oficines



Tancaments vestuaris camp de futbol

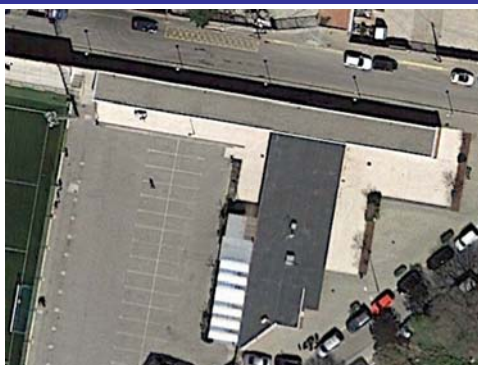
## 8.6. COBERTA

La coberta de la zona de les oficines és una coberta plana, amb orientació sud. En aquesta coberta hi ha espai suficient per a una instal·lació solar tèrmica per a les dutxes dels vestuaris, i per a una instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum.

Amb la superfície de coberta de la que es disposa (descomptant-hi la part que ocuparia la instal·lació solar tèrmica també proposada) es podria ubicar a l'equipament una instal·lació solar fotovoltaica de 3,25 kW de potència, que ocuparia 21,24 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 6,17 kW de potència, amb una superfície de 40,35 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 21,24 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (10.185,18€). En tractar-se d'una instal·lació petita, la generació és de 4.302kWh, l'estalvi energètic és de 2.956kWh, i l'econòmic de 292,75€, de manera que l'amortització és elevada, de gairebé 35 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 5,92% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 40,35 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (19.347,52€). Aquesta opció permet obtenir més energia, 8.172kWh, permet obtenir estalvis més importants (6.911kWh i 760,47 € d'estalvi), i es rendibilitza abans, en poc més de 25 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 13,83% del total del consum de l'equipament.



Possible ubicació solar tèrmica i solar fotovoltaica d'autoconsum

### **8.7. MANTENIMENTS**

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

### **8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT**

No s'han dut a terme campanyes de bones pràctiques adreçades als treballadors ni als usuaris.

## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment	-	1.798	467,20 €	-	0,65	
2	Instal·lació d'un comptador al pou per a conèixer amb més exactitud el consum d'aigua	-	-	-	-	-	Aquesta actuació s'ha dut a terme a mitjans de 2016
3	Permetre l'accés als escalfadors elèctrics dels vestuaris només als responsables del camp	-	-	-	-	-	Aquesta mesura evitarà la manipulació per part dels usuaris, i permetrà reduir la possibilitat que es quedin engegats tota la nit
* 4	Substitució dels focus de la gespa per altres de tecnologia més eficient (LED)	45.014,00	45.858	11.880,53 €	3,79	13,76	
* 5	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED) a les oficines i als vestuaris	8.013,00	1.895	549,82 €	14,57	0,57	

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
6	Instal·lació solar tèrmica per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària als vestuaris	11.830,06	6.637,49	484,54 €	27,00	1,34	
7	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	10.185,18	2.956	292,75 €	34,79	0,89	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 6% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	19.347,52	6.911	760,47 €	25,44	2,07	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 14% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament

# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## CEIP JACINT VERDAGUER

### (CANOVELLES)

#### Equipament educatiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: Avinguda Canovelles, 125	Superfície construïda: 3.664 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 13/07/2016	Superfície de coberta: 2.218 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: 410
Telèfon: 93 570 70 91	Tipus de gestió: directa, excepte protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: 1972	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

El recinte del CEIP Jacint Verdaguer es troba situat a l'Avinguda de Canovelles, 125. L'escola comparteix espai amb la secció d'institut Domus d'Olivet, però no comparteixen serveis.

L'escola disposa de diferents edificis:

- L'edifici de primària, de 1972, és un edifici de dues plantes, a 4 vents, amb la façana principal amb orientació est. L'edifici disposa de dos patis interiors. En aquest edifici, a part de les aules de primària, des de 1r fins a 6è, hi ha la cuina i el menjador, que dona servei tant als alumnes de primària com als d'infantil.
- L'edifici d'educació infantil és de finals dels anys 80. Es tracta d'un edifici d'una sola planta, a 4 vents, amb la façana principal amb orientació sud. Acull les aules dels alumnes de P3 a P5.
- L'edifici de direcció, també de finals dels anys 80, és també un edifici d'una sola planta, a 4 vents, amb la façana principal amb orientació sud. En aquest edifici hi ha consergeria, la sala de professors, el despatx de l'AMPA i el despatx de direcció. A part, també acull alguna aula.
- El gimnàs, també de finals dels anys 80, disposa també d'una sola planta, on hi ha la pista poliesportiva, i no disposa de grades. Es tracta d'un edifici a 4 vents, amb la façana principal amb orientació sud.



Ubicació edificis (Google Earth)



Edifici primària



Edifici infantil



Edifici direcció



Gimnàs

L'escola es posa en funcionament a les 8h del matí, i a les 16:30h hi ha les sortides dels alumnes. Tant a l'edifici de primària com al gimnàs hi ha activitats extraescolars, que s'allarguen fins no més enllà de les 18h. No hi ha activitats fora d'horari escolar, excepte alguns dies puntuals al gimnàs.

El personal de neteja entra a l'escola a les 15h i acaba les tasques de neteja a les 22:30h. Normalment les 4 persones que conformen l'equip de neteja mantenen els llums que no necessiten apagats.

En general els equipaments del municipi es troben ubicats fora de les zones inundables. En el cas d'aquest equipament, està ubicat en una zona més alta, al costat del polígon industrial, i segons constata el responsable de manteniment no hi ha hagut problemes d'inundacions.

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural	×	Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031405170780001GA0F	3.0A	36,428 kW	Segons dades facilitades per l'Ajuntament, s'ha fet una reducció de potència de 45 kW als 36,428 kW actuals

#### Pòlissa de gas natural

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	ES0217010192483597FD			

#### Comptador d'aigua

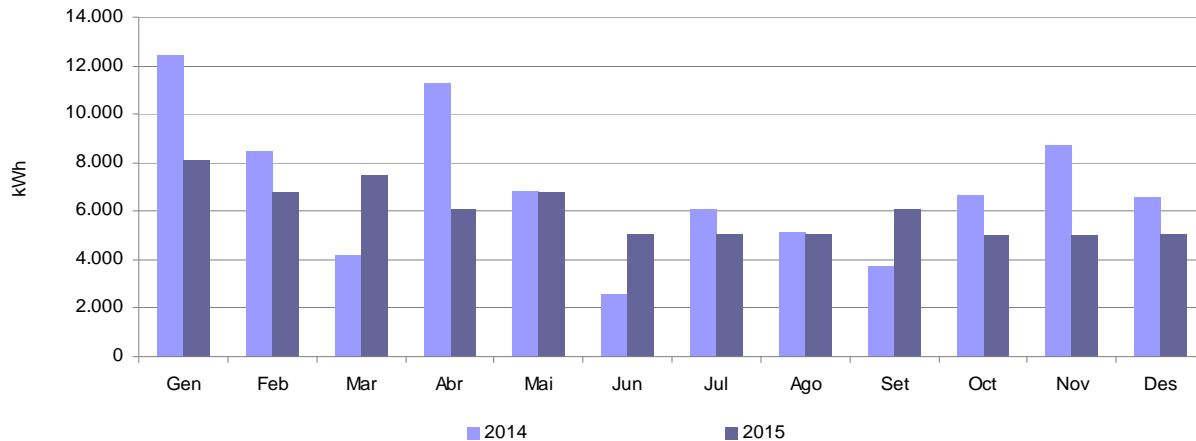
Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA, SAU	D15TD060854		Xarxa	

## 5. INDICADORS ENERGÈTICS

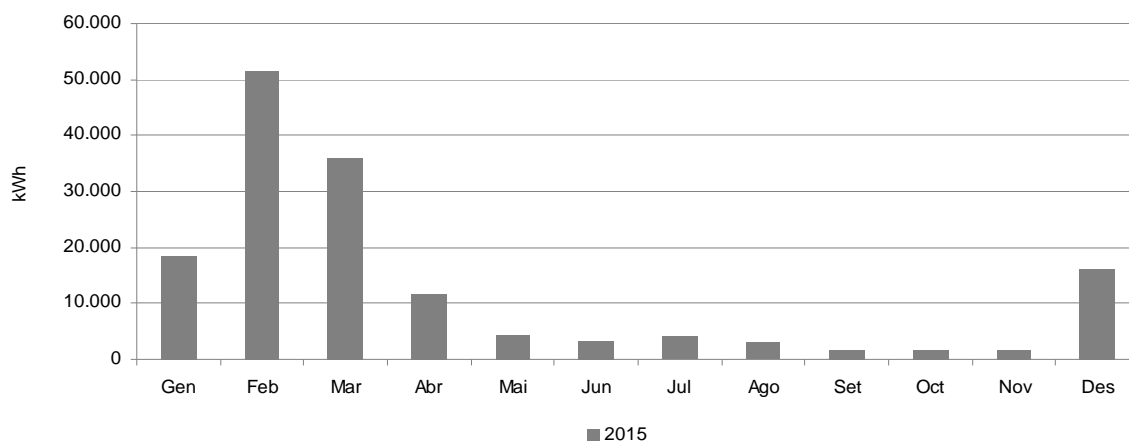
Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	82.758	71.537	154.072
Despesa anual (€)	14.941,39	13.456,50	11.247,25
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	22,59	19,52	42,05
Consum per usuari (kWh/usuari)	201,85	174,48	375,79
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	4,08	3,67	3,07
Despesa / usuari (€/usuari)	36,44	32,82	27,43
Tones de GEH (Tn/any)	22,34	21,46	31,12

La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 24,7 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 63,9 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sota de la mediana tant pel que fa a consum elèctric, com pel que fa a usos tèrmics.

A la gràfica de consum d'electricitat s'observa que el consum es manté força elevat tot l'any, i fins i tot els mesos d'estiu hi ha un consum al voltant dels 5.000 kWh. Això es pot deure a què al centre s'hi fan casals d'estiu.



Pel que fa al consum de gas natural, amb les dades de 2015 s'observa que hi ha un ús més intensiu del gas natural els mesos de gener a abril, i desembre. Això es deu a què són els mesos més freds de l'any, i s'utilitza la calefacció. Tot i això, seria d'esperar que els mesos d'octubre i novembre el consum de gas natural fos també elevat. Caldria disposar de dades de més anys per poder avaluar aquesta tendència.



## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos, cuina i dutxes als vestuaris del gimnàs.

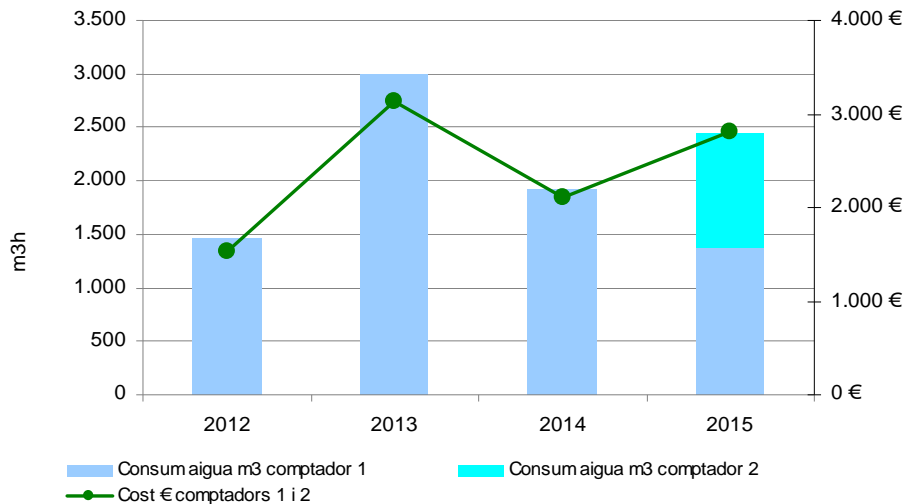
L'equipament disposa de dos comptadors. El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, disminueix el 2013, mentre que els anys següents el consum torna a nivells de 2012.

	Núm. <sup>1</sup>	Consum m <sup>3</sup>				Cost €				Origen aigua
		2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
Comptador 1	D13TD130934	1.466	3.000	1.920	1.373	1.533,42	3.134,54	2.115,65	1.571,09	Xarxa
Comptador 2	D15TD060854			0	1.072			0	1.231,73	Xarxa
<b>Total</b>		<b>1.466</b>	<b>3.000</b>	<b>1.920</b>	<b>2.445</b>	<b>1.533,42</b>	<b>3.134,54</b>	<b>2.115,65</b>	<b>2.802,82</b>	

Comptador 1	Consum aigua m <sup>3</sup>			Cost €		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gener	450	530		486,37	592,89	
Febrer						
Març	305	431		337,83	496,29	
Abril						
Maig	176	329		197,46	380,69	
Juny						
Juliol	83	83		96,27	101,22	
Agost						
Setembre	560			615,29		
Octubre						
Novembre	346			382,43		
Desembre						
<b>Total</b>	<b>1.920</b>	<b>1.373</b>	<b>0</b>	<b>2.115,65</b>	<b>1.571,09</b>	<b>0</b>

<sup>1</sup> El 2015 hi ha un canvi de comptador de 13 de diàmetre a 15 de diàmetre.

Comptador 2	Consum aigua m <sup>3</sup>			Cost €		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gener						
Febrer			400			469,51
Març						
Abril			382			457,36
Maig						
Juny						
Juliol						
Agost						
Setembre		609			698,8	
Octubre						
Novembre		463			532,93	
Desembre						
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.072</b>	<b>782</b>	<b>0</b>	<b>1.231,73</b>	<b>926,87</b>



A l'edifici d'educació primària, la majoria de lavabos disposen de piques amb aixeta temporitzada, mentre que alguns WC disposen de descàrrega amb regulació del cabal, de manera que l'usuari decideix quanta aigua descarrega, i altres disposen de botó de descàrrega. En alguns espais, però, encara hi ha WC amb sistema de descàrrega amb tibador, i a la biblioteca hi ha una cadena per a la descàrrega del WC, i una aixeta convencional a la pica.

Caldria adequar totes les aixetes canviant les que calgui per aixetes temporitzades, i els WC.



Aixeta temporitzada, edifici d'educació primària



WC amb descàrrega amb regulació de cabal, edifici d'educació primària



WC amb botó de descàrrega, edifici d'educació primària



Aixeta i cisterna WC Biblioteca, edifici d'educació primària

A l'edifici d'educació infantil, els WC disposen de descàrrega de la cisterna amb cadena, i les piques disposen d'aixetes temporitzades. Caldria canviar el sistema de descàrrega dels WC.



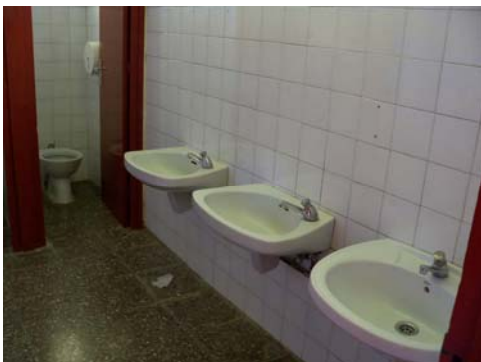
Cisterna WC amb cadena i aixeta temporitzada, edifici d'educació infantil

A l'edifici de Direcció, les aixetes de les piques dels lavabos són convencionals, mentre que els WC disposen de botó de descàrrega de la cisterna. Caldria adequar les aixetes i els WC per tal que disposin de sistemes temporitzats.



Aixeta convencional i botó doble descàrrega WC, Direcció

Finalment, al gimnàs les piques dels lavabos disposen d'aixetes temporitzades, mentre que els WC disposen de descàrrega amb cadena. Caldria adequar-los instal·lant sistemes temporitzats.



Aixetes temporitzades piques, gimnàs

Cisterna amb cadena WC, gimnàs

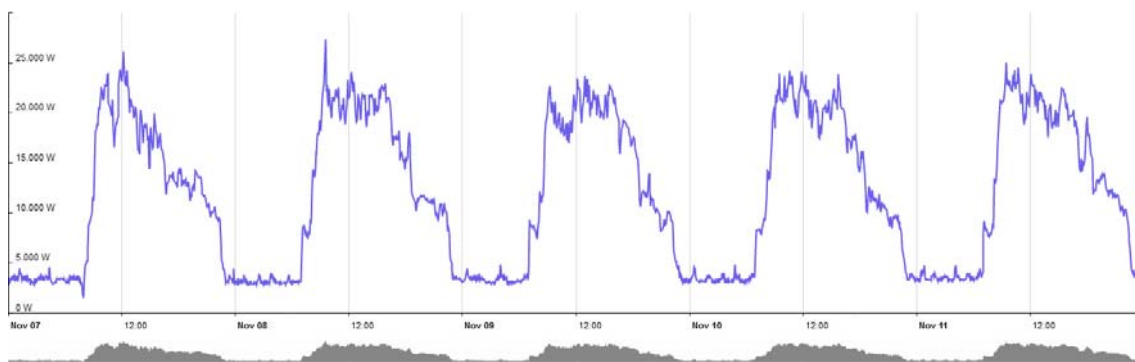
## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 29 de setembre de 2016, a les 09:30h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.

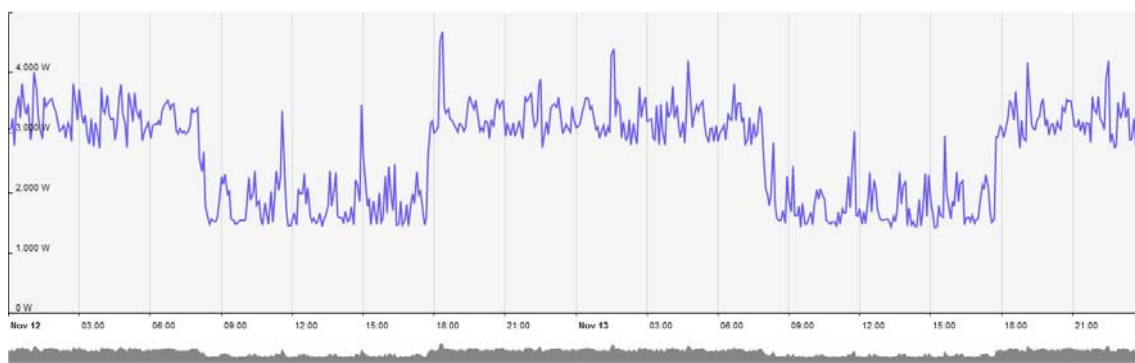
Les dades obtingudes mostren que el patró de demanda de potència del centre es manté força semblant al llarg de les diferents setmanes en què s'ha dut a terme la monitorització.

Així, entre setmana s'observa que la demanda de potència comença a augmentar a partir de les 8h del matí, hora en què la conserge comença a obrir l'escola, i a partir de les 16:30h aquesta demanda disminueix, tot i que es manté elevada fins les 22:30h pel servei de neteja i per algunes activitats extraescolars, que es fan sobretot a l'edifici d'educació primària i al gimnàs.



*Potència període 07/11/2016 a 11/11/2016, de dilluns a divendres*

En aquesta gràfica s'observa que a la nit hi ha una potència de base important, que es mou entre els 3kW i els 4kW. En tractar-se d'un centre educatiu, aquesta oscil·lació de potència nocturna es veu més clara els caps de setmana, tal com s'observa a la gràfica següent.

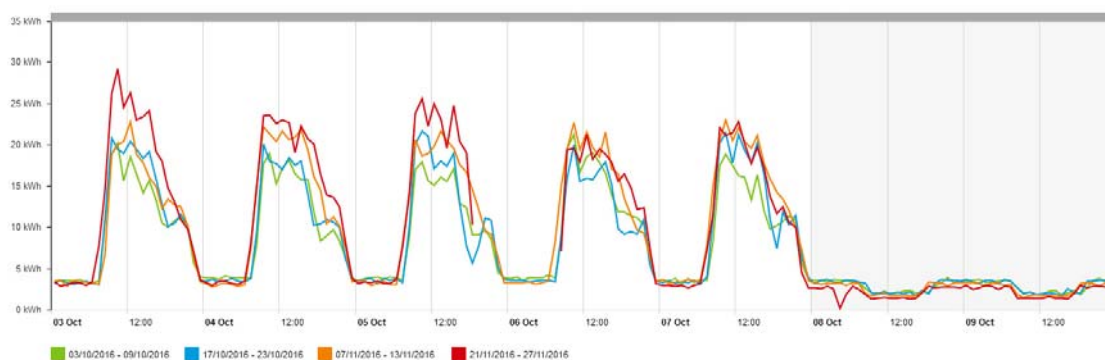


*Potència període 12/11/2016 a 13/11/2016, dissabte i diumenge*

En aquesta gràfica s'observa que entre les 17:45h i les 8h de l'endemà la demanda de potència es manté entre 3kW i 4kW, amb algun pic de més potència, mentre que entre les 8h i les 17:45h es manté entre 1,5kW i 2,5kW. Caldria estudiar a què es deu aquest augment en la demanda nocturna de potència els dies en què no hi ha activitat a l'escola.

A l'informe de costos i energia (adjunt a l'avaluació), s'observa que els màxims de consum es distribueixen entre les 8:30h del matí i les 16:30h, horaris en què el centre està en ple funcionament.

A la corba de consum de l'equipament s'observa la constant en el consum entre setmana, i les oscil·lacions en cap de setmana.



*Comparativa entre les corbes de consum dels mesos d'agost, setembre, octubre i novembre*

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'edifici es deu al seu ús, ja sigui per la il·luminació o pels aparells elèctrics i electrònics.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

L'any 2015 es va posar en funcionament la millora del sistema de calefacció de l'edifici de primària, que consisteix en la reforma de la instal·lació de fontaneria i aigua calenta sanitària. També es van construir dos ramals nous fins l'edifici d'infantil, els quals consten de tub de polipropilè aïllat, i es van instal·lar dos termòstats a l'edifici d'infantil, per tal de millorar el confort tèrmic a l'edifici.

Aquestes obres han tingut dos objectius. El primer, evitar les pèrdues constants d'aigua de la instal·lació de l'edifici de primària. El segon, millorar les condicions tèrmiques a l'edifici d'infantil, amb la instal·lació dels ramals nous i de dos termòstats a les aules, que permeten adequar la temperatura a l'edifici.

A l'edifici de primària, a finals dels anys 80, es va renovar la instal·lació elèctrica de la part sud de l'edifici, mentre que a la part nord la instal·lació és encara la original.

A la resta d'edificis no s'hi ha fet reformes ni ampliacions importants.



Ramals nous de la calefacció que van a l'edifici d'educació infantil



Termòstat aula edifici educació infantil

## 8.2. CLIMATITZACIÓ

Els edificis de primària i d'infantil disposen d'una caldera de gas natural Cliber TRPAR 350, de 407 kW de potència útil, instal·lada el 1999, amb cremador FINTERM S1AQS11, ubicada a la planta baixa de l'edifici de primària, al costat de la cuina, en una sala amb accés únic des de l'exterior. Aquesta caldera subministra bàsicament calefacció als dos edificis.

La calor es distribueix per l'edifici de primària mitjançant radiadors, la majoria de fosa de ferro, que disposen d'aixetes normals. Els responsables de manteniment han fet una bona compensació dels radiadors, de manera que a les aules la temperatura de confort és bona, però als passadissos, on en algunes ocasions es fa classe a grups reduïts d'alumnes, hi fa fred.

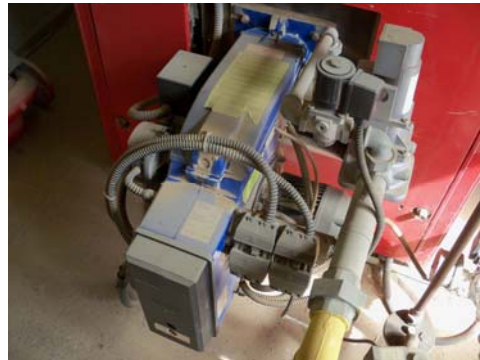
Mentre a l'hivern la primera planta és freda, a l'estiu hi fa molta calor. El fet que la coberta no estigui aïllada, i que l'escala d'accés de la planta baixa a la primera planta sigui oberta i estigui ubicada al mig de l'edifici, fa que la calor s'acumuli en aquest espai, havent-hi una diferència de temperatura considerable a l'estiu, mentre que a l'hivern la manca d'aïllament a la coberta fa que en aquesta part de l'edifici hi faci més fred. A la primera planta, a les façanes est i oest de l'edifici sud, hi ha tancaments de formigó amb vidres de color groc petits. Aquests tancaments presenten deficiències (vidres trencats, esquerdes a la paret), a part del fet que contribueixen a l'augment de temperatura en aquest espai de passadís a l'estiu, i a una major sensació de fred a l'hivern.

La temperatura la regulen els usuaris de l'edifici mitjançant l'únic termòstat que hi ha a l'edifici, ubicat a la planta baixa al passadís que porta a la cuina i al menjador, al costat dels quadres elèctrics.

Pel que fa a l'edifici d'educació infantil, es va dur a terme una reforma, portant dos nous ramals a l'edifici, per tal de millorar la climatització. A la sala de la caldera es poden observar els dos nous ramals amb les corresponents bombes. En aquest cas, la calor es distribueix per l'edifici mitjançant radiadors de ferro.

La temperatura a l'edifici d'infantil la regulen els usuaris, mitjançant dos termòstats, ubicats un en una de les aules de la part est de l'edifici, i l'altre en una de les aules de la part oest.

La calefacció d'aquests dos edificis disposa de control horari de funcionament. En horari d'hivern, funciona de dilluns a divendres de 7h a 17:30h, i en horari d'estiu (a partir de setmana santa fins que ja no és necessària), de 7h a 12:30h.



Caldera Cliber TRPAR 350 amb cremador FINTERM S1AQS11



Termòstat edifici educació primària  
(planta baixa)



Termòstat aula edifici educació infantil



Radiador fosa de ferro vestíbul planta  
baixa edifici educació primària



Radiador alumini aula planta baixa edifici  
educació primària



Radiador ferro vestíbul edifici educació infantil



Radiador ferro aula edifici educació infantil

L'edifici de direcció disposa d'una caldera de gas natural Joannes Euro Fire, instal·lada el 1993, de 31,4 kW de potència, amb cremador Joannes AZ, ubicada a la part nord de l'edifici, en una sala amb accés únic des de l'exterior. Aquesta caldera subministra calefacció a l'edifici.

En aquest edifici la calor es distribueix també mitjançant radiadors, també de fosa de ferro. La temperatura la regulen els usuaris de l'edifici mitjançant l'únic termòstat que hi ha, ubicat al vestíbul d'entrada a l'edifici. Tenint en compte que no es disposa de doble porta, l'entrada d'aire fred a l'interior va a l'espai que ocupa el termòstat.

La calefacció disposa de control horari de funcionament, i funciona de dilluns a divendres de 7h a 18h.



Caldera Joannes Euro Fire amb cremador Joannes AZ



Termòstat edifici direcció ubicat al vestíbul edifici direcció



Radiador fosa de ferro vestíbul edifici direcció

El gimnàs disposa d'una caldera de gas natural Sime AR4, instal·lada el 1992, de 29,4 kW de potència útil màxima, amb cremador Joannes AZ, ubicada en una sala amb accés des de l'interior del gimnàs. Aquesta caldera subministra aigua calenta sanitària (ACS) i calefacció al gimnàs.

La calor es distribueix als vestuaris mitjançant radiadors d'alumini. La pista disposa d'aeroterms, que segons constata el responsable de manteniment, no funcionen. En aquest cas no s'han observat termòstats als vestuaris.

La calefacció disposa de control horari de funcionament, i funciona de dilluns a divendres de 8h a 17h.



Caldera Sime AR4 amb cremador Joannes AZ



Radiador alumini vestuari gimnàs

Segons comenten el responsable de manteniment i la conserge, l'edifici d'educació primària presenta problemes en relació a la temperatura interior.

Els passadissos a l'hivern són molt freds, i cal tenir en compte que es tracta d'espais que s'utilitzen per fer classes de reforç. A l'estiu, en canvi, la primera planta acumula molta escalfor, degut al mal aïllament de la teulada. Cal tenir en compte que la planta baixa i la primera planta estan comunicades per una escala, de manera que tot l'espai està obert, i l'aire calent s'acumula a la part superior.

A més, tal com es comenta a la part corresponent als tancaments, a la part sud de l'edifici, als passadissos que donen a l'est i a l'oest, hi ha una paret d'obra amb petites obertures amb vidre de color groc. Aquestes parets presenten deficiències importants, i permeten que aquesta zona s'escalfi molt a l'estiu, i es refredi molt a l'hivern.

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'edifici de primària no disposa d'ACS.

A l'edifici d'educació infantil hi ha dos escalfadors elèctrics, que proporcionen ACS als lavabos de les aules. Es tracta d'un escalfador Idropi, de 50 litres de capacitat i 1.200W de potència, i d'un escalfador Greenheiss, de 50 litres de capacitat i 1.500W de potència. Ambdós escalfadors disposen d'una vàlvula mescladora, que evita que els alumnes es cremin amb l'aigua calenta.

L'edifici de direcció no disposa d'ACS.

L'ACS dels vestuaris del gimnàs la proporciona la caldera. El sistema disposa d'un acumulador A.O.Smith EQ 280 de 265 litres.

El gimnàs disposa d'uns 24 m<sup>2</sup> de teulada plana amb orientació sud i sense ombres que es podria aprofitar per a ubicar-hi una instal·lació solar tèrmica. Així, es proposa ubicar-hi una instal·lació solar tèrmica amb un cost aproximat de 8.243 €, que permetria cobrir prop del 80% del consum de gas natural que s'ha calculat que correspon a l'aigua calenta sanitària dels vestuaris del gimnàs (s'ha calculat un consum de gas natural de 4.622 kWh).



Proposta  
ubicació  
instal·lació  
solar tèrmica

Proposta ubicació instal·lació solar tèrmica damunt coberta plana vestuaris (Google Earth)

### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat en un armari al vestíbul de la planta baixa de l'edifici de primària. Es tracta d'un comptador trifàsic a 4 fils Landis+Gyr ZMG410CTSBT.

El comptador abasteix electricitat als 4 edificis que conformen l'escola, però cada edifici disposa dels seus propis quadres elèctrics.

El quadre general de l'edifici de primària està ubicat al mateix armari on hi ha el comptador d'electricitat. Cada planta disposa del seu propi quadre elèctric, i en alguna aula, com ara el laboratori, hi ha un quadre elèctric propi. També disposa de quadre elèctric propi la sala de calderes.

A l'edifici d'educació infantil, el quadre elèctric general està ubicat al vestíbul, i cada aula disposa del seu propi quadre.

El quadre general de l'edifici de direcció està ubicat al vestíbul, i a consergeria hi ha instal·lats dos fusibles electrònics Auta ATF-98. La sala de calderes disposa de quadre elèctric propi.

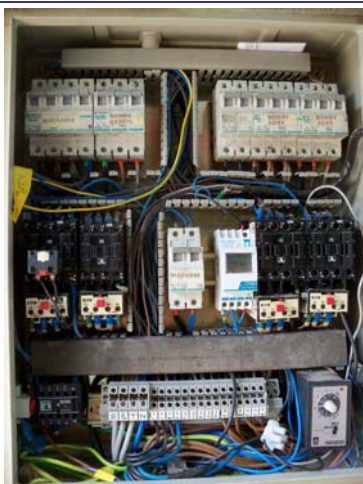
El gimnàs té ubicat el quadre elèctric general en un passadís. La sala de calderes disposa de quadre elèctric propi.



Comptador electricitat Landis+Gyr



Quadre elèctric general edifici educació primària



Quadre elèctric sala calderes edifici educació primària



Quadre elèctric planta baixa edifici educació primària



Quadre elèctric servidor primera planta edifici educació primària



Quadre elèctric laboratori primera planta edifici educació primària



Quadre elèctric general edifici educació infantil



Quadre elèctric general vestíbul i quadre elèctric Consergeria, edifici direcció



Quadre elèctric sala calderes, edifici direcció



Quadre elèctric general gimnàs

### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

A l'edifici d'educació primària la il·luminació dels passadissos està pràcticament sempre en funcionament. Cal tenir en compte el fet que l'edifici és antic, i les entrades de llum natural a les zones comunes són escasses.

Pel que fa a les aules, la majoria disposen d'una sola línia d'encesa per a tota la il·luminació. Cal tenir en compte que totes les aules disposen de finestres amb entrada de llum natural, fins i tot les que donen als patis interiors.

La il·luminació de l'interior de l'edifici es fa majoritàriament amb fluorescents de 36W i de 58W.



Fluorescents 36W menjador edifici educació primària



Entrada llum natural aula planta baixa edifici educació primària



Fluorescents 36W aula primera planta edifici educació primària



Entrada llum natural passadissos primera planta edifici educació primària

Pel que fa a l'edifici d'educació infantil, l'entrada de llum natural a les aules és important, ja que disposen de finestres grans. L'orientació de l'edifici, però, pot donar problemes, ja que la meitat de les aules tenen orientació nord, i l'altra meitat orientació sud. Les aules disposen de cortines per a evitar l'excés de llum solar.

En aquest edifici la il·luminació interior es fa majoritàriament amb fluorescents de 58W, excepte al vestíbul de l'entrada, que disposa de 4 punts de llum que ja s'han canviat de bombetes incandescent a bombetes LED, i al magatzem i al lavabo de professors, on hi ha un fluorescent de 36W, un de 18W i una bombeta de LED.



Fluorescents 58W aula edifici educació infantil



Entrada llum natural aula edifici educació infantil



Cortines tancaments aula edifici educació infantil

A l'edifici de direcció, la il·luminació interior es fa amb fluorescents de 36W tant als passadissos com als despatxos, sala de professors i aules, mentre que els lavabos disposen de bombetes incandescentes.

L'entrada de llum natural a l'edifici de direcció és força bona a la majoria de despatxos i aules, però no és així a consergeria, que només disposa de finestres ubicades a més de 2 metres d'alçada.



Fluorescents 36W passadissos edifici direcció



Bombeta incandescent 60W lavabo edifici direcció



Entrada llum natural finestres consergeria edifici direcció



Entrada llum natural despatx secretaria edifici direcció



Detall cortines tancament despatx edifici direcció

La pista del gimnàs disposa de llum natural gràcies a les finestres ubicades a la part superior de la paret, a tocar la teulada, i els vestuaris disposen de finestres. La il·luminació interior es fa majoritàriament amb fluorescents de 36W als vestuaris (excepte algun lavabo que disposa de bombeta incandescent, i un punt amb un fluorescent de 18W), i amb fluorescents de 58W a la pista poliesportiva.



Entrada llum natural vestuaris gimnàs



Entrada llum natural pista gimnàs



Fluorescents 36W vestuaris gimnàs



Fluorescents 58W pista gimnàs

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

Al pati exterior hi ha instal·lats focus de vapor de mercuri de 400W, els quals estan en funcionament tota la nit. La il·luminació s'engega mitjançant un sensor crepuscular, de manera que els llums es mantenen engegats des que es fa fosc fins que es torna a fer clar.

Aquesta il·luminació es manté en certa manera per temes de seguretat. També a l'exterior hi ha instal·lades càmeres de seguretat.



Focus exteriors i càmera de seguretat

#### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics. El consum més elevat pertany a aparells de la cuina, ubicada a l'edifici d'educació primària, però cal tenir en compte també els aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics: ordinadors de sobretaula, portàtils, projectors, aparells multifunció i altres aparells com ara nevera, microones, etc.

A l'edifici d'educació primària, totes les aules disposen de projector i ordinador (en total 19 projectors amb els corresponents ordinadors), i la biblioteca disposa d'una pissarra digital amb el corresponent ordinador. A l'aula d'audiovisuals de la primera planta hi ha 13 ordinadors, i hi ha guardats els portàtils dels alumnes (en total se n'han observat 20), a part d'un televisor de pantalla plana, un amplificador i un vídeo. A l'aula de música de la primera planta hi ha també un televisor, un DVD i un vídeo. A l'aula d'audiovisuals hi ha una impressora, i al laboratori una nevera petita.

A la primera planta de l'edifici d'educació primària, en una habitació a part, hi ha ubicat el servidor. Aquesta habitació no té cap obertura a l'exterior, sinó que les finestres comuniquen amb el passadís, provocant que el sistema de ventilació d'aquesta sala sigui insuficient, ja que s'hi acumula molta escalfor pel funcionament del servidor i del switch general. Aquesta situació suposa un risc per al servidor, ja que si la temperatura és massa elevada el sistema pot fallar.

A la cuina, ubicada a la planta baixa de l'edifici d'educació primària, hi ha 1 rentavaixelles, 1 forn, 1 taula calenta, 1 nevera industrial, 1 congelador, 1 campana extractora i 1 pelapatates.



Campana extractora cuina, planta baixa edifici d'educació primària



Taula calenta i congelador cuina, planta baixa edifici educació primària



Pissarra digital biblioteca, planta baixa edifici d'educació primària



Projector aula de música, primera planta edifici d'educació primària



Servidor i switch general, primera planta edifici d'educació primària



Aula audiovisuals, primera planta edifici d'educació primària

Armari portàtils alumnes aula audiovisuals, primera planta edifici d'educació primària



Impressora i televisor aula audiovisuals, primera planta edifici d'educació primària

A l'edifici d'educació infantil, en una de les aules hi ha una pissarra digital amb el corresponent ordinador.



Ordinador i pissarra digital, aula edifici d'educació infantil

A l'edifici de direcció, al vestíbul hi ha una màquina de cafè i una expenedora de begudes. A consergeria hi ha dues impressores multifunció, una plastificadora i una pantalla petita de televisió corresponent al sistema de seguretat. A secretaria hi ha dos ordinadors, dos portàtils, una impressora i una impressora multifunció. Al despatx del cap d'estudis hi ha un portàtil, una impressora i una destructora de documents. I als dos despatxos restants hi ha un ordinador en un, i un portàtil a l'altre. Pel que fa a la sala de mestres, hi ha 3 ordinadors, 1 nevera petita, 1 microones, 1 cafetera i 1 taula calenta petita.



Màquines de cafè i de begudes vestíbul, edifici de direcció



Impressora multifunció consergeria, edifici de direcció



Equips ofimàtica i aparells elèctrics sala mestres, edifici de direcció



Equips ofimàtica despatxos, edifici de direcció



## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici d'educació primària és de l'any 1972, i s'hi ha fet poques reformes en aquest punt.

Pel que fa als accessos a l'edifici, les portes d'entrada ubicades a la part sud de l'edifici, encarades a est i a oest, amb accés des del pati, conformen doble porta amb vestíbul al mig, fet que, en principi, evita l'entrada directa d'aire de l'exterior.

Aquestes portes són d'alumini sense tancament de pont tèrmic amb vidre simple, i el tancament presenta deficiències importants, amb forats a nivell de terra. Caldria solucionar aquests problemes, i es podria fer col·locant una goma expressa per posar a sota de les portes. Aquesta solució comportaria un cost aproximat de 30€ (instal·lació a part), amb un manteniment baix, i permetria evitar l'entrada d'aire, fulles i altres per sota de les portes d'entrada.

A les portes d'accés a l'edifici hi ha un cartell indicant que cal tancar la porta per tal que l'edifici no es refredi.

En aquest sentit, cal tenir en compte la doble porta nova que s'ha obert a la façana est de l'edifici. Aquest tancament és d'alumini amb tancament de pont tèrmic i doble vidre, però té un radiador a cada costat. Segons comenta la conserge, els pares de P5 utilitzen aquesta entrada, però no es recorden de tancar la porta, de manera que l'aire calent que poden subministrar els radiadors s'escapa per l'obertura. Aquesta situació es podria solucionar posant una molla que permetés el retorn automàtic de la porta, tal

com ja hi és a l'altra porta, amb un cost aproximat de 26€ (instal·lació a part) i un manteniment baix.

Respecte les finestres, cal tenir en compte que les que s'ubiquen a les façanes exteriors són d'alumini sense trencament de pont tèrmic i amb vidre simple, mentre que la majoria dels que hi ha als patis interiors són de fusta amb vidre simple. La millora dels tancaments de fusta permetria un augment del confort a l'interior de l'edifici.

L'edifici presenta un gradient de temperatura ascendent de la planta baixa a la primera planta. A l'estiu la diferència de temperatura entre la planta baixa i la primera planta es fa evident en pujar l'escala, amb una temperatura uns 5 °C superior a dalt. Paral·lelament, a l'hivern els problemes amb els tancaments fan que a la planta baixa hi faci fred, però els passadissos no s'utilitzen com a aules, mentre que als espais dels passadissos que s'utilitzen a la primera planta per fer les classes de reforç, els alumnes tenen fred.

Un punt important a tenir en compte i que fa augmentar els problemes de calor a l'estiu i, per tant, els de fred a l'hivern, són les parets orientades a est i oest de la part sud de l'edifici, amb quadrats petits de vidre de color groc. Aquestes parets presenten deficiències importants, amb alguns vidres trencats i fins i tot esquerdes que comuniquen l'interior de l'edifici amb l'exterior.

Caldria reformar aquestes parets i refer-les com a façanes ventilades, per tal que permetin una regulació més natural de la temperatura interior.

Cal tenir en compte que les reformes estructurals són sempre de cost elevat, mentre que els estalvis esperats són baixos, i això fa que els períodes de retorn siguin alts. De tota manera, aquests canvis permeten millores en el confort tèrmic.



Portes d'entrada amb vestíbul façana est i façana oest, edifici d'educació primària



Porta nova entrada P5 amb radiadors, edifici d'educació primària

Cartell porta d'entrada principal, edifici d'educació primària



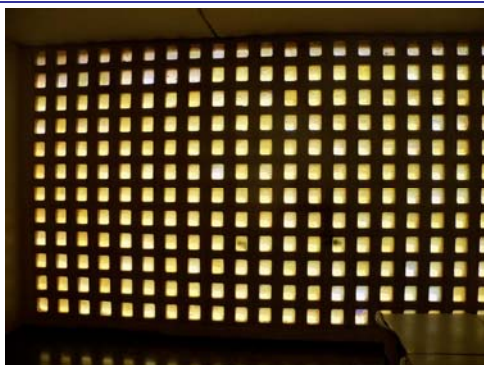
Finestres d'alumini planta baixa, edifici d'educació primària



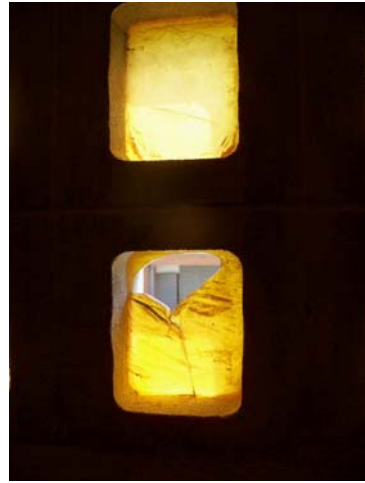
Finestres de fusta patis interiors planta baixa, edifici d'educació primària



Parets amb vidres façanes est i oest, edifici d'educació primària



Parets amb vidres façanes est i oest, edifici d'educació primària



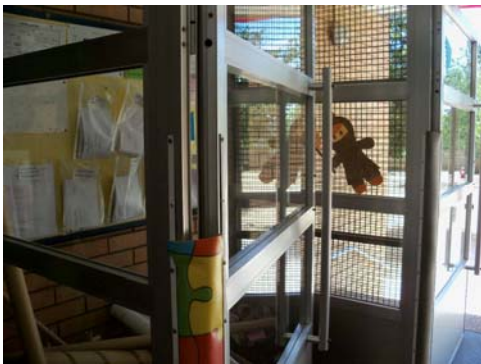
Deficiències paret amb vidres façana est, edifici d'educació primària

L'edifici d'educació infantil és de finals dels anys 80, i no s'hi ha fet reformes importants en aquest punt.

La porta principal d'entrada a l'edifici disposa d'una doble porta amb vestíbul al mig, de manera que evita l'entrada directa d'aire a l'interior de l'edifici.

Cal tenir en compte que les reformes estructurals són sempre de cost elevat, mentre que els estalvis esperats són baixos, i això fa que els períodes de retorn siguin alts. De tota manera, aquests canvis permeten millores en el confort tèrmic.

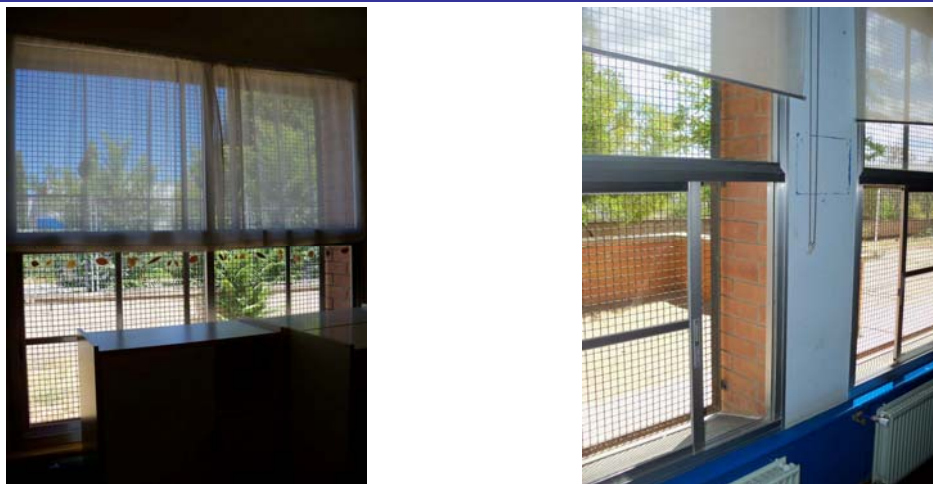
La millora en el sistema de calefacció, amb la construcció dels dos ramals nous i la instal·lació dels termòstats, ha permès millorar el confort tèrmic a l'interior de l'edifici, de manera que ara no hi ha problemes.



Porta entrada principal amb vestíbul, edifici d'educació infantil



Finestres part superior aules, edifici d'educació infantil



Finestres amb cortines aules, edifici d'educació infantil

L'edifici de direcció és també dels anys 70, i en aquest cas les finestres són de fusta amb vidre simple. Cal tenir en compte que les reformes estructurals són sempre de cost elevat, mentre que els estalvis esperats són baixos, i això fa que els períodes de retorn siguin alts. De tota manera, aquests canvis permeten millores en el confort tèrmic.

L'entrada principal a l'edifici disposa d'una sola porta, de manera que l'aire fred de l'exterior entra directament a l'edifici. A part, les portes presenten deficiències, ja que a terra hi ha un forat que permet l'entrada d'aire fred, fulles i altres a l'interior de l'edifici.

Aquest problema es podria solucionar instal·lant una goma expressa per posar a sota de les portes. Aquesta solució comportaria un cost aproximat de 16€ (instal·lació a part), amb un manteniment baix, i permetria evitar l'entrada d'aire, fulles i altres per sota de les portes d'entrada.

Cal tenir en compte que la porta d'entrada s'obre al vestíbul, on hi ha ubicat el termòstat que controla la temperatura de tot l'edifici.



Porta d'entrada sense vestíbul i detall deficiències, edifici de direcció

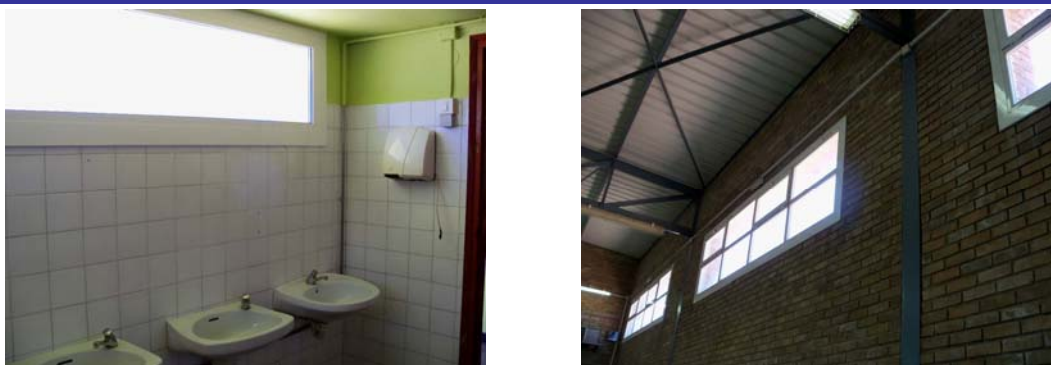


Finestres de fusta, edifici de direcció

Pel que fa al gimnàs, les finestres dels vestuaris, que és l'únic espai que disposa de calefacció, són d'alumini sense trencament de pont tèrmic amb doble vidre, i no presenten deficiències importants.

Les portes d'entrada no conformen vestíbul, i no presenten tampoc deficiències importants.

Tenint en compte el fet que l'únic espai que disposa de calefacció són els vestuaris, i que aquests disposen de portes, no es proposen actuacions sobre els tancaments d'aquest edifici.



Tancaments vestuaris i pista, gimnàs

## 8.6. COBERTA

Tant l'edifici d'educació primària, com el d'educació infantil, com el de direcció, disposen de cobertes planes transitables.

En tots tres casos l'accés a la teulada és complicat, però l'Ajuntament disposa d'una cistella pròpia que el facilita. També en tots tres casos no hi ha problemes importants d'ombres a la teulada.

Pel que fa al gimnàs, la pista disposa de coberta a dues aigües amb una lleugera inclinació i orientació est-oest, mentre que la part dels vestuaris disposa de coberta plana. A la part d'aquesta coberta que dona al sud es proposa ubicar-hi una instal·lació solar tèrmica que abasteixi l'ACS necessària per als vestuaris, i la resta de coberta plana presenta problemes d'ombres degut a la major alçada de la pista del gimnàs.

A cap dels quatre edificis que conformen el CEIP no hi ha la coberta aïllada. En aquest sentit, tots els edificis tenen en certa mesura problemes d'acumulació de calor a l'estiu, i de pèrdues d'escalfor a l'hivern.

Des del servei de manteniment de la brigada es comenta que no s'han fet actuacions integrals a les cobertes, només per a solucionar problemes d'humitats (en aquest i també en altres equipaments).

Una actuació integral a les cobertes suposaria un cost molt elevat, però permetria millorar les condicions tèrmiques a l'interior de l'edifici. Caldria estudiar la possibilitat de fer l'aïllament amb cel·lulosa, una alternativa més econòmica i sostenible.

La coberta de l'edifici de primària disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica, i és la més adequada, ja que el comptador d'electricitat està ubicat en aquest edifici. S'hi podria ubicar una instal·lació solar fotovoltaica de 11,15 kW de potència, que ocuparia 72,89 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 12,94 kW de potència, amb una superfície de 84,6 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 72,89 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (34.951,85€). En aquesta instal·lació, la generació és de 13.828kWh, l'estalvi energètic és de 13.018kWh, i l'econòmic de 1.464,08€, amb una amortització de gairebé 24 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 18% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 84,6 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (40.557,89€). Aquesta opció permet obtenir 16.046kWh, un estalvi energètic de 11.378kWh i 1.122,45€, i es rendibilitza en poc més de 36 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 16% del total del consum de l'equipament.



Coberta edifici d'educació primària



Coberta edifici direcció



Coberta a dues aigües gimnàs

---

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment dels diferents edificis que conformen l'escola és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

Pel que fa a l'edifici d'educació primària, la instal·lació elèctrica de l'escola és molt vella, però a nivell de consergeria s'intenta mantenir els llums apagats quan no són necessaris, i optimitzar al màxim el consum.

En fer la visita d'avaluació s'ha observat que les portes que donen accés al pati tenen un cartell indicant que cal tancar-les per tal que l'edifici no es refredi. També les piques de les aixetes del laboratori disposen d'un cartell indicant als alumnes que no les engeguin, ja que en aquests moments aquestes piques no s'utilitzen.

Pel que fa a la resta d'edificis, no s'han observat cartells semblants. Cal tenir en compte que a l'edifici d'educació infantil el control de l'encesa i de la temperatura és a càrrec de les professores, i a l'edifici de direcció els propis professors s'encarreguen de posar en pràctica aquestes iniciatives.



Cartells amb indicacions, edifici d'educació primària

## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
<b>GENERAL</b>							
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	6.768	900,46 €	-	1,58	
2	Modificació de la potència contractada, de 45kW a 36,428kW	-	-	-	-	-	- Aquesta modificació ja s'ha dut a terme
3	Estudi de l'augment de demanda de potència i de consum en períodes nocturns els dies que l'escola està tancada	-	-	-	-	-	- Aquesta actuació ha de permetre reduir la demanda base de potència de l'equipament
4	Instal·lació de cartells a les portes d'entrada als edificis indicant que cal tancar-les quan la calefacció està funcionant	-	770	56,24 €	-	0,16	
5	Instal·lació de cartells als interruptors dels llums indicant que cal tancar-los quan l'aula o l'espai estan buits	-	139	35,27 €	-	0,04	
6	Instal·lació de sensors crepusculars i de presència als passadissos, vestíbuls i lavabos dels diferents edificis de l'escola	675,00 €	1.539	389,31 €	1,73	0,46	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
<b>GENERAL</b>							
7	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED) a la il·luminació exterior	8.227,74 €	3.240	1.043,50 €	7,88	0,97	
8	Adequació d'aixetes i cisternes de WC amb la instal·lació de sistemes temporitzats a tots els edificis de l'escola	-	-	-	-	-	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
9	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	34.951,85 €	13.828	1.464,08 €	23,87	4,15	
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	40.557,89 €	16.046	1.122,45 €	36,13	4,81	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
<b>EDIFICI D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA</b>							
1	Reforma de la instal·lació de fontaneria i aigua calenta sanitària i instal·lació de ramals nous entre la sala de calderes, ubicada a l'edifici d'educació primària, i l'edifici d'educació infantil	73.358,27 €	15.407	1.016,87 €	72,14	3,11	Aquesta actuació es va dur a terme per a solucionar deficiències en la instal·lació d'aigua i per a millorar les condicions tèrmiques a l'edifici d'educació infantil
* 2	Instal·lació d'una molla de retorn a la porta secundària d'accés a l'edifici	25,70 €	770	56,24 €	0,46	0,16	La conserge del centre comenta que normalment els pares deixen aquesta porta oberta, tot i que hi ha un cartell indicant que cal tancar-la
* 3	Instal·lació de felpa a sota de les portes d'entrada per tal d'evitar l'entrada d'aire de l'exterior, fulles i petits animals	31,80 €	770	56,24 €	0,57	0,16	
* 4	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	19.076,50 €	10.651	2.956,50 €	6,45	3,20	
5	Canvi dels tancaments originals de fusta i vidre simple per tancaments d'alumini anoditzat amb doble vidre amb cambra i finestres amb persiana	26.967,58 €	10.785	787,31 €	34,25	2,18	Les reformes als tancaments suposen una inversió elevada, de manera que els períodes d'amortització són també elevats
6	Solucionar els problemes estructurals de les parets de les façanes est i oest conformades per vidres petits de color groc	4.765,50 €	770	56,24 €	84,74	0,16	Les parets presenten deficiències, amb esquerdes per on entra aire de l'exterior, i alguns dels vidres estan trencats S'ha fet una estimació de l'estalvi en el consum de gas natural que pot suposar aquesta millora, i per això l'amortització és tan elevada

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
<b>EDIFICI D'EDUCACIÓ INFANTIL</b>							
* 1	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	3.671,50 €	2.603	4.286,25 €	0,86	0,78	
2	Canvi dels tancaments actuals per tancaments d'alumini anoditzat amb trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra, i finestres amb persiana	34.577,17 €	7.704	562,36 €	61,49	1,56	Les reformes als tancaments suposen una inversió elevada, de manera que els períodes d'amortització són també elevats

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
<b>GIMNÀS</b>							
* 1	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	3.322,00 €	1.438	403,06 €	8,24	0,43	
2	Instal·lació solar tèrmica per a l'obtenció d'ACS per als vestuaris	8.243,81 €	3.982	290,72 €	28,36	0,80	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
<b>EDIFICI DE DIRECCIÓ</b>							
* 1	Instal·lació de felpes a sota de les portes d'entrada per evitar l'entrada d'aire de l'exterior	15,90 €	770	56,24 €	0,28	0,16	
* 2	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	2.801,50 €	1.069	312,93 €	8,95	0,32	
3	Estudiar la possibilitat d'instal·lar una doble porta a l'entrada de l'edifici	-	-	-	-	-	Tenint en compte que la porta d'entrada s'obre al vestíbul, el qual connecta amb la resta d'edifici, caldria estudiar la possibilitat d'instal·lar aquesta doble porta
4	Canvi dels tancaments originals de fusta i vidre simple per tancaments d'alumini anoditzat amb trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra, i finestres amb persiana	22.440,76 €	4.622	337,42 €	66,51	0,93	Les reformes als tancaments suposen una inversió elevada, amb períodes d'amortització elevats

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.



# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## CEIP JOAN MIRÓ

### (CANOVELLES)

Equipament educatiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Molló, s/n

Superfície construïda: 1.206 m<sup>2</sup>

Data de la visita: 13/07/2016

Superfície de coberta: 346 m<sup>2</sup>

Persona de contacte: Sr. José Sánchez  
Cabeza (oficial electricista de  
manteniment de la brigada municipal)

Número d'usuaris: 225

Telèfon: 93 849 03 62

Tipus de gestió: directa, excepte  
protecció contra incendis i alarmes

Any de construcció: 1979

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'escola es troba ubicada al carrer Molló. Es tracta d'un edifici a 4 vents, amb planta baixa més dues plantes. La façana principal té orientació est, mentre que l'entrada està ubicada a la cara sud de l'edifici. L'edifici acull aules de primària, des de 1r fins a 6è.

Dins del recinte de l'escola hi ha ubicats dos mòduls, un al costat de l'entrada, a la part sud del recinte, davant de l'entrada principal (a la imatge d'ubicació del Google Earth no hi apareix) i un a l'altra banda de l'edifici, a la part nord del recinte. El primer acull el servei de menjador (el menjar el porta un servei de càtering), mentre que el segon s'utilitza com a aulari.

L'escola disposa d'una pista poliesportiva a la part est del recinte, però no disposa de gimnàs cobert.

L'escola participa al projecte 50/50 des del curs passat.



Ubicació escola (Google Earth)



Edifici CEIP Joan Miró



Mòdul 1, part sud del recinte



Mòdul 2, part nord del recinte

L'escola es posa en funcionament a les 8:30h del matí, i a les 16:30h hi ha les sortides dels alumnes. A partir d'aquesta hora, comença l'escola esportiva, de 16:30h a 17:30h, i les activitats extraescolars acaben a les 17:45h, de manera que el recinte tanca aproximadament a les 18h.

El personal de neteja entra a l'escola a les 15h i acaba les tasques de neteja a les 23h. Normalment les tasques de neteja s'inicien als mòduls, i el grup es divideix. Un cop a l'edifici, la neteja s'inicia a la planta baixa, i el grup va netejant planta per planta en funció de l'ocupació de l'edifici.

En general els equipaments del municipi es troben ubicats fora de les zones inundables. En el cas d'aquest equipament, està ubicat en una zona més alta, i segons constata el responsable de manteniment no hi ha hagut problemes d'inundacions.

### 3. FONTS ENERGETIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural	×	Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031405176445001RB0F	2.0A	10 kW	El 2016 la potència contractada és de 17,321 kW

**Pòlissa de gas natural**

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	ES0217010161614976NX			

**Comptador d'aigua**

Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	093041		Xarxa	

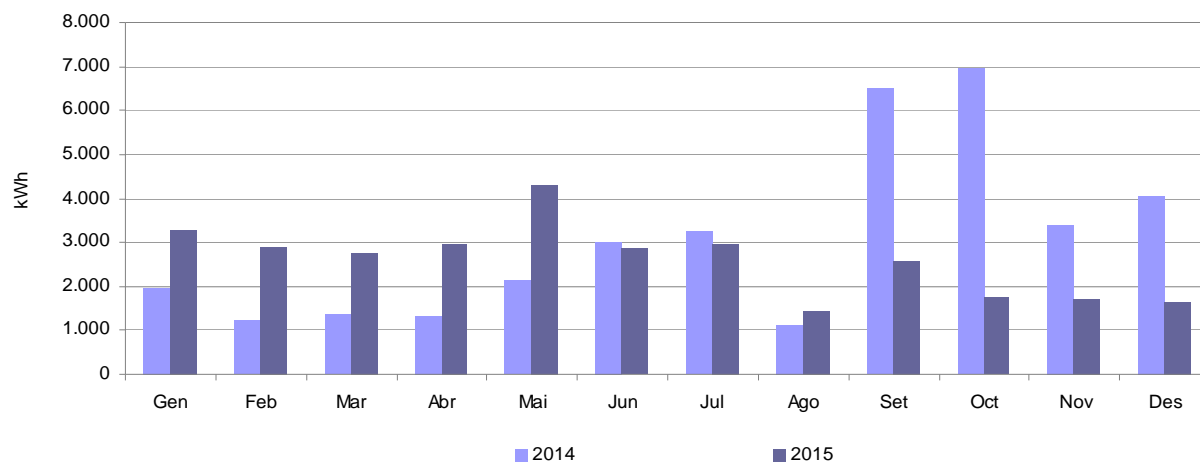
**5. INDICADORS ENERGÈTICS**

Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	36.230,00	31.114,00	69.856,05
Despesa anual (€)	6.431,40	6.371,15	5.099,49
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	30,04	25,80	57,92
Consum per usuari (kWh/usuari)	161,02	138,28	310,47
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	5,33	5,28	4,23
Despesa / usuari (€/usuari)	28,58	28,32	22,66
Tones de GEH (Tn/any)	9,78	8,40	14,11

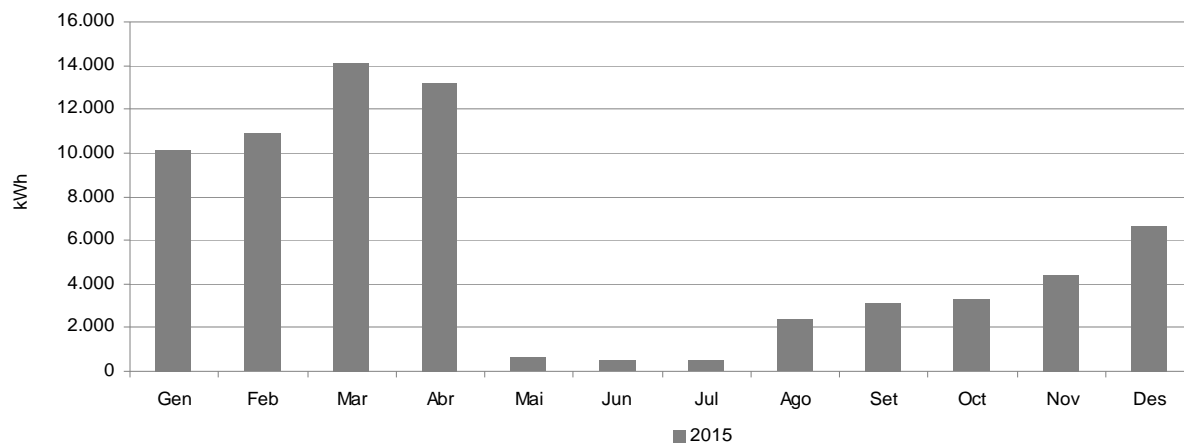
La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 24,7 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 63,9 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sota de la mediana tant pel que fa a consum elèctric, com pel que fa a usos tèrmics.

Pel que fa al consum d'electricitat a l'escola, s'observa a la gràfica que el consum elèctric al centre es manté bastant estable al llarg de l'any, excepte dos pics importants el setembre i l'octubre de 2014. Aquests dos pics de consum es deuen a què l'octubre d'aquest any l'Ajuntament va rebre una factura amb un import elevat respecte la resta de mesos, segurament degut a una lectura real després d'un conjunt de lectures estimades. A la gràfica s'ha repartit el consum entre els mesos facturats.

El consum d'electricitat el 2015 és força més estable, i es reparteix força igual entre els mesos de l'any, amb un pic de consum el maig.



Pel que fa al consum de gas natural, a la gràfica de sota s'observa que aquest es reparteix entre els mesos de gener a abril, i d'agost a setembre, corresponents als mesos més freds i a l'inici de l'escola al setembre. Caldria disposar de dades de més anys per poder avaluar si aquesta tendència es manté.

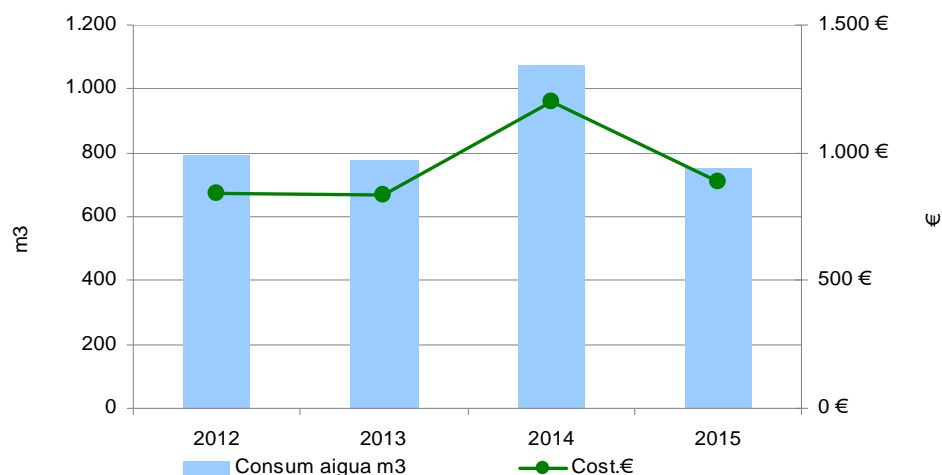


## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos per als alumnes i el personal.

El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, es manté força estable entre 2012 i 2013, augmenta el 2014, però el 2015 torna a nivells de consum de 2013.

Consum aigua m <sup>3</sup>				Cost €				Origen aigua
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
795	775	1.047	751	842,50	833,70	1.200,99	890,05	Xarxa



A l'edifici principal, les aixetes de les piques dels lavabos disposen de polsador automàtic, i els WC disposen de polsador que permet escollir la quantitat d'aigua que cal descarregar.

Als mòduls, les aixetes de les piques dels lavabos disposen de maneta per a la seva obertura, fet que implica que l'usuari ha de tancar l'aixeta, i els WC disposen de botó de descàrrega. El mòdul ubicat al costat de l'entrada de l'edifici principal, que actualment acull el menjador, hi ha un petit espai utilitzat com a cuina que disposa d'una pica. Pel fet que els mòduls en principi són temporals no es proposen actuacions sobre aquestes aixetes.



WC lavabos edifici principal



Aixetes pica lavabos edifici principal



Aixeta pica cuina mòdul



WC mòdul



Aixeta pica lavabo mòdul

L'edifici disposa d'un espai arbrat a la part nord-oest, a la façana de darrera. En aquest espai hi ha plantats avets que l'antic conserge recollia després de Nadal, i que en el moment de fer la visita tenen una mida considerable. També hi ha arbres al costat de la pista poliesportiva. Tota la zona enjardinada es rega amb aigua de xarxa provinent de l'edifici.



Zones enjardinades dins del recinte escolar

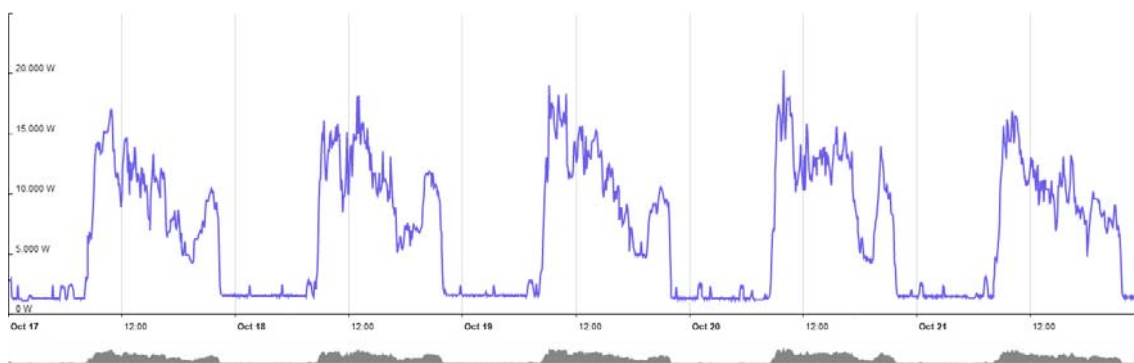
## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 29 de setembre de 2016, a les 09:15h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.

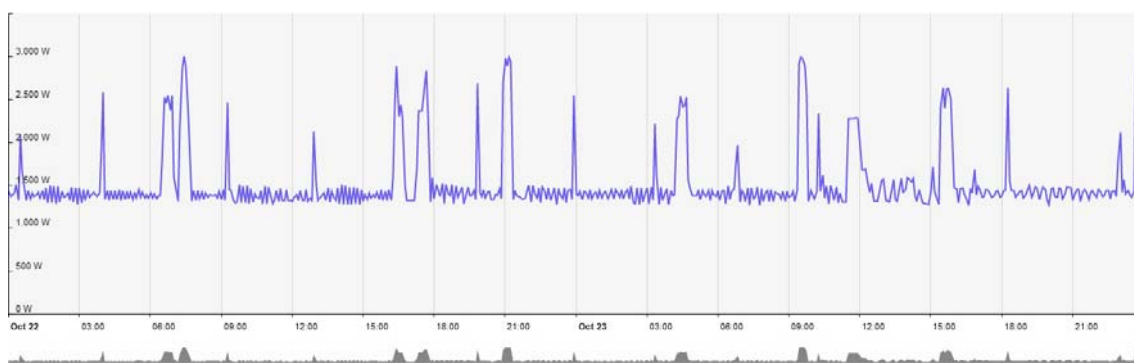
Les dades obtingudes mostren que el patró de demanda de potència del centre es manté força semblant al llarg de les diferents setmanes en què s'ha dut a terme la monitorització.

Així, entre setmana s'observa que la demanda de potència comença a augmentar a partir de les 8h del matí, hora en què la conserge comença a obrir l'escola, baixa a l'hora de dinar, entre les 13:30h i les 14:30h, i a partir de les 16:30h aquesta demanda disminueix, tot i que es manté elevada fins les 22:30h pel servei de neteja.



*Potència període 17/10/2016 a 21/10/2016, de dilluns a divendres*

En aquesta gràfica s'observa que a la nit hi ha una potència de base entre els 1,3kW i els 1,5kW. En tractar-se d'un centre educatiu, aquesta oscil·lació de potència nocturna es veu més clara els caps de setmana, tal com s'observa a la gràfica següent.



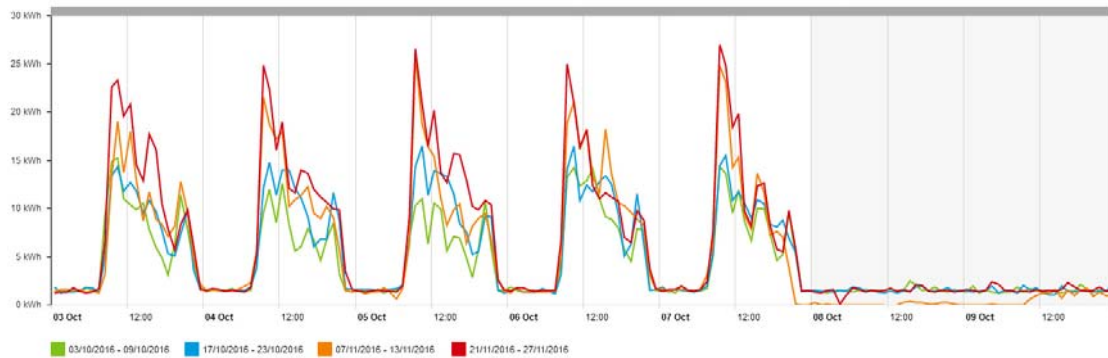
*Potència període 22/10/2016 a 23/10/2016, dissabte i diumenge*

En aquesta gràfica s'observa que la demanda de potència de base és força estable, amb alguns pics que oscil·len entre els 2,5kW i els 3kW. Aquests pics es poden deure a engegades dels escalfadors elèctric de què disposen els lavabos de la planta baixa i el laboratori de la segona planta.

Tenint en compte que l'ACS no s'utilitza a la nit, la instal·lació d'un temporitzador a cadascun d'aquests escalfadors permetria racionalitzar el seu ús, fent que funcionin només les hores en què és necessari. Si a més aquest temporitzador permet fer una programació setmanal, es podria eliminar el consum dels escalfadors els caps de setmana.

A l'informe de costos i energia (adjunt a l'avaluació), s'observa que els màxims de consum es distribueixen entre les 8:30h del matí i les 13:30h, mentre que a la tarda el consum és més baix, i hi ha consums semblants fins les 22:30h.

A la corba de consum de l'equipament s'observa la constant en el consum entre setmana i els caps de setmana.



*Comparativa entre les corbes de consum dels mesos d'agost, setembre, octubre i novembre*

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'edifici es deu al seu ús, ja sigui per la il·luminació o pels aparells elèctrics i electrònics.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

Segons comenta el responsable de manteniment de la brigada municipal, a l'edifici no s'hi ha fet reformes ni ampliacions importants.

### 8.2. CLIMATITZACIÓ

L'edifici disposa d'una caldera de gas natural Roca CPA 130, de 151,1 kW de potència nominal, instal·lada el 1998, amb cremador Bentone BG 300, de 1996, ubicada a la planta baixa de l'edifici, en una sala amb accés únic des de l'exterior. Aquesta caldera subministra bàsicament calefacció. El sistema el conforma un sol circuit que reparteix l'escalfor per tot l'edifici.

La calor es distribueix per l'edifici mitjançant radiadors de ferro, que disposen d'aixetes normals. Els responsables de manteniment han fet una bona compensació dels radiadors, de manera que en general no hi ha problemes d'excés de calor o de fred a l'edifici, excepte a l'aula ubicada a la segona planta a la cantonada nord-est de l'edifici.

Segons comenten la conserge i la mestra, en aquesta aula hi entra molt sol, de manera que no poden deixar les persianes enlaire perquè hi fa massa calor i el sol molesta els alumnes. I si en algun moment deixen les persianes una mica enlaire perquè circuli l'aire, els entren coloms a l'aula (aquests coloms fan els nius a la coberta). A l'hivern els professors es queixen que en aquesta mateixa aula hi fa fred.

Els mòduls disposen de plaques calefactores elèctriques S&P d'almenys 1.500 kW de potència (tot i que no s'ha pogut comprovar), dues plaques a les aules grans i una a les aules petites.

La temperatura la regulen els usuaris de l'edifici mitjançant l'únic termòstat que hi ha a l'edifici, ubicat al passadís de la primera planta.



Caldera Roca CPA 130 amb cremador Bentone BG 300



Bombes circuit de calefacció



Termòstat passadís primera planta



Radiador ferro passadís primera planta



Radiador ferro laboratori segona planta



Placa calefactora S&P mòduls

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'edifici disposa d'ACS en dos punts, mitjançant dos escalfadors elèctrics. El primer està ubicat als serveis de parvulari de la planta baixa, i es tracta d'un escalfador Atlantic de 80 litres de capacitat i 1.200 W de potència. El segon, està ubicat al laboratori de la segona planta (abans era el menjador), i es tracta d'un escalfador Edesa de 75 litres de capacitat i 1.200 W de potència.



Escalfador elèctric Atlantic serveis parvulari planta baixa



Escalfador elèctric Edesa laboratori segona planta

### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat en un espai a l'entrada de la planta baixa de l'edifici. Es tracta d'un comptador trifàsic a 4 fils Landis+Gyr ZMG310CTSCD.

El comptador abasteix electricitat a l'edifici i als mòduls, però cadascun disposa del seu propi quadre elèctric.

El quadre general de l'edifici està ubicat al mateix espai on hi ha el comptador d'electricitat. L'aula d'informàtica disposa d'un quadre propi, ja que és on hi ha la majoria dels equips informàtics i el servidor de l'edifici.

Cadascun dels mòduls disposa del seu propi quadre elèctric, ubicat a l'entrada del mòdul.



Comptador electricitat Landis+Gyr



Quadre elèctric general edifici



Sala comptador i quadres elèctrics generals edifici



Quadre elèctric aula informàtica i servidor



Quadre elèctric mòduls 1 i 2

### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

A l'edifici la il·luminació dels passadissos està pràcticament sempre en funcionament. Cal tenir en compte el fet que l'edifici és antic, i les entrades de llum natural a les zones comunes són escasses.

Pel que fa a les aules, la majoria disposen d'una sola línia d'encesa per a tota la il·luminació. Cal tenir en compte que totes les aules disposen de finestres amb entrada de llum natural.

La il·luminació de l'interior de l'edifici es fa majoritàriament amb fluorescents de 36W, i als lavabos amb bombetes de baix consum de 26W.



Fluorescents 36W aula



Bombetes de baix consum 26W lavabos



Entrada llum natural aula



Entrada llum natural passadissos

Pel que fa als mòduls, la il·luminació interior es fa bàsicament amb fluorescents de 36W a les aules, amb dues línies d'encesa, i amb bombetes incandescents de 60W als lavabos.

L'entrada de llum natural als mòduls és a través de les finestres.



Fluorescents 36W aula mòdul



Bombeta incandescent 60W lavabo mòdul



Entrada llum natural aules mòdul

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

La il·luminació exterior funciona conjuntament amb l'enllumenat públic. La pista poliesportiva no disposa de fanals, i quan es fa alguna festa fora d'horari escolar, s'instal·len focus halògens provisionals.

#### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics. El consum més elevat, tenint en compte que l'edifici no disposa de cuina pròpia, pertany sobretot als aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics: ordinadors de sobretaula, portàtils, projectors, aparells multifunció i altres aparells com ara nevera, microones, etc.

A l'edifici, totes les aules disposen de projector i ordinador (en total 8 projectors amb els corresponents ordinadors), i en una de les aules hi ha instal·lada una pissarra digital. A l'aula de psicomotricitat de la planta baixa hi ha un televisor. A l'aula d'informàtica de la segona planta hi ha 17 ordinadors, a part del servidor, d'un televisor de pantalla plana i de tres impressores. Al despatx de direcció hi ha 4 ordinadors, a part d'una impressora i d'una impressora multifunció, i a la sala de professors hi ha 3 ordinadors i una plastificadora.



Pissarra digital aula, planta baixa edifici



Ordinadors despatx direcció, primera planta edifici



Impressora multifunció secretaria, primera planta edifici



Ordinadors aula informàtica primera planta edifici



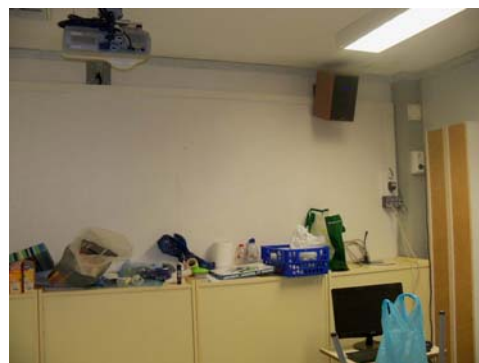
Ordinadors sala professors, segona planta edifici

El mòdul 1 disposa de nevera, taula calenta (aquests aparells acostumen a tenir consums elevats, tot i que no se n'ha pogut determinar la potència), cafetera i rentaplats, a l'office, i a l'aula taller hi ha una nevera petita i un forn. Cal tenir en compte que aquest mòdul fa funció de menjador. El mòdul 2 disposa de 2 ordinadors, un a cada aula, amb els respectius projectors.

Una de les neveres, la conserge comenta que refreda molt, i en observar-la sembla que està posada a una temperatura molt baixa. Caldria revisar aquesta nevera, ja que per cada grau més baix a què es programa una nevera, el consum d'energia augmenta un 6%.



Nevera, forn i microones aula taller,  
mòdul 1



Projector i ordinador aula, mòdul 2

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici és de l'any 1979. Els tancaments originals, de fusta i vidre simple, s'han substituït per tancaments d'alumini sense trencament de pont tèrmic i doble vidre a la majoria d'espais de l'escola, però encara hi ha llocs amb els tancaments originals, i alguns (com les portes d'entrada) amb alumini sense trencament de pont tèrmic i vidre simple laminat. En general, però, no s'observen deficiències importants en els tancaments.

Es proposa canviar els tancaments originals i els de vidre laminat per tal d'adequar-los. Cal tenir en compte que les reformes estructurals són sempre de cost elevat, mentre que els estalvis esperats són baixos, i això fa que els períodes de retorn siguin alts. De tota manera, aquests canvis permeten millores en el confort tèrmic.

L'entrada principal de l'edifici disposa de doble porta amb vestíbul al mig, fet que evita l'entrada directa d'aire de l'exterior. Tot i que les portes d'entrada no presenten deficiències importants, caldria col·locar una goma expressa per posar a sota de les portes, evitant així al màxim l'entrada d'aire de l'exterior. Aquesta solució comportaria un cost aproximat de 40€ (instal·lació a part), amb un manteniment baix.

Un punt important a tenir en compte respecte els tancaments és l'aula de la cantonada nord-est, la qual té problemes importants de confort tèrmic.

Les finestres de l'aula disposen de persianes, però si es mantenen tancades perquè entra el sol, segueix augmentant l'escalfor i cal encendre els llums, i si es mantenen obertes, entra el sol i la temperatura augmenta considerablement. A l'hivern, en canvi, en fer cantonada amb la façana nord, el fred en aquest espai és important.

Inicialment, per a solucionar els problemes a l'hivern caldria fer de nou una compensació dels radiadors, per tal que arribi més escalfor a aquesta aula.

I per a solucionar els problemes amb el sol a l'estiu, es proposa la instal·lació de cortines interiors, no només en aquesta aula sinó a totes les aules de la façana est, per tal de controlar l'entrada de llum natural i d'escalfor als espais, evitant així problemes

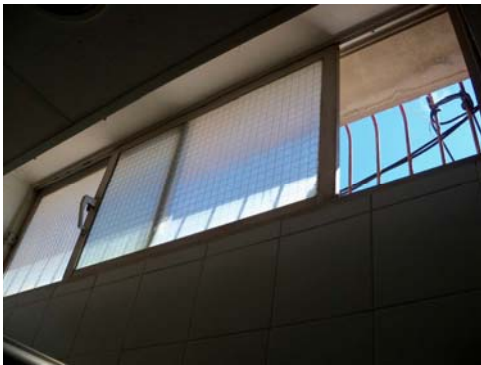
de sobreescalfament. En aquest sentit, es proposa la instal·lació d'estors enrotllables amb un teixit amb propietats tèrmiques i lumíniques reforçades. Aquests estors tindrien un cost aproximat de 1.680 €, permetent un estalvi de 6.986kWh i 510 €, amb una amortització propera als 3 anys.



Tancaments façana est edifici



Doble porta d'entrada principal amb vestíbul



Finestres d'alumini i vidre laminat WC planta baixa



Finestres amb persiana sala professors primera planta



Finestra amb persiana aula taller mòdul 1



Finestres aula petita mòdul 2

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta plana sense aïllament.

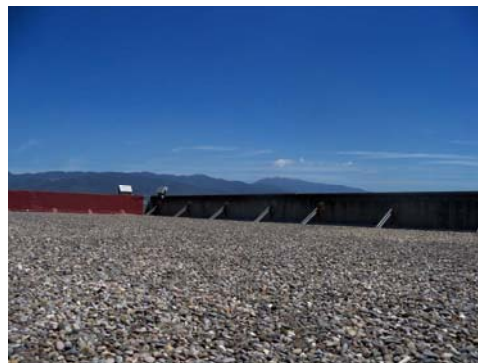
La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica.

S'hi podria ubicar una instal·lació solar fotovoltaica de 4,41 kW de potència, que ocuparia 28,85 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 13,31 kW de potència, amb una superfície de 86,99 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 28,85 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (13.833,94€). En tractar-se d'una instal·lació petita, la generació és de 5.473kWh, l'estalvi energètic és de 5.174kWh, i l'econòmic de 578,72€, amb una amortització de gairebé 24 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 16,5% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 86,99 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (41.709,03€). Aquesta opció permet obtenir més energia, 16.502kWh, permet obtenir estalvis més importants (11.317kWh i 1.107,10€ d'estalvi), i es rendibilitza en gairebé 38 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 36,4% del total del consum de l'equipament.

No es proposa cap instal·lació solar als mòduls, tenint en compte que es tracta d'espais provisionals.



Coberta plana edifici principal

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment dels diferents edificis que conformen l'escola és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## **8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT**

A nivell de consergeria s'intenta mantenir els llums apagats quan no són necessaris, i optimitzar al màxim el consum.

En fer la visita d'avaluació no s'han observat cartells indicant mesures per a l'estalvi d'energia o d'aigua.

## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	933	245,49 €	-	0,28	
2	Instal·lació de cartells a les portes d'entrada indicant que cal tancar-les quan la calefacció està funcionant	-	2.096	152,98 €	-	0,42	
3	Instal·lació de cartells als interruptors dels llums indicant que cal tancar-los quan l'aula o l'espai estan buits	-	48	12,17 €	-	0,01	
* 4	Instal·lació de rivet a les portes d'entrada per tal d'evitar l'entrada directa d'aire de l'exterior	39,75 €	349	25,50 €	1,56	0,07	
* 5	Instal·lació de sensors de presència i crepusculars a les zones de pas (escala i passadissos) i a la il·luminació exterior	350,00 €	555	140,34 €	2,49	0,17	
* 6	Instal·lació d'estors enrotllables a les aules de la façana est	1.680,00 €	6.986	505,95 €	3,29	1,41	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
* 7	Instal·lació d'un temporitzador digital setmanal a cadascun dels escalfadors elèctrics d'ACS per a evitar els consums nocturns	19,00 €	29	7,29 €	5,22	0,01	Els escalfadors estan ubicats als lavabos de la planta baixa i al laboratori de la segona planta
* 8	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	14.658,00 €	4.985	1.456,50 €	10,06	1,50	
9	Canvi dels tancaments originals que encara queden a l'edifici per tancaments d'alumini anoditzat amb doble vidre amb cambra, finestres amb persiana i vidre de seguretat a les portes d'entrada	18.502,03 €	3.493	254,97 €	72,56	0,71	Les reformes en els tancaments suposen inversions importants i, per tant, períodes d'amortització elevats

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
10	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	13.833,94 €	5.147	578,72 €	23,90	1,64	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 16,5% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	41.709,03 €	11.317	1.107,10 €	37,67	4,95	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 36,4% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament

# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## NAU DE PROMOCIÓ ECONÒMICA I ARXIU MUNICIPAL (CANOVELLES)

### Equipament administratiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Gregorio Marañón, 7	Superfície construïda: 1.000,71 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 15/07/2016	Superfície de coberta: 152 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: -
Telèfon Promoció Econòmica: 93 846 39 90	Tipus de gestió: directa, excepte protecció contra incendis i alarmes
Telèfon Arxiu Municipal: 93 840 69 76	
Any de construcció: 2007	

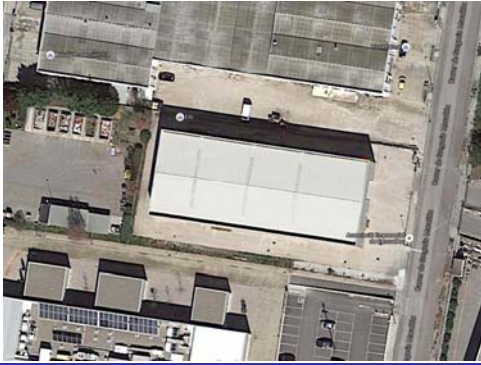
#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'edifici de Promoció Econòmica i Arxiu Municipal és una nau industrial ubicada al polígon industrial Can Castells.

Es tracta d'un edifici a quatre vents, amb parets i coberta de peces prefabricades de formigó sense aïllament, amb claraboies que permeten l'entrada de llum natural a l'interior de la nau de la brigada municipal i amb encavallades prefabricades de formigó.

A l'interior de la nau industrial s'hi ha construït una separació amb parets prefabricades, que acull els despatxos de Promoció Econòmica i l'Arxiu. Aquest espai disposa d'entrada separada de la nau de la brigada, i compta amb dos pisos. A la planta baixa hi ha les instal·lacions de Promoció Econòmica, mentre que la primera planta és ocupada per l'arxiu.

La resta d'espai correspon a la nau de la brigada municipal. Aquest espai té l'alçada total de la nau industrial, però disposa d'un altell ubicat a les parets de la nau, a sota del qual hi ha diversos magatzems de material i zones de treball (jardiners, pintors, manteniment...), i un espai de menjador. Els vestuaris dels treballadors de la brigada estan ubicats a l'espai separat que acull Promoció Econòmica, però només s'hi pot accedir des de la nau de la brigada municipal.



Ubicació Nau Promoció Econòmica i Arxiu (Google Earth)



Exterior de la nau



Entrada de l'espai de Promoció Econòmica



Nau de la brigada municipal

Els treballadors de la brigada municipal utilitzen la nau entre les 7h i les 14:30h, mentre que els despatxos i els espais de Promoció Econòmica tenen un horari de matins i hores convingudes, i l'Arxiu està obert de 9h a 14h principalment, tot i que també funciona algunes tardes.

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural		Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

#### 4. DADES DE LES PÒLISSES

##### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031405192351001WQ0F	3.0A	24,24 kW	La potència contractada era de 36,641 kW, però es va abaixar a 24,24 kW en veure que no era necessària

##### Comptador d'aigua

Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	07121883		Xarxa	No s'ha pogut observar el número del comptador

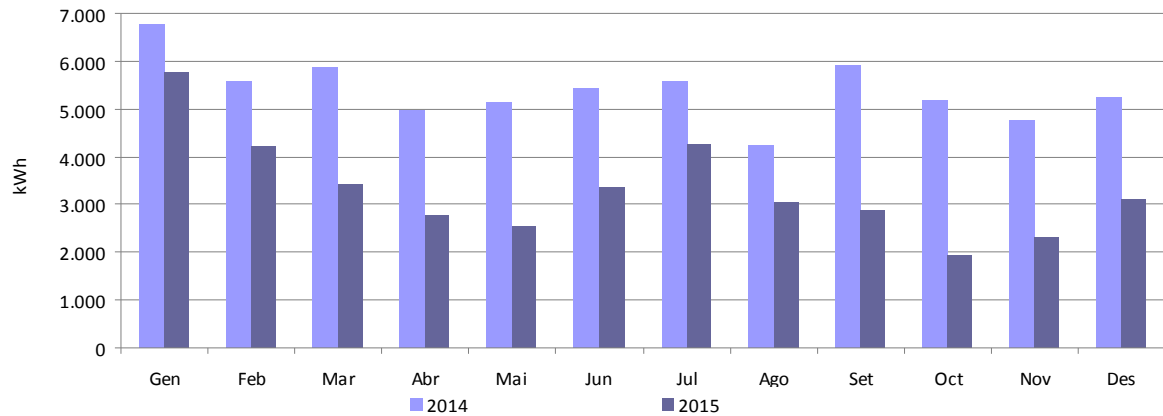
#### 5. INDICADORS ENERGÈTICS

Indicadors energètics	Electricitat	
	2014	2015
Consum anual (kWh)	64.653	39.653
Despesa anual (€)	10.532,38	7.304,10
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	64,61	39,62
Consum per usuari (kWh/usuari)	-	-
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	10,52	7,30
Despesa / usuari (€/usuari)	-	-
Tones de GEH (Tn/any)	17,46	11,90

S'observa a la taula que el consum d'electricitat a l'equipament ha baixat d'una forma molt important entre 2014 i 2015, passant de 64.653 kWh el 2014 a 39.653 kWh el 2015 (una reducció de prop del 39% en el consum).

En no disposar de més dades, no es pot constatar a què es deu aquesta baixada, ja que en fer la visita d'avaluació el responsable de manteniment de la brigada no va comentar que hi hagués hagut canvis que justifiquin una baixada de consum tant important.

La baixada de consum s'observa tot l'any. Això es pot deure al consum del sistema de climatització, ja que l'estiu de 2015 hi va haver temperatures elevades, però amb les màximes concentrades alguns dies, i potser un hivern més càlid, que faria que la resta de mesos el consum disminuís. Caldria, però, analitzar a fons aquesta baixada, i disposar de dades de més anys per veure si es manté.

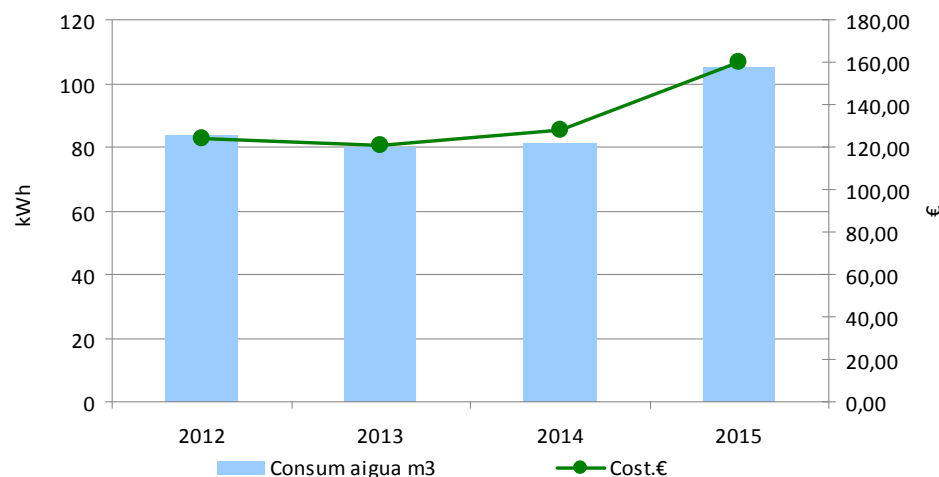


## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos per als treballadors i usuaris dels serveis de Promoció Econòmica i Arxiu, i de lavabos i dutxes per als treballadors de la brigada municipal.

El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, es manté força estable entre 2012 i 2014, però presenta un augment el 2015.

Consum aigua m <sup>3</sup>				Cost €				Origen aigua
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
84,00	80,00	81,00	105,00	123,79	120,51	127,74	159,82	Xarxa



Les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixeta monocomandament, sense sistemes automàtics de tancament, de manera que depèn exclusivament de l'usuari que l'aixeta quedi correctament tancada.

Pel que fa als WC, disposen de sistema d'interrupció de la descàrrega.

Les aixetes de les dutxes dels vestuaris de la brigada disposen també d'aixetes amb monocomandament sense sistema automàtic de tancament. Amb la manipulació del

comandament de les aixetes els usuaris poden regular la temperatura de l'aigua de les dutxes.

Caldria canviar les aixetes de piques i dutxes, posant-hi sistemes que permetin l'aturada automàtica del flux d'aigua, per tal d'evitar que els usuaris se les deixin engegades. En el cas de les aixetes de les piques, es podrien canviar per aixetes amb sensor, que permetin l'aturada automàtica un cop es retira la mà, mentre que en el cas de les dutxes es podrien instal·lar aixetes termostàtiques amb polsador.



Aixeta pica vestuaris brigada municipal



WC vestuaris brigada municipal



Dutxes vestuaris brigada municipal



Pica lavabos Promoció Econòmica,  
planta baixa



WC lavabos Promoció Econòmica, planta  
baixa

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 21 de juliol de 2016, a les 12:15h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.

Inicialment, el que indiquen les dades del mesurador intel·ligent és que la potència de base demandada per l'edifici es troba entre 850W i 950W. Aquesta és la potència de base que s'observa en períodes nocturns.

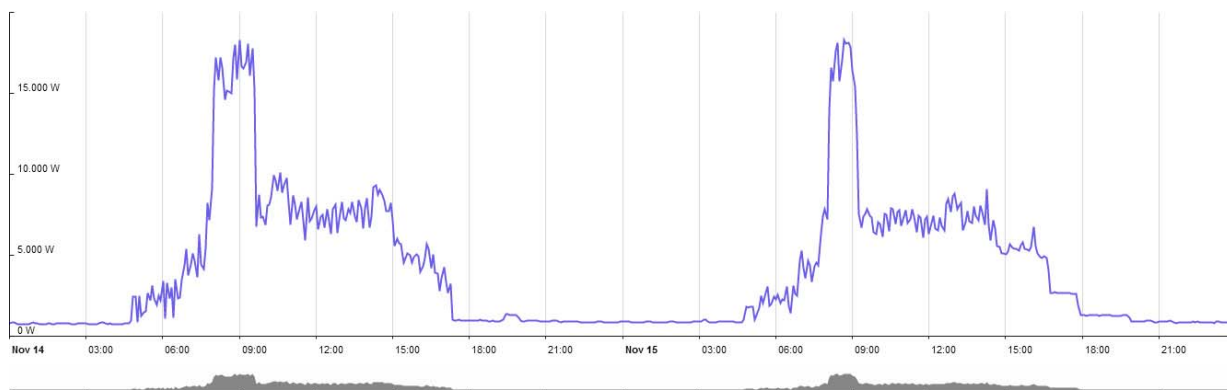
En aquest sentit, cal diferenciar, tal com s'observa a les gràfiques següents, entre els mesos d'estiu i els mesos d'hivern.

Els mesos d'estiu a la nit la potència de base presenta un seguit d'oscil·lacions, possiblement degudes als equips de climatització que mantenen l'arxiu en les mateixes condicions de temperatura tot l'any. Aquestes oscil·lacions van dels 850W-950W de base fins els 3kW de màxima.



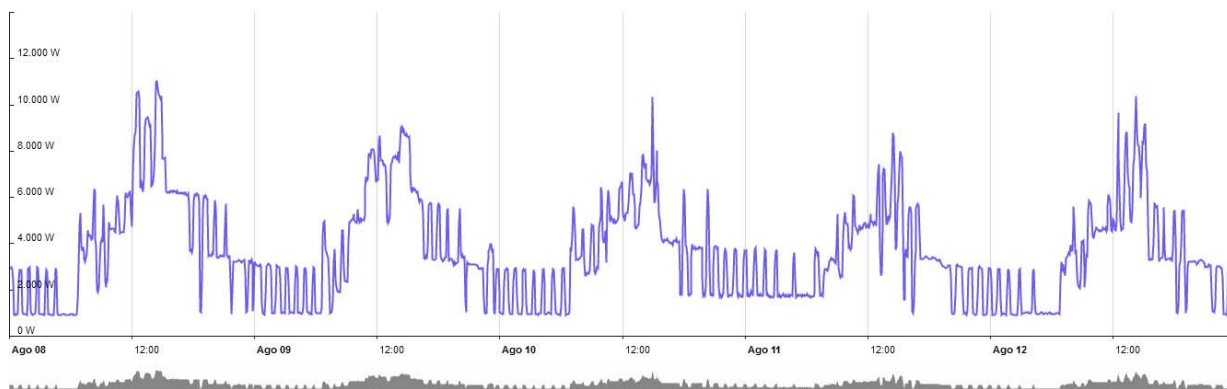
*Potència període 08/08/2016 a 09/08/2016, dilluns i dimarts*

Els mesos d'hivern no s'observen aquestes oscil·lacions tan acusades, i és on es pot observar amb més detall el consum de base de l'edifici.



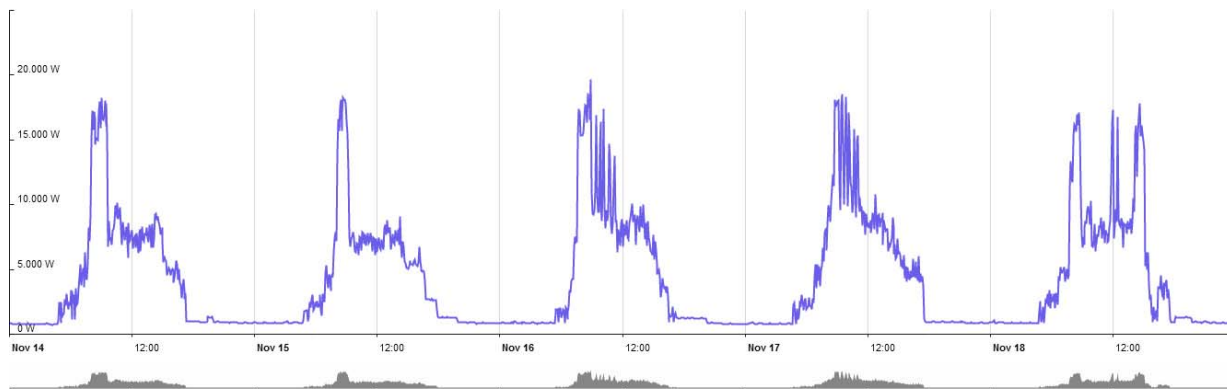
*Potència període 14/11/2016 a 15/11/2016, dilluns i dimarts*

Si s'observa el patró de demanda de potència per a tota una setmana, entre les 5:00h i les 17:00h a l'estiu el patró d'oscil·lacions de consum es manté al llarg de la setmana, amb pics de demanda de potència d'entre 10kW i 12kW.



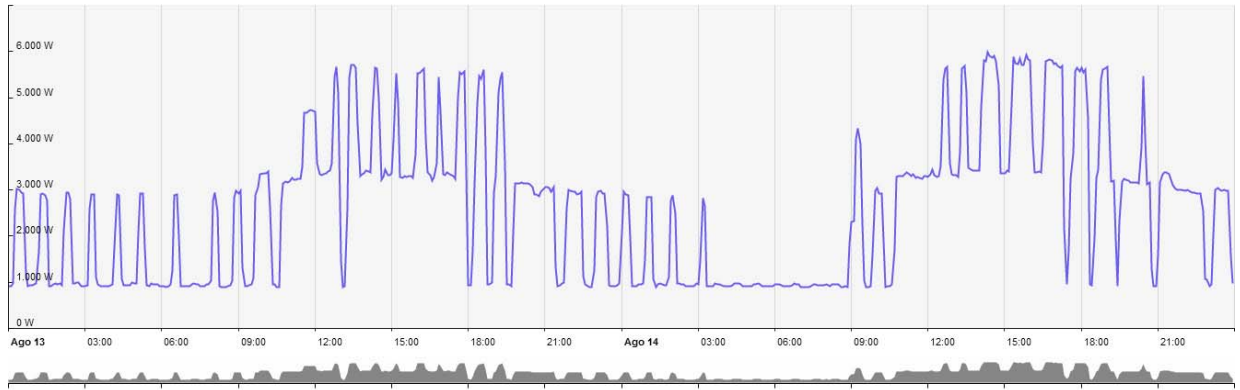
*Potència període 08/08/2016 a 12/08/2016, de dilluns a divendres*

A l'hivern, les oscil·lacions de potència van des de 1kW a 3kW de mínima, fins a 18kW o 20kW de màxima. A partir d'aquesta hora, la potència demandada va disminuint, fins assolir els 850W-950W de mínima durant la nit.

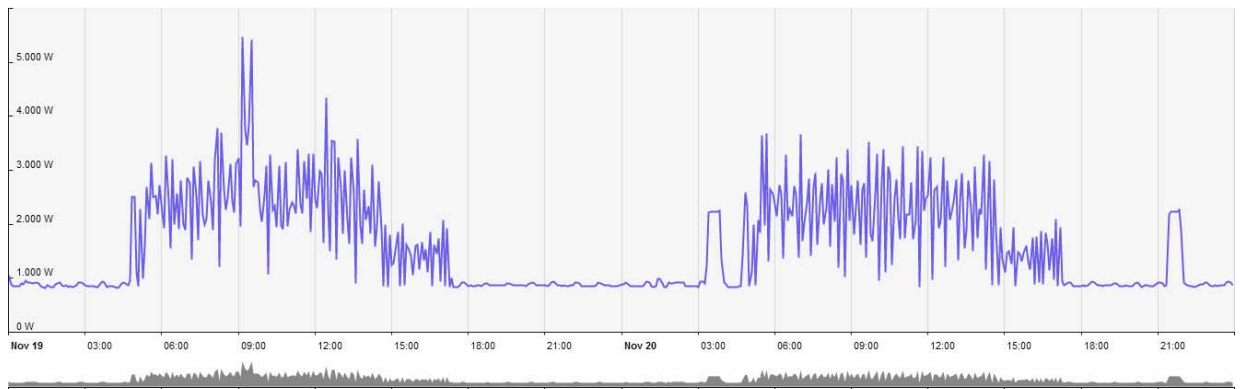


*Potència període 14/11/2016 a 18/11/2016, de dilluns a divendres*

Els caps de setmana el patró es manté, tant a l'estiu com a l'hivern, però amb potències demandades inferiors a les que es mesuren entre setmana. Així, a l'estiu les potències màximes estan a l'entorn dels 5kW-6kW, mentre que a l'hivern es mantenen entre els 3,5kW i els 3,6kW, amb pics de fins a 5kW.



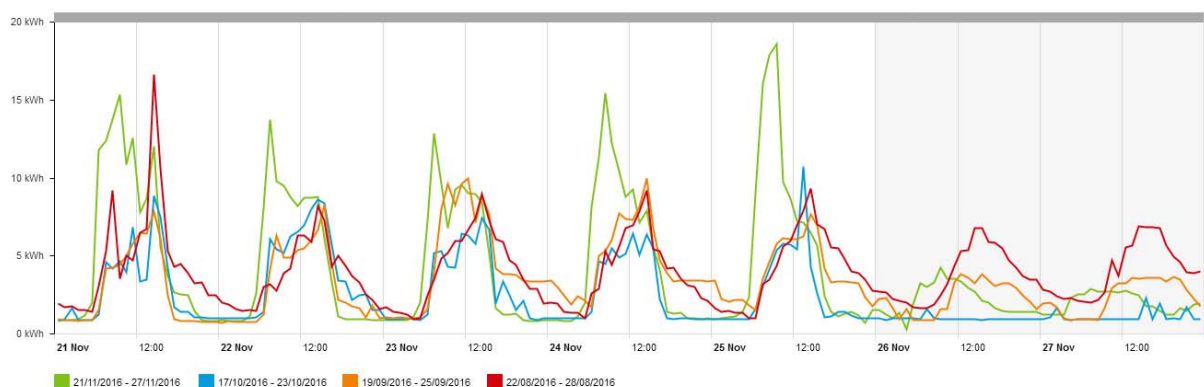
Potència període 13/08/2016 a 14/08/2016, dissabte i diumenge



Potència període 19/11/2016 a 20/11/2016, dissabte i diumenge

A l'informe de costos i energia (adjunt a l'avaluació), s'observa que els màxims de consum es distribueixen entre les 8:30h del matí i les 17h, i a l'agost es concentren més a les hores centrals del dia.

La corba de consum de l'edifici varia els mesos d'estiu i d'hivern, tal com s'observa a la gràfica següent, però dins de cada mes es manté bastant estable setmana a setmana.



Comparativa entre les corbes de consum dels mesos d'agost, setembre, octubre i novembre

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'edifici es deu al sistema de climatització. La racionalització dels horaris, la millora de l'aïllament, evitar la manipulació dels termòstats per part dels usuaris, ubicar els termòstats correctament dins de l'edifici, són algunes mesures que permeten reduir el consum en electricitat dels sistemes de climatització, assegurant una temperatura de confort adequada dins de l'edifici.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

Segons comenta el responsable de manteniment de la brigada municipal, les úniques modificacions importants que s'han fet a la nau són les que corresponen a la construcció de l'espai que acull Promoció Econòmica i l'Arxiu Municipal, i les que corresponen a l'altell i els espais de treball de la nau.



Espais magatzems brigada municipal al fons



Espai que acull Promoció Econòmica i Arxiu

### 8.2. CLIMATITZACIÓ

Per a la climatització l'edifici disposa en total de 4 bombes de calor.

La bomba de calor corresponent a la climatització de la planta baixa de Promoció Econòmica està ubicada a l'interior de la nau de la brigada municipal. Es tracta d'un equip Mitsubishi Electric PUH-P250MYA, amb una potència de calor de 30,5 kW i una potència de fred de 26 kW.

Les bombes de calor de la resta d'espais, despatxos i Arxiu, estan ubicades a la paret nord de l'edifici, i no se n'han pogut observar les característiques.

L'aire calent i fred de la climatització es distribueix als diferents espais mitjançant sortides d'aire ubicades al sostre.

La temperatura de la planta baixa es controla mitjançant un termòstat ubicat al costat de la porta d'entrada de l'edifici. El control de la temperatura el tenen els usuaris de l'espai. La ubicació d'aquest termòstat, tenint en compte que l'edifici no disposa de doble porta amb vestíbul, fa que cada vegada que s'obre la porta el termòstat es trobi exposat a l'entrada d'aire de l'exterior. Per tal de mantenir unes condicions de temperatura més òptimes a l'interior de l'edifici, caldria reubicar-lo una zona més central de la planta baixa.

A la primera planta, cadascun dels aparells de climatització disposa del seu propi termòstat. Un dels aparells correspon a la climatització dels despatxos i espais comuns, mentre que els altres dos corresponen a la climatització de l'espai on es

guarda la documentació de l'arxiu. Cal tenir en compte que les condicions de temperatura i d'humitat d'aquest espai s'han de mantenir constants per tal de preservar millor els documents que hi ha guardats.

Pel que fa a la nau de la brigada, aquesta no disposa de sistemes de climatització. Cal destacar que la nau disposa de dues portes de garatge grans que permeten l'accés a l'interior de vehicles grans tipus camió. En el cas que aquestes dues portes es mantinguin obertes per facilitar l'accés, es pot generar un problema de confort a l'interior de la nau. La instal·lació d'un sistema tipus cortina milloraria en aquest cas el confort a l'interior de la nau, però caldria estudiar si la seva instal·lació seria necessària i factible.



Bombes de calor corresponents a la climatització de la part corresponent a Promoció Econòmica i Arxiu



Porta basculant d'accés a la nau de la brigada municipal



Termòstat Promoció Econòmica – planta baixa



Termòstat despatxos Arxiu – primera planta



Termòstats i control temperatura i humitat sala documents Arxiu – primera planta

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'edifici disposa d'un escalfador elèctric d'ACS que abasteix aigua calenta als vestuaris i al lavabo de Promoció Econòmica (planta baixa).

Segons comenta el responsable de la brigada, l'escalfador té una capacitat de 100 litres i una potència de 2.000W, però no s'ha pogut observar degut a què està ubicat a l'espai que queda en el fals sostre.

### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat a l'exterior de l'edifici. Es tracta d'un comptador ACTARIS ACE 6000 trifàsic ACE 662D11, amb número 075520004.

El quadre general de l'edifici està ubicat a la planta baixa, i cada espai – nau de la brigada, Promoció Econòmica (planta baixa) i Arxiu (primera planta) – disposa del seu propi quadre elèctric.



Comptador electricitat Actaris trifàsic



Quadre elèctric general edifici – planta baixa



Quadre elèctric Arxiu – primera planta



Quadre elèctric nau brigada municipal

#### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

La il·luminació interior de l'edifici és variada, depenent de l'espai.

Pel que fa a Promoció Econòmica (planta baixa), la il·luminació es fa bàsicament amb punts de llum de 4 fluorescents de 18W. Aquest tipus d'il·luminació també s'ha instal·lat als despatxos de la planta baixa. Per a l'avaluació s'ha proposat el canvi de tota la pantalla per una de LED, però cal tenir en compte que hi ha també l'opció de canviar només els fluorescents, mantenint la pantalla actual.

La il·luminació del vestíbul de Promoció Econòmica es complementa amb downlights amb dues bombetes, les quals en l'actualitat són de LED de 10W.

A la primera planta, corresponent a l'Arxiu, la il·luminació dels despatxos es fa bàsicament amb downlights de dues bombetes de baix consum, mentre que la sala on es guarda la documentació i la sala de descans s'il·luminen amb fluorescents de 58W.

Pel que fa a la nau de la brigada, la il·luminació a l'espai gran de la nau es fa principalment amb campanes industrials de vapor de mercuri de 400W. El responsable de la brigada comenta que des que està en funcionament aquest servei no s'ha hagut de canviar cap d'aquestes bombetes. Cal tenir en compte que l'entrada de llum natural a la nau és important, gràcies a les claraboies de la coberta, de manera que la il·luminació de la nau gran funciona només quan realment és necessària.

La il·luminació dels vestuaris es fa amb downlights, els quals ja disposen de bombetes LED de 10W, mentre que a la zona de descans hi ha instal·lats downlights amb dues bombetes de baix consum de 26W. Pel que fa als espais de magatzem, la il·luminació es fa amb fluorescents de 36W.

Del total de bombetes de baix consum, 35 s'han canviat per bombetes de LED, el que suposa el 31% de les bombetes de baix consum. Aquestes bombetes estan ubicades als vestuaris de la nau de la brigada i al vestíbul de Promoció Econòmica. Aquest canvi es va fer entre finals de 2015 i principis de 2016, i suposarà un estalvi anual d'aproximadament 175€.

L'espai de Promoció Econòmica i Arxiu disposa d'ascensor per facilitar l'accés a l'Arxiu a les persones amb mobilitat reduïda. Tant a la planta baixa com a la primera planta hi ha un fluorescent de 18W que il·lumina l'accés a l'ascensor, i a l'interior d'aquest hi ha 2 fluorescents de 36W que es mantenen sempre encesos.



Campana industrial de vapor de mercuri de 400W



Downlight amb bombetes de LED de 10W, vestuaris de la brigada



Vestíbul de Promoció Econòmica, planta baixa



Downlight amb bombetes de LED de 10W vestíbul Promoció Econòmica, planta baixa



Fluorescents 18W despatx Promoció Econòmica, planta baixa





Il·luminació exterior i interior ascensor Promoció Econòmica i Arxiu



Fluorescents de 58W sala documentació Arxiu, primera planta

La nau de la brigada disposa d'una bona entrada de llum natural a través de les claraboies de la coberta.

L'entrada de llum natural als espais corresponents a Promoció Econòmica i a l'Arxiu es veu reduïda pel fet que aquest espai està íntegrament dins de la nau industrial. Per això, només els despatxos ubicats a les façanes sud i est de l'edifici disposen d'entrada de llum natural, mentre que la resta només disposen d'il·luminació artificial.

En aquest sentit, a la planta baixa els espais amb il·luminació només artificial són els que s'utilitzen amb menys freqüència, els lavabos i la sala de reunions, i a la primera planta aquests espais són la sala de documentació i la sala de descans.



Obertures façanes sud i est edifici



Finestres edifici

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

L'edifici disposa d'un focus de LED a l'entrada de Promoció Econòmica, amb sensor de presència i crepuscular.



Focus LED a l'entrada de Promoció Econòmica

#### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics. El consum més elevat, a part dels aparells de climatització, correspon sobretot als aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics: ordinadors de sobretaula, portàtils, aparells multifunció i altres aparells com ara nevera, microones, etc.

Els despatxos de Promoció Econòmica disposen d'ordinador, en un dels despatxos hi ha una impressora multifunció, la sala de reunions disposa de projector i al vestíbul hi ha 3 ordinadors. A l'espai de descans de la primera planta (Arxiu) hi ha una nevera petita, un microones i una cafetera, igual que a l'espai de descans de la brigada municipal. A la sala de consulta de l'Arxiu hi ha un ordinador i una impressora multifunció.



Ordinadors vestíbul Promoció Econòmica, planta baixa



Ordinador i impressora multifunció despatx Promoció Econòmica, planta baixa



Aparells menjador Arxiu, primera planta



Aparells menjador brigada municipal, nau

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici és de l'any 2007, i el servei es va inaugurar el 2008. Les parets i la coberta de la nau són de peces prefabricades de formigó sense aïllament. L'estructura corresponent a l'espai de Promoció Econòmica i a l'Arxiu és també de formigó prefabricat, i els interiors són de pladur i es va inaugurar al 2011.

L'entrada principal de l'edifici no disposa de doble porta amb vestíbul, i això fa que cada vegada que s'obre entri l'aire de l'exterior directament a l'interior. L'entrada dona accés al vestíbul, i a la dreta de la porta hi ha l'escala que dona accés a la primera planta, de manera que l'aire de l'exterior es reparteix pràcticament per tot l'espai. Caldria estudiar la possibilitat de conformar vestíbul en aquesta entrada.

Els tancaments són d'alumini amb doble vidre i cambra, i no presenten deficiències importants. No s'han destacat problemes amb els tancaments, de manera que no es proposa fer-hi canvis.



Tancaments façanes edifici



Detall porta d'entrada a Promoció Econòmica



Finestra planta baixa

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta a dues aigües, amb orientació nord-sud, sense aïllament.

La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica.

S'hi podria ubicar una instal·lació solar fotovoltaica de 5,27 kW de potència, que ocuparia 34,44 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 6,34 kW de potència, amb una superfície de 41,42 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 34,44 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (16.513,33€). En tractar-se d'una instal·lació petita, la generació és de 6.975kWh, l'estalvi energètic és de 5.764kWh, i l'econòmic de 745,41€, amb una amortització de gairebé 22 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 14,54% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 41,42 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (19.859,23€). Aquesta opció permet obtenir més energia, 8.388kWh, permet obtenir estalvis més importants (6.564kWh i 570,81€

d'estalvi), i es rendibilitza en gairebé 35 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 16,55% del total del consum de l'equipament.



Coberta a dues aigües edifici

---

### 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

### 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

En fer la visita d'avaluació no s'han observat cartells indicant mesures per a l'estalvi d'energia o d'aigua.

## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	1.190	312,86 €	-	0,36	
2	Modificació de la potència contractada, de 36,641kW a 24,24kW		-			-	Aquesta actuació ja s'ha dut a terme, a rel d'un estudi realitzat per l'Ajuntament
3	Adequació d'aixetes amb la instal·lació de sistemes temporitzats	-	-	-	-	-	
* 4	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	14.972,40 €	7.252	2.146,44 €	6,98	2,18	A l'equipament ja s'hi han fet canvis a LED en la il·luminació del vestíbul de Promoció Econòmica i dels vestuaris de la nau de la brigada. En concret, es calcula que els canvis duts a terme han suposat una inversió de 675,10 €, amb un estalvi de 684 kWh, un estalvi econòmic de 211,01 € i una amortització de 3,2 anys
* 5	Substitució de les campanes industrials de la nau per campanes amb làmpades de tecnologia més eficient (LED)	2.959,00	2.376	751,93 €	3,94	0,71	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
* 6	Substitució de les pantalles de 4 fluorescents de 18W de Promoció Econòmica per pantalles de tecnologia més eficient (led)	9.147,60	3.666	1.098,16 €	8,33	1,10	

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
7	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	16.513,33 €	6.975	745,41 €	22,15	2,09	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 14,5% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	19.859,23 €	8.388	570,81 €	34,79	2,52	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 16,6% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament

# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## PAVELLÓ CA LA TONA

### (CANOVELLES)

#### Equipament esportiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: Plaça de l'Ajuntament, 2	Superfície construïda: 1.321 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 21/12/2016	Superfície de coberta: 1.241 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: 65.305
Telèfon: 93 846 63 24	Tipus de gestió: directa, excepte protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: finals dels anys 70	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'espai que actualment ocupa el pavelló Ca La Tona estava ocupat inicialment per una pista poliesportiva descoberta. A aquesta pista s'hi accedia a través d'una porta, ja que els costats estaven tancats per un mur. Aquest mur és el que actualment conforma una part de la façana.

A finals dels anys 70 la pista es va cobrir, i el pavelló va passar a tenir pista coberta i 2 vestuaris.

Els anys 90 es van dividir els vestuaris, obtenint els 4 vestuaris actuals, i es van canviar els tancaments.

Actualment el pavelló és un edifici a 4 vents, amb la façana principal amb orientació est.

El pavelló l'utilitzen els matins entre setmana els alumnes de l'institut, i alguns dies els alumnes de 3r i 4t d'ESO, i cada dia a partir de les 17h i fins les 24h hi ha entrenaments de futbol sala.

L'horari de neteja del pavelló és de 8h a 11h, horari en què es fa neteja dels vestuaris. Quan hi ha la conserge es neteja també la pista.



Ubicació Pavelló (Google Earth)



Entrada principal



Pista



Vestuaris

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	✗	Biomassa
Gas natural	✗	Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlissa elèctrica

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031408031785001GC0F	3.0A	15,5 kW	La potència s'ha abaixat de 31,5kW als 15,5kW actuals

#### Pòlissa gas natural

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	ES0217010075699446FZ			No s'ha pogut observar el comptador

### Comptador d'aigua

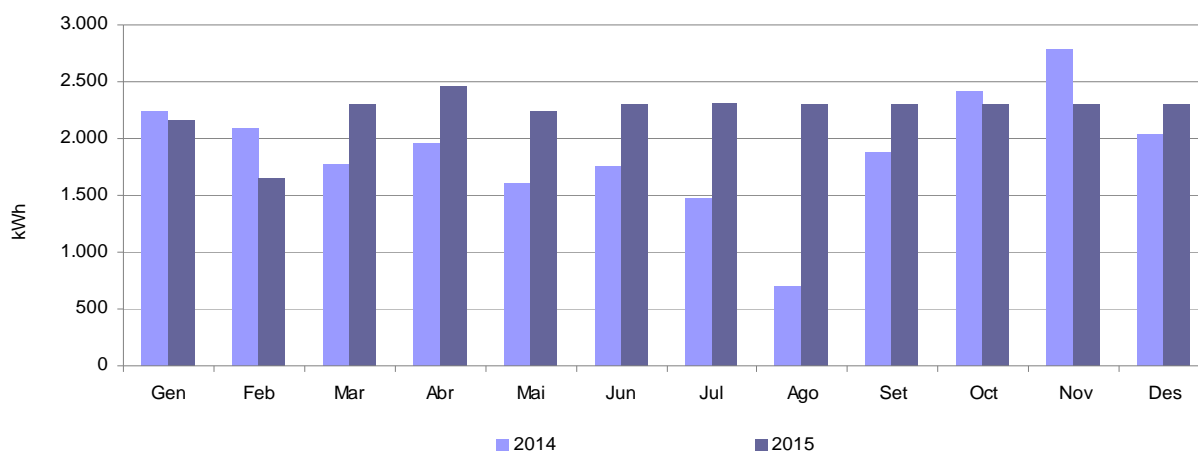
Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	J15OB004057U		Xarxa	El comptador es va instal·lar el setembre de 2015, per separar el consum d'aigua del pavelló i de l'Ajuntament

## 5. INDICADORS ENERGÈTICS

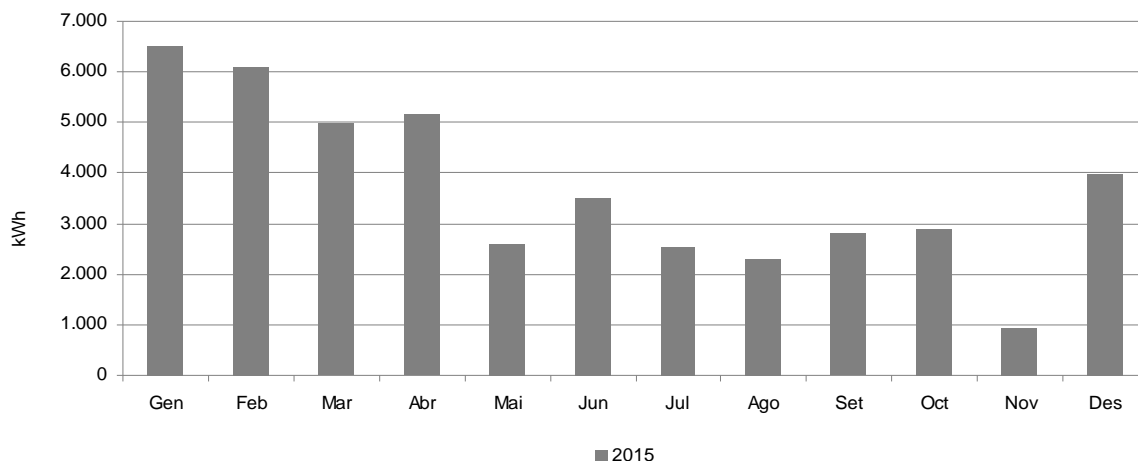
Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	22.742,60	26.923,82	44.327,84
Despesa anual (€)	5.791,36	6.296,17	3.235,93
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	17,22	20,38	33,56
Consum per usuari (kWh/usuari)	0,35	0,41	0,68
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	4,38	4,77	2,45
Despesa / usuari (€/usuari)	0,09	0,10	0,05
Tones de GEH (Tn/any)	6,14	8,08	8,95

La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 28,0 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 47,1 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sota de la mediana, tant per al consum d'electricitat com per als usos tèrmics.

A la gràfica següent, corresponent als consums d'electricitat, s'observa que el consum es manté força estable el 2015, amb consums que la majoria de mesos estan entre els 2.000 kWh i els 2.500 kWh. Tenint en compte que aquest comportament no s'observa el 2014, caldria disposar de dades de més anys per poder avaluar l'evolució del consum d'electricitat a l'equipament.



Pel que fa al consum de gas natural, s'observa que els mesos de més consum són els d'hivern, amb un pic de consum el gener. Cal tenir en compte que al pavelló s'utilitza gas natural per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària, i també per a la climatització dels vestuaris.



## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos i dutxes als vestuaris, i de lavabos per als espectadors.

El pavelló disposa de comptador propi des del setembre de 2015 (funcionava amb el comptador de l'Ajuntament), de manera que només es disposa de dades de consum d'aigua de finals de 2015.

Consum aigua m <sup>3</sup>	Cost €	Origen aigua
2015	2015	
154,00	81,47 €	Xarxa

Les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixetes temporitzades, igual que les dutxes, i els WC disposen de polsador connectat directament, de manera que es pot regular la quantitat d'aigua que surt en funció del temps que es manté el polsador apretat.

Així, no es proposen canvis en les instal·lacions d'aigua a l'edifici.



Aixeta temporitzada pica lavabos vestuaris



WC vestuaris



Aixeta temporitzada dutxes



Aixeta temporitzada pica lavabos públic



WC lavabos públic

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

No s'ha pogut accedir a les dades corresponents al comptador intel·ligent instal·lat al pavelló, tot i que durant la visita d'avaluació s'ha observat l'aparell instal·lat.



Mesurador EnviR

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

La reforma més important duta a terme en aquest equipament ha estat la coberta. Inicialment hi havia una pista poliesportiva descoberta, i a finals dels anys 70 es va cobrir.

Posteriorment s'han anat fent reformes, la més important els anys 90, en què es van dividir els dos vestuaris existents per a obtenir 4 vestuaris.

L'última reforma ha consistit en la instal·lació d'aparells d'extracció d'aire per a solucionar els problemes d'humitats existents als vestuaris.



Façana pavelló



Aparell d'extracció d'aire

### 8.2. CLIMATITZACIÓ

Els vestuaris del pavelló disposen de climatització mitjançant una caldera mural de condensació de gas natural SIME model MURELLE HM 35T de 35kW de potència. La caldera està en funcionament tot el dia. L'aire calent es distribueix mitjançant fancoils ubicats a nivell del sostre dels vestuaris.

Cada fancoil disposa del seu propi termòstat per a regular la temperatura del vestuari. El responsable de manteniment de la brigada comenta que els propis usuaris s'enfilen als bancs del vestuari i regulen ells la temperatura que volen. Caldria, doncs, instal·lar una caixa de metacrilat que impedeixi que els usuaris puguin manipular els termòstats, ja que quan no són manipulats la calefacció funciona bastant bé (segons comenta el responsable de la brigada).

A l'edifici no hi ha aparells d'aire condicionat.

La pista no està climatitzada.

No es proposen altres millores en la climatització. Cal dir que qualsevol millora en aquest sentit ha de ser posterior a millores en els tancaments.



Caldera mural SIME



Fancoil i termòstat vestuaris

---

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'ACS dels vestuaris la proporcionen dos acumuladors de 500 litres amb cremador de gas natural integrat THERM model TEG/P500 de 21,25kW de potència útil cadascun.

Els acumuladors estan en funcionament de 15h a 23h, horari en què s'utilitza més el pavelló.

A cada vestuari hi ha una vàlvula mescladora que regula que la temperatura de les dutxes surti a 37-38°C.

Es proposa per a aquest equipament una instal·lació solar tèrmica per a cobrir part de la demanda d'aigua calenta sanitària, amb suport dels equips actuals. Aquesta instal·lació podria tenir les mateixes característiques que la instal·lació ubicada al pavelló Tagamanent.

La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar tèrmica, però caldria estudiar si per les seves característiques suportaria una instal·lació d'aquest tipus.



---

Acumuladors THERM amb cremador integrat

---

#### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat a l'exterior de l'edifici. Es tracta d'un comptador Landis+Gyr ZMG310CTSCD trifàsic a 4 fils.

El quadre general de l'edifici està ubicat a l'entrada, i a la sala de control hi ha el subquadre de control de la pista i dels vestuaris.



---

Comptador Landis+Gyr

---



Quadre elèctric general



Subquadre control vestuaris i pista

---

### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

A l'interior de l'equipament la il·luminació es fa bàsicament amb fluorescents, de 18W i de 36W.

A la sala de control i al vestuari 1 s'han canviat els fluorescents existents per fluorescents LED. Aquest canvi també s'ha fet al passadís que dona accés als lavabos del públic i a l'interior d'aquests lavabos, on també hi ha instal·lats sensors de presència. A l'entrada hi ha 5 downlights que també s'han canviat a LED. Segons es constata des de l'Ajuntament, els canvis han de continuar fins a canviar la totalitat dels fluorescents de l'equipament.

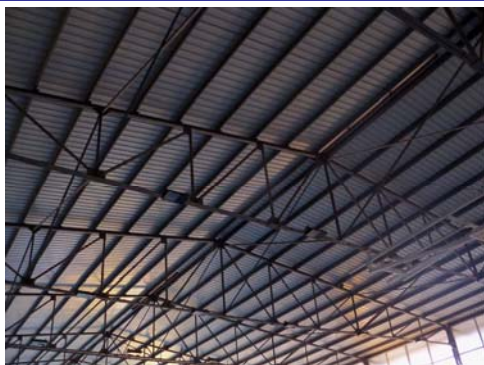
A la pista hi ha instal·lats 35 focus halogenurs metàl·lics de 250W, mentre que a les grades els focus són de 125W, i n'hi ha 5. Segons comenta el responsable de la brigada, tot i que la il·luminació de la pista disposa de diferents enceses, sempre s'encenen tots els focus.



Fluorescent LED lavabos públic



Fluorescents 36W vestuari 1



Focus halogenurs metàl·lics 250W pista



Downlights LED entrada

---

La majoria d'espais disposen d'entrada de llum natural, degut a l'estructura de la façana principal.

En el cas dels vestuaris, disposen de finestres per on entra la llum natural, però com que es tracta de finestres petites, normalment s'encén la il·luminació.

Tot i l'entrada de llum natural, el responsable de la brigada comenta que normalment quan s'utilitza el pavelló s'encenen tots els focus de la pista. Això es deu probablement a què la llum natural que entra no té prou qualitat per poder practicar un esport a l'interior.



Entrada de llum natural a la pista



Entrada de llum natural als vestuaris

---

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

La il·luminació exterior correspon a la il·luminació de l'enllumenat públic.

### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics, tot i que no suposen un percentatge important respecte el consum de la il·luminació. Aquests consums corresponen a la màquina de beguda de l'entrada, al marcador digital de la pista, als aparells d'extracció d'aire...



Grades automàtiques pista



Aparell d'extracció d'aire

### 8.5. TANCAMENTS

En tractar-se d'una pista coberta posteriorment, els tancaments s'han adequat al que ja hi havia. Així, sobre el mur que envoltava la pista es van construir els actuals tancaments de vidre amb perfil metàl·lic.

L'entrada no conforma vestíbul, sinó que la porta s'obre directament a l'interior del pavelló, permetent l'entrada directa d'aire de l'exterior. No s'han observat deficiències importants a la porta d'entrada, però caldria instal·lar-hi un rivet o felpa per tal d'evitar el màxim possible l'entrada d'aire de l'exterior.

Tenint en compte que la pista no disposa de climatització, la construcció d'una doble porta conformant vestíbul no suposaria un estalvi energètic, però sí una millora de les condicions de l'interior. Per a la construcció d'aquesta segona porta es podria aprofitar l'estructura existent.

Els vestuaris disposen de finestres d'alumini amb doble vidre, instal·lades els anys 90 quan es va fer la remodelació dels vestuaris per passar de 2 a 4. A la visita d'avaluació

no s'han observat deficiències en aquests tancaments, però els vestuaris presentaven problemes d'humitat.

Cal dir que aproximadament 1,5 metres de la paret dels vestuaris es troba sota terra, i que aquesta paret no disposa d'aïllament. Aquest fet, juntament amb la millora dels tancaments, ha fet que aparegués aquesta humitat. La instal·lació d'un sistema d'extracció d'aire, amb sensor d'humitat, ha permès solucionar aquests problemes.



Tancaments vestuaris i sistema d'extracció d'aire



Porta d'entrada



Tancaments amb vidre i perfil metàl·lic  
façana

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta a dues aigües. La coberta és de panell sandwich sense aïllament.

La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica, però caldria estudiar si per les seves característiques suportaria una instal·lació d'aquest tipus.

S'hi podria ubicar una instal·lació solar fotovoltaica de 3,73 kW de potència, que ocuparia 24,4 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 4,55 kW de potència, amb una superfície de 29,72 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 24,4 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (11.699,89€). En tractar-se d'una instal·lació petita, la generació és de 4.942kWh, l'estalvi energètic és de 3.396kWh, i l'econòmic de

336,29€, amb una amortització de gairebé 35 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 12,6% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 29,72 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (14.248,40€). Aquesta opció permet obtenir més energia, 6.018kWh, permet obtenir estalvis més importants (5.565kWh i 628,83€ d'estalvi), i es rendibilitza en gairebé 23 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 20,7% del total del consum de l'equipament.



Coberta

---

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

En fer la visita d'avaluació no s'han observat cartells indicant mesures per a l'estalvi d'energia o d'aigua.



## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	2.138	309,11 €	-	0,51	
2	Modificació de la potència contractada, de 31,5kW a 15,5kW	-	-	-	-	-	Aquesta actuació ja s'ha dut a terme, a rel d'un estudi de l'Ajuntament
* 3	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	18.443,35 €	17.102	4.653,32 €	3,96	5,13	S'han instal·lat làmpades LED a la sala de control, en un dels vestuaris i als lavabos del públic. Aquesta actuació es calcula que ha tingut un cost de 816,50€, amb un estalvi energètic de 597 kWh i econòmic de 178,87 €, i una amortització aproximada de 4,5 anys
* 4	Instal·lació d'una caixa de metacrilat ventilada que impedeixi la manipulació dels termòstats de la calefacció per part dels usuaris	229,00 €	443	32,36 €	7,08	0,09	
* 5	Instal·lació de doble porta a l'entrada del pavelló	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	Caldria estudiar la manera com es pot instal·lar aquesta doble porta

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
6	Instal·lació solar tèrmica per a l'obtenció d'ACS per als vestuaris	7.874,68 €	6.625	483,63 €	16,28	1,34	Es tractaria d'una instal·lació similar a la del Pavelló Tagamanent
7	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	11.699,89 €	3.396	336,29 €	34,79	1,48	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 12,6% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	14.248,40 €	5.565	628,83 €	22,66	1,81	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 20,7% del consum d'electricitat de 2015 de l'equipament

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
7	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	29.171,39 €	12.321	838,47 €	34,79	3,70	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 9% del consum d'electricitat de 2015 del centre
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	45.530,78 €	19.231	1.910,15 €	23,84	5,77	Aquesta instal·lació permetria cobrir el 20% del consum d'electricitat de 2015 del centre

# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## PAVELLÓ TAGAMANENT

### (CANOVELLES)

#### Equipament esportiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Diagonal, s/n	Superfície construïda: 2.976 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 27/09/2016	Superfície de coberta: 2.205 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: 74.772
Telèfon: 93 846 32 48	Tipus de gestió: directa, excepte protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: 1995	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'edifici que conforma el pavelló és del 1995. Es tracta d'una construcció a quatre vents, amb la façana principal amb orientació sud-oest.

La pista poliesportiva ocupa la part est de l'edifici, mentre que a la façana sud-oest hi ha els vestuaris, i la part oest, amb dues plantes, l'ocupen els despatxos i els serveis per als espectadors.

Les parets del pavelló estan conformades per maó vist, mentre que la coberta és de panell sandwich. En ambdós casos no hi ha aïllament.

L'edifici disposa d'una pista poliesportiva ubicada a la part nord, des de la qual s'accedeix a l'interior de l'edifici per una porta oposada a la porta principal.

L'edifici disposa d'una instal·lació solar tèrmica, que abasteix una part de l'aigua calenta sanitària dels vestuaris, i d'una instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum. Ambdues instal·lacions són de 2015, i se'n poden consultar les característiques als apartats corresponents.

El pavelló l'utilitzen els matins entre setmana els alumnes de l'institut, i cada dia a partir de les 15h i fins les 24h hi ha entrenaments de bàsquet, handbol, atletisme, futbol sala... Els caps de setmana el pavelló funciona els dissabtes tot el dia i els diumenges al matí.

L'horari de neteja del pavelló és de 12h a 15h. Quan hi ha la conserge es neteja també la pista.



Ubicació Pavelló (Google Earth)



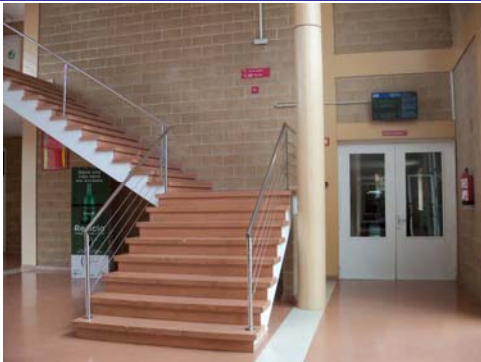
Entrada principal



Pista poliesportiva exterior



Pista interior



Vestíbul planta baixa



Vestíbul primera planta



Instal·lació solar tèrmica



Instal·lació solar fotovoltaica

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	✘	Biomassa	
Gas natural	✘	Solar tèrmica	✘
Gas-oil		Solar fotovoltaica	✘
GLP		Altres:	

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlissa elèctrica

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031405114946001LK0F	3.0A	31,05 kW	Una part de l'enllumenat públic penja d'aquest comptador. La potència s'ha abaixat de 125kW als 31,05kW actuals

#### Pòlissa gas natural

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	ES0217010075582219QH			No s'ha pogut observar el comptador

#### Comptador d'aigua

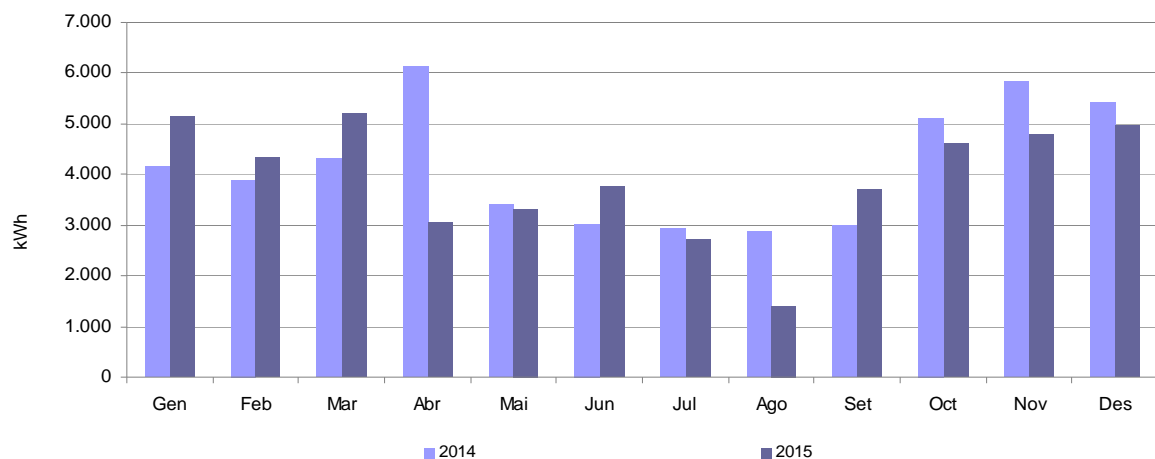
Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	L099892		Xarxa	No s'ha pogut observar el comptador El subministrament del pavelló i el reg de la zona van tenir el subministrament conjunt fins el 14 de setembre de 2015

## 5. INDICADORS ENERGÈTICS

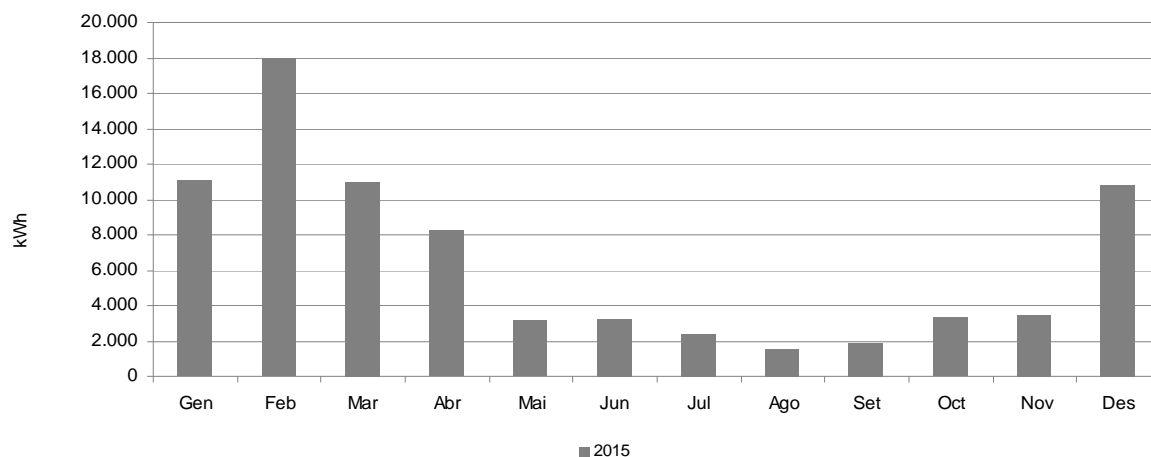
Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	50.126,38	47.011,00	78.106,97
Despesa anual (€)	14.040,55	10.753,05	5.701,81
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	16,84	15,80	26,25
Consum per usuari (kWh/usuari)	0,67	0,63	1,04
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	4,72	3,61	1,92
Despesa / usuari (€/usuari)	0,19	0,14	0,08
Tones de GEH (Tn/any)	13,53	14,10	15,78

La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 28 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 47,1 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sota de la mediana tant en consum d'electricitat com en usos tèrmics.

A la gràfica de consum d'electricitat s'observa que el consum disminueix a partir del mes d'abril el 2014, i de març el 2015, i torna a augmentar a partir del setembre. Això es pot deure a una menor utilització de la il·luminació, que és la que consumeix més electricitat.



Pel que fa al gas natural, el 2015 presenta un pic de consum el febrer, i disminueix a partir d'aquí fins arribar al mínim a l'agost, a partir del qual torna a augmentar. Cal tenir en compte que el gas natural s'utilitza tant per a la climatització com per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària, tot i que aquesta última s'obté principalment a partir de la instal·lació solar tèrmica.

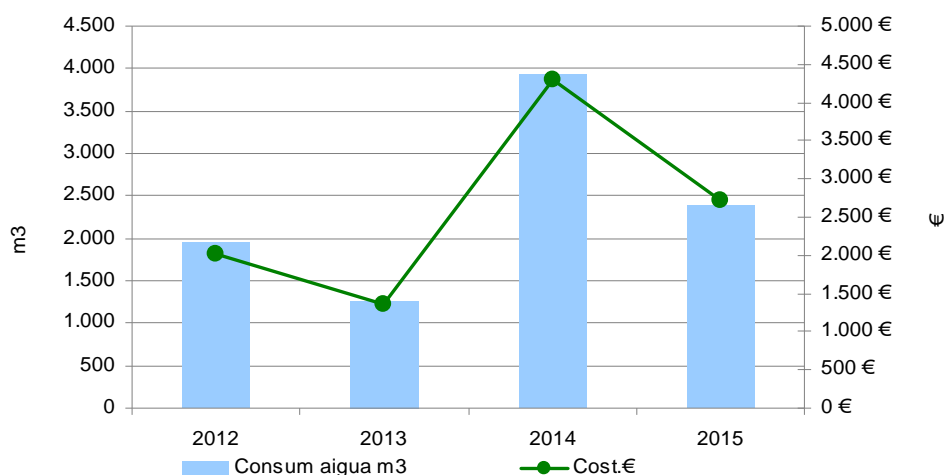


## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos i dutxes als vestuaris, i de lavabos per als espectadors.

El consum d'aigua augmenta entre 2014 i 2015, amb un pic de consum el 2014 que no s'observa els altres anys. Cal tenir en compte el fet que fins el 14 de setembre de 2015 el pavelló va tenir el subministrament conjunt amb el reg de la zona, de manera que caldria determinar si aquest pic de consum es deu al reg.

Consum aigua m3				Cost.€			Origen aigua	
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
1.952,00	1.261,00	3.931,00	2.385,00	2.010,31	1.353,59	4.306,48	2.726,58	Xarxa



Les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixetes temporitzades, igual que les dutxes, els WC disposen de polsador connectat directament, de manera que es pot regular la quantitat d'aigua que surt en funció del temps que es manté el polsador apretat, i els urinaris disposen d'aixeta temporitzada.

Així, no es proposen canvis en les instal·lacions d'aigua a l'edifici, tot i que caldria esbrinar què ha motivat que el consum d'aigua s'hagi disparat el 2014, i que el 2015 aquest consum sigui més d'un 20% superior al consum del 2012.



Aixeta pica lavabos vestuaris i lavabos primera planta



Polsador WC lavabos vestuaris i lavabos primera planta



Polsador urinaris lavabos

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 30 de setembre de 2016, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

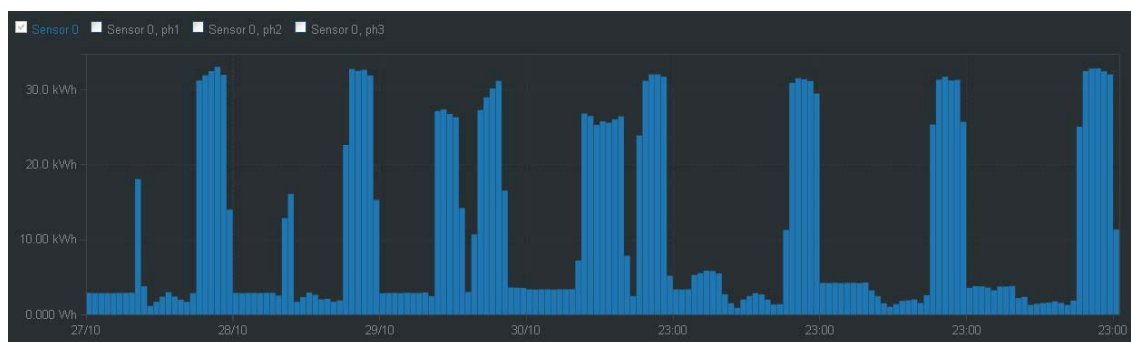


Mesurador EnviR

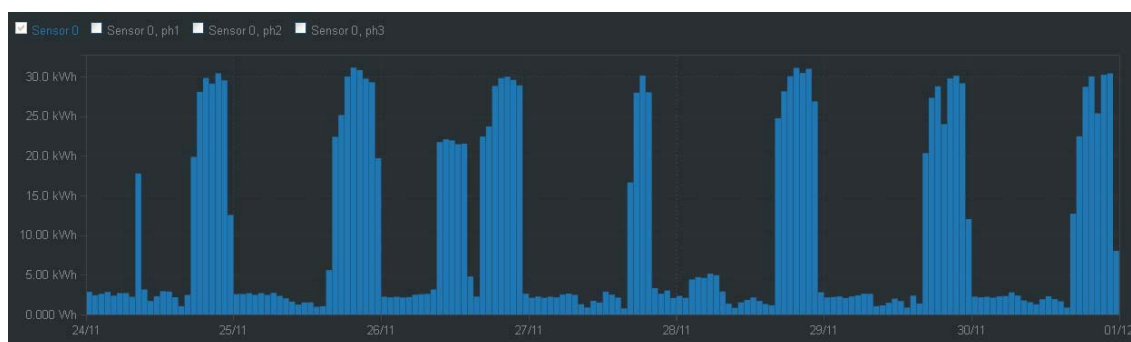
Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet Energomonitor.

Inicialment, el que indiquen les dades del mesurador intel·ligent és que la potència de base demandada per l'edifici es troba entre 2kW i 3kW. Cal tenir en compte que hi ha una part de l'enllumenat públic que penja d'aquest comptador, en concret uns 2kW de potència, de manera que el consum de base de l'edifici sense aquesta part de l'enllumenat es reduiria.

Les dades també indiquen un ús més intensiu de la il·luminació el novembre. Quan s'observen dades corresponents a octubre i a novembre, s'observa que aquest últim mes hi ha més dies amb demandes de potència elevades durant més temps.



Potència 27/10/2016 a 02/11/2016



### Potència 24/11/2016 a 01/12/2016

El patró de demanda de potència al llarg d'un dia es manté força estable. A la nit es mantenen els 2-3kW de potència demandada, mentre que a partir de les 8h del matí la potència baixa a 1kW o menys fins allà les 12h, moment en què entra l'equip de neteja.

A partir de les 15h comença a haver-hi més activitat, però el moment en què s'observa una pujada més important en la demanda de potència és a partir de les 17h, moment en què es registren pics de demanda al voltant dels 30kW. A partir de les 22h o les 23h la demanda de potència va davallant, i torna als 2-3kW de potència nocturna.



*Demanda de potència 3/01/2017, dimarts*

A la comparativa entre la demanda de potència del dilluns 2 de gener de 2017 i del dimarts 3 de gener de 2017 s'observa que el dilluns hi ha un pic de demanda de potència al matí que el dia 3 no s'observa, a part que l'activitat comença més d'hora a la tarda. Tot i que el patró de consum es manté, cal tenir en compte que aquestes dates es poden estar realitzant altres activitats al pavelló.



*Comparativa de demanda de potència 02/01/2017 i 03/01/2017, dimarts i dimecres*

La corba de consum de l'edifici varia segons el funcionament de la maquinària de climatització, tal com s'observa a la gràfica següent, però dins de cada mes es manté bastant estable setmana a setmana, i dins dels dies de la setmana.

Les dades del mesurador mostren, doncs, que la major part del consum d'electricitat de l'edifici es deu a la il·luminació. Els canvis de làmpades a LED duts a terme i els projectats per a un futur permetran reduir aquest consum.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

No s'han fet reformes importants a l'edifici, però sí que s'hi han fet millores.

El 2015 s'ha posat en funcionament la instal·lació solar tèrmica i la instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum. També el 2015 s'han canviat els focus exteriors i els del vestíbul a focus LED, i la brigada disposa de tot el material necessari per fer el mateix canvi a la il·luminació interior. En el moment de fer la visita el pavelló compta ja amb un vestuari amb la il·luminació canviada a LED.



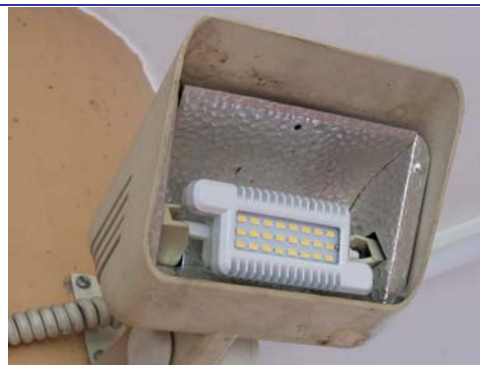
Instal·lació solar tèrmica



Instal·lació solar fotovoltaica



Focus LED exterior i vestíbul



Fluorescents LED vestuari 1

## 8.2. CLIMATITZACIÓ

Per a la climatització l'edifici disposa d'una caldera de gas natural ROCA G100, de 44,2kW de potència útil, i dos acumuladors ACV de 500 litres cadascun, ubicats en un espai al final dels vestuaris, a la cantonada est de l'edifici. Els tubs de la calefacció estan aïllats.

La caldera proporciona calefacció als vestuaris, i funciona com a suport a la instal·lació solar tèrmica ubicada a la coberta. Segons comenta el responsable de la brigada, la caldera està en funcionament tot el dia.

Els vestuaris disposen de calefacció mitjançant radiadors, mentre que a la resta d'espais del pavelló no hi ha calefacció. La temperatura que es marca a la caldera és la temperatura que arriba als vestuaris, tant pel que fa a l'ACS com a la calefacció.

L'edifici no disposa d'aparells d'aire condicionat.

Tenint en compte tot el comentat, no es proposen a priori millores en la climatització, excepte una racionalització en el funcionament de la calefacció, adequant-lo als horaris d'utilització del pavelló. Cal dir que qualsevol altra millora en la climatització ha de ser posterior a millores en els tancaments.



Caldera Roca G100 i tubs calefacció aïllats



Acumuladors ACV de 500 litres

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'ACS dels vestuaris la proporciona la instal·lació solar tèrmica ubicada a la coberta dels vestuaris, i la caldera de gas natural funciona com a suport d'aquesta instal·lació.

Segons consta a la memòria de la instal·lació solar tèrmica, de 2014, el circuit primari està format pels col·lectors solars i es calcula un cabal de treball estàndard de 60 litres/h/m<sup>2</sup>, i el circuit secundari està format per un acumulador solar, ubicat a la sala de la caldera.

Els circuits primari i secundari s'enllacen a l'interacumulador, i la transferència de calor es duu a terme mitjançant un serpentí. El circuit primari conté una solució aquosa d'anticongelant com a sistema de protecció contra gelades, i els acumuladors disposen d'una reixeta per dissipar calor a l'estiu. De fet, el responsable de la brigada comenta que a l'agost, mes en què l'equipament no està en funcionament, els panells solars tèrmics es tapen per a evitar sobreescalfaments.

La instal·lació disposa de 4 col·lectors ALPIN, model ALPIN RK2000, amb una superfície de captació total de 7,77 m<sup>2</sup> i un volum total d'acumulació de 400 litres. La instal·lació disposa d'una centraleta Kamstrup Multical 602 per al control.

Les dades corresponents a la producció de la instal·lació solar es poden visualitzar al vestíbul del pavelló, mitjançant un monitor ubicat damunt de la porta que dona accés als vestuaris.

Segons els càlculs recollits a la memòria, el pavelló té una demanda energètica per a ACS de 14.140kWh, i l'aportació solar és de 6.625kWh. Això suposa que un 47% de la demanda la cobreix la instal·lació solar. L'estalvi de gas natural calculat és de 576 m<sup>3</sup>, amb un estalvi de CO<sub>2</sub> de 1,74 tones.

Cada dos vestuaris hi ha regulació termostàtica de l'aigua, el que permet regular la temperatura, ja que als vestuaris hi arriba la temperatura marcada a la caldera.

Instal·lació solar  
fotovoltaica



Instal·lació  
solar tèrmica

Ubicació instal·lacions solars



Col·lectors instal·lació ACS



Reixeta de dissipació de la calor col·lectors



Acumulador solar

Centraleta Kamstrup



Monitor

## 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat a la sala de la caldera. Es tracta d'un comptador Landis+Gyr ZMG410CTSBT trifàsic a 4 fils.

El quadre general de l'edifici està ubicat a la mateixa sala, i hi ha dos subquadres al magatzem a peu de pista per al control de les grades. Les grades disposen també de controls des de la pista, en forma de botons de parada d'emergència per a engegar i parar les grades. Aquests botons s'han instal·lat per tal de facilitar la feina als operaris i evitar accidents, ja que calia entrar al magatzem per fer les maniobres, i ara amb els botons es poden fer a peu de pista. A peu de pista hi ha també una caixa d'endolls.



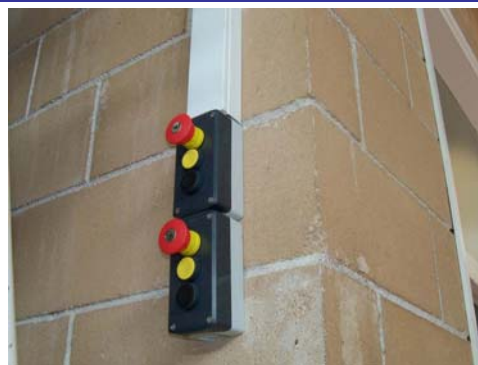
Comptador Landis+Gyr



Quadre elèctric general



Quadre elèctric controls grades pista



Botons control grades pista



Quadre endolls pista

### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

A l'interior de l'equipament la il·luminació depèn de l'espai.

Als vestuaris i al vestíbul hi ha instal·lats fluorescents de 36W. Els fluorescents del vestuari 1 i els del vestíbul s'han canviat ja a LED, i la brigada disposa del material per fer el canvi a la resta de vestuaris. Al vestíbul també s'han canviat els focus halògens de 70W per focus LED.

Als WC dels vestuaris hi ha instal·lades bombetes incandescentes de 60W, que no s'han canviat encara a LED, i a la resta d'espais (magatzem, passadissos, sala de la caldera...) hi ha instal·lats fluorescents de 36W.

A la pista hi ha instal·lats 39 focus halogenurs metàl·lics de 400W. Segons comenta el responsable de la brigada, està programat canviar aquests focus per focus LED. Aquesta il·luminació disposa de 5 enceses: una per cadascuna de les 3 pistes de bàsquet, una per a futbol sala i una per a tota la pista.

La instal·lació de sensors de presència i crepuscular als passadissos i WC permetria un estalvi d'energia.



Fluorescents LED vestuari 1



Fluorescents 36W vestuari 2



Incandescent 60W WC vestuari

---



Focus LED vestíbul



Focus halogenurs metàl·lics 400W pista

La majoria d'espais disposen d'entrada de llum natural mitjançant finestres.

El vestíbul disposa de les portes d'entrada i de finestres. La pista disposa de tancaments d'alumini amb vidre simple a l'alçada dels jugadors, i de vidre a tota la part alta de la façana.

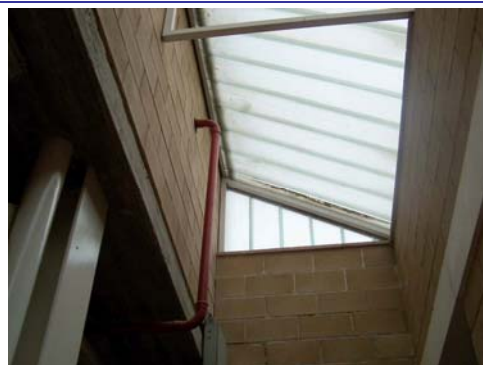
En el cas dels vestuaris, aquests estan ubicats entre passadissos. A la façana sud de l'edifici hi ha un passadís que poden utilitzar els usuaris per accedir als vestuaris, i a l'altre costat dels vestuaris hi ha un altre passadís per on es pot accedir a la pista. Ambdós passadissos tenen accés des del vestíbul. Així, els vestuaris no disposen de finestres que donin a l'exterior, sinó que hi ha el passadís entremig, però el passadís de la façana sud disposa de finestres, i el passadís d'accés a la pista disposa d'una claraboia, i tots els vestuaris disposen de finestres per on entra la llum natural.



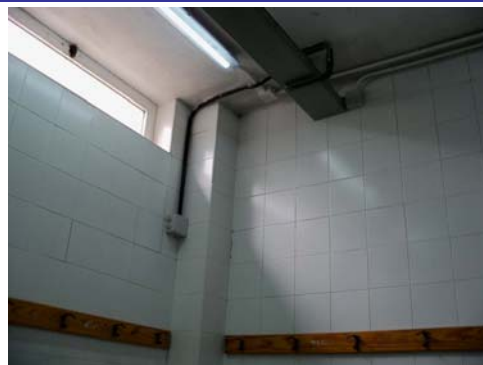
Entrada de llum natural al vestíbul a través de les portes d'entrada i de les finestres



Entrada de llum natural a la pista a través de les finestres i de la vidriera superior



Entrada de llum natural al passadís dels vestuaris que dóna accés a la pista a través de la claraboia



Entrada de llum natural a través de les finestres de la façana sud

Entrada de llum natural als vestuaris a través de les finestres

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

L'exterior de l'edifici disposa de focus LED per a la il·luminació. A la pista poliesportiva exterior hi ha també fanals amb focus de vapor de sodi, que pertanyen a l'enllumenat públic però estan connectats al comptador del pavelló.

Caldria, doncs, fer la separació de la il·luminació de l'enllumenat públic del comptador del pavelló, per tal de conèixer amb més detall quin és el consum real del pavelló.



Fanals pista poliesportiva exterior



Focus il·luminació exterior façana

### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics, tot i que no suposen un percentatge important respecte el consum de la il·luminació. El consum més elevat correspon als motors que permeten moure les grades, tot i que no es mouen cada dia. Altres consums corresponen a la màquina de beguda del vestíbul, al monitor que controla les instal·lacions tèrmica i fotovoltaica, i al marcador digital de la pista.



Grades automàtiques pista



Marcador digital pista



Màquina beguda vestíbul



Monitor instal·lacions solars vestíbul

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici és de l'any 1995, i no s'hi han fet reformes importants. L'estructura és de totxana vista, i la part superior de la pista està formada per vidre. El passadís que dona accés a la pista disposa d'una claraboia, també de vidre.

L'accés a l'edifici es pot fer per dues portes, una ubicada a la façana nord i l'altra a la façana sud, que s'obren al vestíbul. Aquests accessos no disposen de doble porta, sinó que s'obren directament a l'interior, permetent l'entrada directa d'aire de l'exterior. Per tal de millorar les condicions interiors, caldria que aquestes entrades disposessin de doble porta, però tenint en compte que en aquest espai no hi ha calefacció, no es proposen.

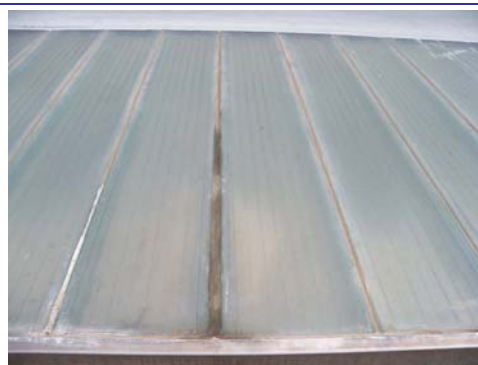
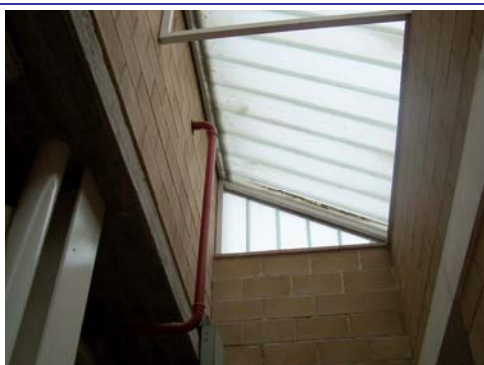
Respecte les portes que donen accés a l'exterior, caldria millorar-ne el tancament instal·lant rivets o felpes que millorin el tancament.

Les finestres que donen a l'exterior són d'alumini amb vidre de seguretat sense cambra d'aire. A la pista hi ha un sistema de ventilació mitjançant ventiladors. No s'han observat deficiències en aquests tancaments.

Els tancaments dels vestuaris, que són interiors, també són d'alumini amb vidre simple. Els vestuaris sí que disposen de calefacció, però els tancaments no estan en contacte directe amb l'exterior, de manera que tampoc en aquest cas no es proposen canvis.



Tancaments pista, part superior façana i accés a l'edifici



Claraboia passadís accés a pista



Tancaments passadís façana sud

Tancaments vestuaris

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta plana, on hi ha ubicades les instal·lacions solars, a les façanes sud i oest, i d'una coberta a dues aigües a la pista. La coberta de la pista és de panell sandwich sense aïllament.

La coberta plana disposa d'una instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum. Segons consta a les dades tècniques del projecte, aquesta instal·lació disposa de 25 panells fotovoltaics RECSolar model 250PE de la gamma Rec Peak Energy Series, amb una potència de 6,25kWp instal·lats. La instal·lació disposa d'un inversor SMA tipus Sunny Tripower 6000TL-20, de 6kW de potència nominal, i d'una centralita Solar-Log 300.

La producció anual estimada per a la instal·lació és de 8.881,25kWh, i la instal·lació té un cost de 13.933,21€, i segons el projecte s'amortitzarà el 2029.

Instal·lació solar  
fotovoltaica



Instal·lació  
solar tèrmica

Ubicació instal·lacions solars



Instal·lació solar fotovoltaica



Inversor



Centraleta Solar-Log 300

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## **8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT**

En fer la visita d'avaluació no s'han observat cartells indicant mesures per a l'estalvi d'energia o d'aigua.



## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	1.410	382,20 €	-	0,42	
2	Modificació de la potència contractada, de 125 kW a 31,05 kW	-	-	-	-	-	Aquesta actuació ja s'ha dut a terme a rel d'un estudi de l'Ajuntament
3	Separació de l'enllumenat públic del comptador del pavelló	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	Una part de l'enllumenat públic està connectat al comptador del pavelló
4	Establir un horari de funcionament de la caldera, en funció dels usos del pavelló	-	A determinar	A determinar	-	A determinar	El responsable de manteniment de la brigada constata que la caldera no disposa d'un horari de funcionament. Aquesta mesura pot ajudar a reduir el consum de gas natural
* 5	Instal·lació de rivet de silicona a les portes principals d'entrada i a les portes d'accés a l'exterior des de la primera planta	46,20 €	1.279	93,39 €	0,49	0,26	
* 6	Instal·lació de sensors de presència i crepusculars als vestuaris i als passadissos	600,00 €	2.585	679,81 €	0,88	0,78	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
* 7	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	12.266,13 €	11.050	2.032,01 €	6,04	3,32	Aquesta substitució ja s'ha dut a terme durant el 2016 al vestíbul, al vestuari 1, als lavabos del públic i a la il·luminació exterior. S'ha calculat un cost de 5.833,13 €, amb un estalvi energètic de 9.038 kWh, econòmic de 3.116,25 €, una amortització de 1,9 anys i un estalvi de 3,32 tones de CO <sub>2</sub>
* 8	Substitució dels focus de la pista per altres de tecnologia més eficient (LED)	53.480,31 €	16.088	5.181,25 €	10,32	4,83	
9	Estudi de la formació de vestíbul a les entrades principals del pavelló	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	A determinar	Aquesta actuació ajudaria a millorar les condicions tèrmiques de l'interior, però cal fer un estudi per a determinar com es pot dur a terme la instal·lació d'una segona porta, tant a l'entrada principal com a l'entrada des de la pista poliesportiva exterior

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
10	Instal·lació solar tèrmica per a obtenir aigua calenta sanitària	7.874,68 €	6.625	483,63 €	16,28	1,34	Aquesta instal·lació està en funcionament des de 2015, i permet cobrir el 47% de la demanda energètica de l'ACS
11	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum	16.893,41 €	8.881	2.335,77 €	14,00	2,66	Aquesta instal·lació està en funcionament des de 2015, i permet cobrir el 14,8% del consum d'electricitat de 2015



# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## POLICIA LOCAL, JUTJATS I SERVEIS SOCIALS

### (CANOVELLES)

#### Equipament administratiu

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Pi, 19	Superfície construïda: 796 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 27/09/2016	Superfície de coberta: 227 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris:
Telèfon Policia Local: 93 846 75 76 Telèfon Jutjat de Pau: 93 849 67 04 Telèfon Serveis Socials: 93 840 27 95	Tipus de gestió: directa, excepte protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: 1967	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'edifici de la Policia Local acull actualment 3 serveis: a la planta baixa hi ha les dependències de la Policia Local, a la primera planta les del Jutjat, i a la segona planta les de Serveis Socials.

Es tracta d'un edifici de l'any 1967, que ha acollit diversos serveis al llarg de la seva història. Inicialment a l'edifici hi havia una escola, i més recentment ha acollit el Local de Joves, fins les últimes obres de rehabilitació, el 2009, que han reestructurat tot l'edifici.

L'edifici es troba a la cantonada entre els carrers Pi i Prat. Les façanes que donen a aquests dos carrers són lliures, mentre que les altres dues façanes estan adossades als edificis contigus. L'edifici disposa d'un pati interior.

Les dependències de la Policia Local estan en servei les 24 hores del dia. El Jutjat i Serveis Socials obren al públic de 8h a 15h.

L'horari de neteja s'inicia a les 6h, i durant el matí es fa la neteja de tot l'edifici.



Ubicació Policia Local (Google Earth)



Façana carrer Pi (entrada principal)



Vestíbul entrada principal edifici



Dependències Policia Local, planta baixa



Dependències Jutjat, primera planta



Dependències Serveis Socials, segona planta

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	×	Biomassa
Gas natural	×	Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

#### 4. DADES DE LES PÒLISSES

##### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència contractada	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0113000013507431MB0F	3.0A	26 kW	La potència contractada era de 39,837 kW, però es va abaixar a 26 kW en veure que no era necessària

##### Pòlisses gas natural

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència contractada	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
Gas Natural	...3645PD			

##### Comptador d'aigua

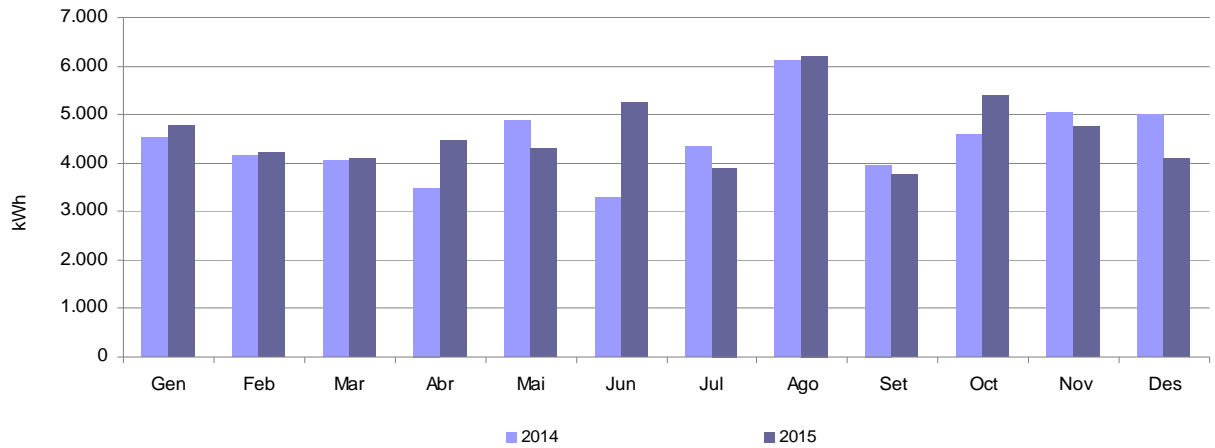
Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisis de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	N207018		Xarxa	No s'ha pogut observar el número del comptador

#### 5. INDICADORS ENERGÈTICS

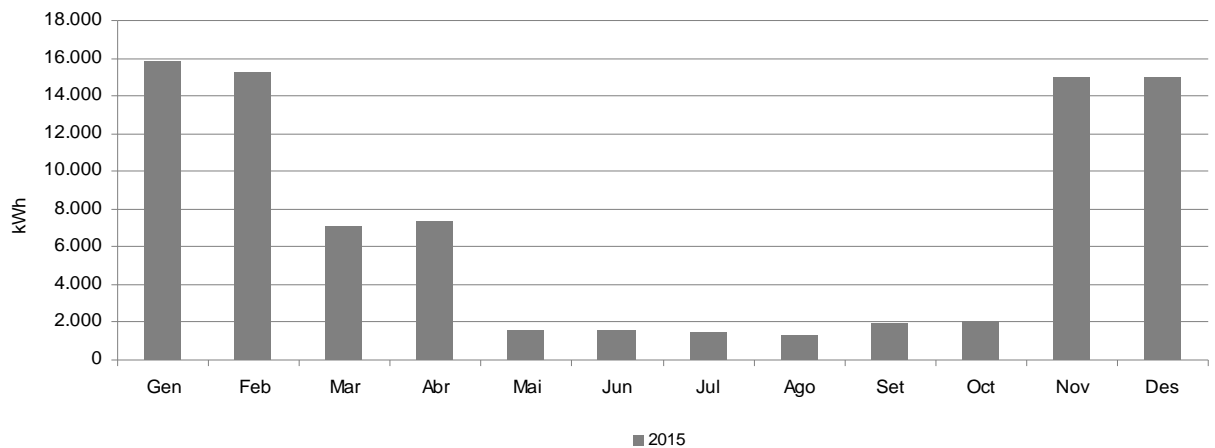
Indicadors energètics	Electricitat		Gas Natural
	2014	2015	2015
Consum anual (kWh)	53.363,00	55.192,00	85.321,45
Despesa anual (€)	9.556,60	9.380,61	6.228,47
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	67,04	69,34	107,19
Consum per usuari (kWh/usuari)	-	-	-
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	12,01	11,78	7,82
Despesa / usuari (€/usuari)	-	-	-
Tones de GEH (Tn/any)	14,41	16,56	17,23

La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 55 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric, i en 67,6 kWh/m<sup>2</sup> per a usos tèrmics. Aquest equipament està per sobre de la mediana tant pel que fa a consum elèctric, com pel que fa a usos tèrmics, de manera que hi ha potencial d'estalvi.

A la gràfica següent es pot veure l'evolució del consum d'electricitat per als anys 2014 i 2015. S'observa que l'evolució és molt semblant els dos anys, i es manté bastant estable al llarg de l'any. Cal tenir en compte que les dependències de la Policia Local estan obertes les 24 hores del dia durant tot l'any.



Pel que fa al consum de gas natural, el 2015 s'observa que el consum és elevat els mesos de més fred (gener, febrer, novembre i desembre), mentre que la resta de mesos el consum és menor. Caldria disposar de dades de més anys per poder avaluar si aquesta tendència es manté.

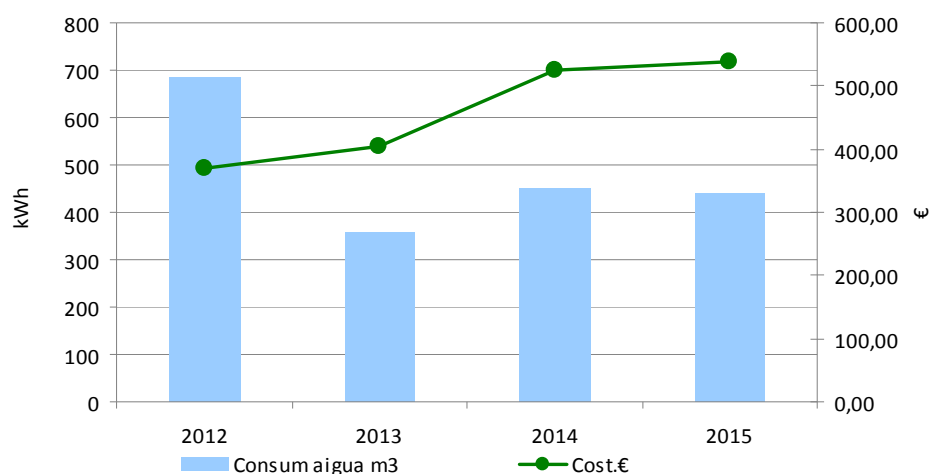


## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos per als treballadors i usuaris dels diferents serveis, i de lavabos i dutxes per als treballadors de la Policia Local.

El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, no té un patró definit, ja que tot i que el consum disminueix considerablement entre 2012 i 2015, el cost presenta un augment considerable.

Consum aigua m <sup>3</sup>				Cost €				Origen aigua
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
687,00	357,00	450,00	440,00	370,46	403,29	523,88	538,95	Xarxa



A les dependències de la Policia Local, a la planta baixa, les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixeta monocomandament, sense sistemes automàtics de tancament, de manera que depèn exclusivament de l'usuari que l'aixeta quedi correctament tancada.

Pel que fa als WC, no s'ha observat que disposin de sistema d'interrupció de la descàrrega. Els urinaris disposen de pulsador amb interrupció automàtica de la descàrrega.

La sala de descans de la policia disposa d'una pica, amb una aixeta monocomandament.



WC Policia Local, planta baixa



Urinaris WC Policia Local, planta baixa



Piques lavabos Policia Local, planta baixa



Pica sala de descans Policia Local, planta baixa

Els lavabos de la primera planta disposen d'aixetes amb polsador amb interrupció automàtica, mentre que els WC disposen de botó amb doble descàrrega, una de menys capacitat i una segona descàrrega que buida la cisterna.

Pel que fa als vestuaris de la Policia Local, ubicats a la primera planta, les aixetes de les dutxes disposen de monocomandament sense sistema automàtic de tancament. Amb la manipulació del comandament de les aixetes els usuaris poden regular la temperatura de l'aigua de les dutxes. Les piques dels lavabos disposen també d'aixetes amb monocomandament, els WC disposen de botó amb doble descàrrega, i els urinaris disposen de polsador amb interrupció automàtica de la descàrrega.



WC amb botó de doble descàrrega Jutjat, primera planta



Piques lavabos Jutjat, primera planta



Pica amb aixeta amb monocomandament vestuari dones Policia Local, primera planta



Dutxa amb monocomandament vestuari dones Policia Local, primera planta



WC amb botó de doble descàrrega vestuari homes Policia Local, primera planta



Urinari amb polsador vestuari homes Policia Local, primera planta



Pica amb aixeta amb monocomandament vestuari homes Policia Local, primera planta

Respecte la segona planta, els lavabos disposen de piques amb aixetes amb polsador que interromp automàticament la descàrrega, mentre que els WC disposen d'un mecanisme amb tibador.



Pica amb aixeta amb polsador lavabos Serveis Socials, segona planta



WC amb tibador lavabos Serveis Socials, segona planta

S'observa, doncs, que hi ha una gran disparitat entre els mecanismes dels diferents espais de l'edifici, degut molt probablement als diferents moments en què s'han dut a terme reformes a l'edifici.

Caldria unificar les diferents aixetes i WC de l'edifici instal·lant aixetes amb sensor i botons amb interrupció de la descàrrega o bé amb doble descàrrega als WC de tot l'edifici, per tal d'optimitzar el consum d'aigua.

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB EL COMPTADOR INTEL·LIGENT

En data 21 de desembre de 2016, a les 11:55h, es va posar en funcionament a l'edifici un mesurador intel·ligent EnviR.

Aquest mesurador ha anat registrant dades des que es va instal·lar, i aquestes dades es poden consultar a través de la plataforma d'internet DexCell Energy Manager.



Mesurador intel·ligent EnviR

Per analitzar les dades obtingudes amb el mesurador intel·ligent cal tenir en compte les característiques de l'ús de l'edifici. La segona planta, ocupada per Serveis Socials, i la primera planta, ocupada pel Jutjat, s'utilitzen bàsicament entre setmana en horari de matins, i algunes tardes ocasionalment.

Les dependències ocupades per la Policia Local, principalment a la planta baixa, però també a la primera planta (hi ha els vestuaris), funcionen les 24 hores del dia, de dilluns a diumenge, tots els dies de l'any. Així, de dia hi ha més activitat, però a la nit es manté engegada la il·luminació de la planta baixa, i s'utilitzen també els vestuaris de la primera planta.

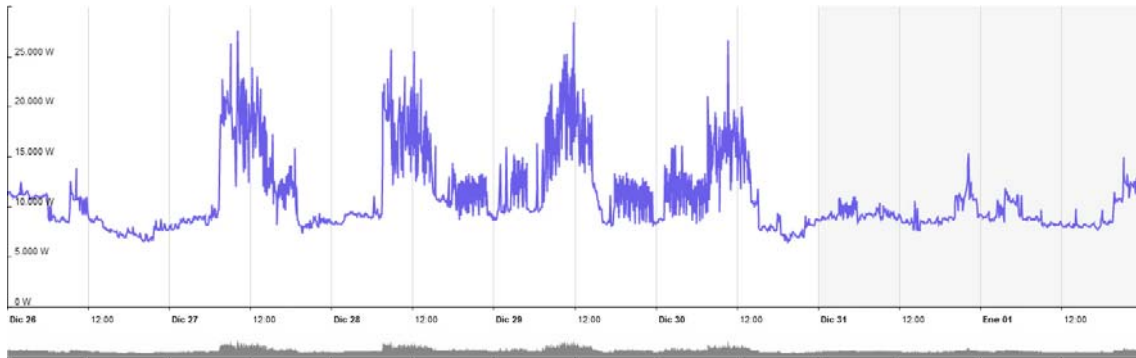
Aquesta utilització de l'edifici fa que sigui complicat establir un consum i una potència de base per a l'edifici, tot i que els caps de setmana i els dies festius s'observa que la potència demandada està al voltant dels 10 kW, amb pics de fins a 15 kW.



Potència període 31/12/2016 a 01/01/2017, dissabte i diumenge

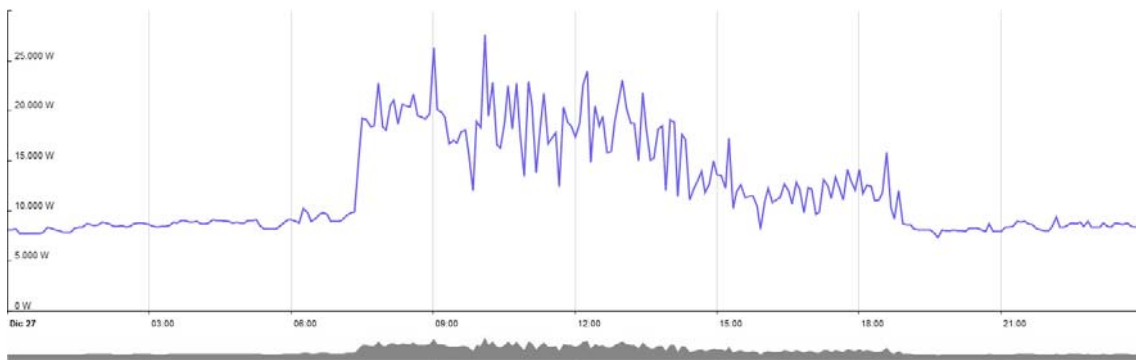
A la gràfica següent s'observa la demanda de potència per a una setmana sencera. El que es veu a la gràfica és que el dilluns és festiu, ja que la demanda de potència és molt semblant a la dels caps de setmana (de fet, es tracta del dilluns 26 de desembre).

La resta de setmana la demanda de potència presenta unes oscil·lacions importants, però amb un patró de més demanda en horari de matins, i oscil·lacions a les tardes en funció de si s'utilitza només la planta ocupada per la Policia Local, o si hi ha activitat a la resta de plantes.



*Potència període 26/12/2016 a 01/01/2017, de dilluns a diumenge*

Per veure amb més detall quin és el patró de consum un dia entre setmana, es pot observar a la gràfica següent la corba de demanda de potència obtinguda el 27 de desembre.

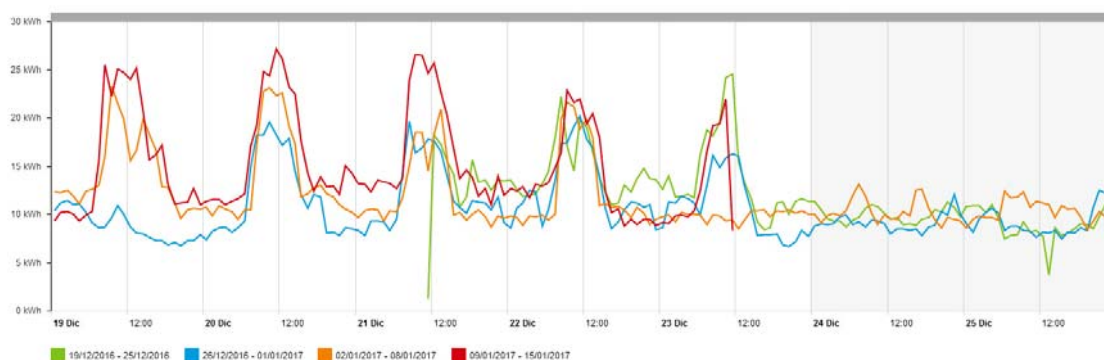


*Potència 27/12/2016, dimarts*

En aquesta corba s'observa que l'activitat fora de la Policia Local comença a les 8h del matí, quan comencen a treballar el Jutjat i Serveis Socials. L'activitat es manté més o menys fins les 15h, moment en què la demanda de potència disminueix, tot i que es manté més elevada que la corresponent a les nits i caps de setmana, segurament perquè en algun espai es manté l'activitat. A partir de mitja tarda, l'activitat disminueix i la demanda de potència se situa en els nivells de la nit i caps de setmana.

La corba de consum de l'edifici mostra la variabilitat entre setmana, amb pics de consum els matins i baixades de consum a partir de la tarda i a la nit, mentre que el

consum els caps de setmana i festius es manté més o menys estable al voltant dels 10 kWh.



*Comparativa entre les corbes de consum*

A l'edifici, la major part del consum es deu a la il·luminació, tot i que els aparells i la climatització suposen també una part important. La racionalització dels horaris, la millora de l'aïllament, evitar la manipulació dels termòstats per part dels usuaris, ubicar els termòstats correctament dins de l'edifici, són algunes mesures que permeten reduir el consum en electricitat dels sistemes de climatització, assegurant una temperatura de confort adequada dins de l'edifici.

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

Segons comenta el responsable de manteniment de la brigada municipal, l'edifici ha patit diverses reformes importants, totes encarades a adequar-lo als serveis.

L'any 2004 es va instal·lar l'ascensor a l'edifici, per tal de facilitar l'accés a les instal·lacions a persones amb mobilitat reduïda.

L'any 2009, amb el suport del FEIL (Fons Estatal d'Inversió Local), es va dur a terme la reforma dels espais del centre social (Local de Joves) per a ampliar l'espai per a la policia local i traslladar els Serveis Socials a la segona planta. Així, es va adequar la planta baixa per a ubicar-hi la Policia Local, amb la construcció dels despatxos, cel·les, sales de reunions, aire condicionat..., i també es va adequar la primera planta per als Jutjats, s'hi van construir els vestuaris de la Policia Local, i es van fer les separacions dels despatxos de la segona planta amb pladur. L'any 2010 es va acabar aquesta reforma, que incloïa la reforma del garatge de la Policia Local.

Una altra reforma important ha estat la impermeabilització de la coberta, que ha permès evitar els problemes d'humitat. La coberta, però, no s'ha aïllat.



Despatxos Policia Local, primera planta



Despatxos Jutjat, primera planta



Vestuaris Policia Local, primera planta

## 8.2. CLIMATITZACIÓ

La climatització és diferent en funció de la planta.

A la planta baixa i a la segona planta, la calefacció la subministra una caldera de gas natural, i es distribueix per la planta mitjançant radiadors de ferro.

La caldera de gas natural està ubicada en un espai separat de l'edifici al pati interior. Es tracta d'una caldera de gas natural FER model SEVEN 5 EL de 68 kW de potència, que disposa de 4 circuits, dos per a la Policia Local, 1 per als Jutjats i 1 per a Serveis Socials.

Les dependències de la planta baixa disposen d'equips d'aire condicionat als despatxos i a la sala de comandament.

La climatització de la primera planta (aire condicionat i calefacció) la proporcionen bombes de calor. Els equips estan ubicats al pati interior de l'edifici, i se'n desconeixen les característiques tècniques. L'aire calent i fred de la climatització es distribueix als diferents espais mitjançant cassetes o splits.

En alguns dels espais de la segona planta hi ha instal·lats splits per a l'aire condicionat, els equips dels quals estan ubicats al pati interior.

La temperatura de la planta baixa es controla mitjançant un termòstat ubicat al vestíbul de la Policia Local, que dona accés a les dependències i despatxos. El control de la temperatura el tenen els usuaris de l'espai.

A la primera planta el control de la climatització el tenen també els treballadors, ja que disposen de comandaments, i al vestuari dels homes de la Policia Local hi ha un termòstat.

El termòstat que controla la temperatura de la calefacció de la segona planta està ubicat dins d'un dels despatxos que donen al carrer Prat, a la paret nord, al costat de la finestra. Per tal que aquest termòstat treballi correctament, caldria canviar-ne la ubicació, i instal·lar-lo a l'entrada.

Segons comenta el responsable de la brigada, els treballadors de l'edifici es queixen de manca de confort tèrmic a l'interior, amb molt de fred a l'hivern i força calor a l'estiu. Tenint en compte el fet que ni les parets ni la coberta de l'edifici no disposen de sistemes d'aïllament, no es proposa fer actuacions sobre la climatització fins que s'hagi aïllat l'edifici, moment en què caldrà fer una auditoria sobre el sistema de climatització per a adequar-lo a les noves característiques de l'edifici.



Caldera gas natural FER i circuits de calefacció de l'edifici



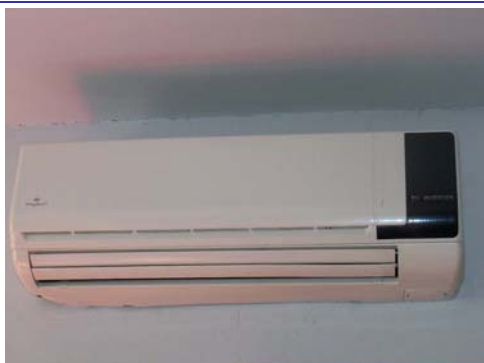
Aparells aire condicionat pati interior



Radiadors Policia Local, planta baixa



Termòstat calefacció, planta baixa



Aire condicionat sala de reunions, planta baixa



Split i casset Jutjat, primera planta



Termòstat vestuari homes Policia Local, primera planta



Radiador de ferro i radiador elèctric de suport despatx Serveis Socials, segona planta



Split despatx Serveis Socials, segona planta



Termòstat calefacció, segona planta

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'aigua calenta sanitària (ACS) de l'edifici la proporciona la caldera de gas natural, que disposa d'un acumulador Heat Sun de 100 litres. Aquest acumulador abasteix ACS als vestuaris de la Policia Local.



Acumulador ACS, sala caldera

L'Ajuntament disposa d'una proposta per a ubicar una instal·lació solar tèrmica a l'edifici, que permeti obtenir l'ACS necessària per als vestuaris de la Policia Local amb el suport del sistema actual.

La instal·lació que es projecta instal·lar seria semblant, si no igual, a la instal·lació ubicada al Pavelló Tagamanent. Així, es tractaria d'una instal·lació amb 4 col·lectors, amb una superfície total de captació de 7,77 m<sup>2</sup>, que permetria obtenir 6.625 kWh. Amb un cost aproximat de 7.875 € i un estalvi econòmic de 483,63 €, la instal·lació s'amortitzaria en 16 anys.

#### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat en un espai de la planta baixa. Es tracta d'un comptador trifàsic ZIV 5CTD-E1C-051402UA.

El quadre general de l'edifici està ubicat al mateix espai que el comptador, i cada planta disposa del seu propi quadre elèctric. La sala de la caldera disposa també del seu propi quadre elèctric.



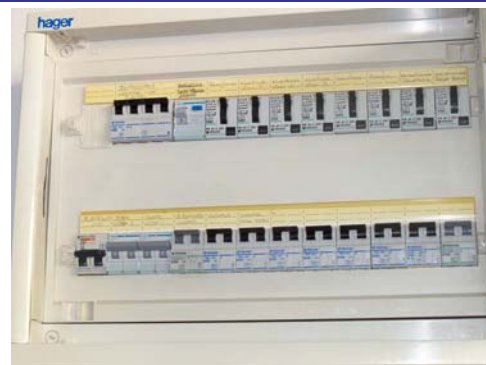
Comptador electricitat ZIV trifàsic



Quadre elèctric general edifici, planta baixa



Quadre elèctric Jutjat, primera planta



Quadre elèctric Serveis Socials, segona planta



Quadre elèctric sala caldera

#### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

La il·luminació interior de l'edifici és variada, i respon a les diferents reformes que s'hi ha anat fent.

A la planta baixa, a les dependències de la Policia Local la il·luminació es fa principalment amb fluorescents de 36W al vestíbul i als despatxos, tot i que en alguns espais hi ha instal·lats fluorescents de 58W, i als lavabos hi ha un fluorescent de 18W i downlights amb bombeta de baix consum de 16W.

A la primera planta, a la part corresponent al Jutjat la il·luminació es fa amb downlights amb bombetes de baix consum de 16W a tots els espais, mentre que als vestuaris de la Policia Local la il·luminació és variada, amb downlights amb bombetes de baix consum de 26W a les zones comunes, i fluorescents de 36W i de 58W a la resta d'espais.

A la segona planta, la il·luminació es fa amb fluorescents de 36W a tots els espais, excepte als lavabos, on hi ha instal·lat un fluorescent de 18W i dues bombetes incandescentes de 60W.

L'escala que dóna accés a les plantes superiors disposa d'il·luminació, amb dos fluorescents de 36W a l'accés a la primera planta, i dos fluorescents de 36W i dos de 18W a l'accés a la segona planta. Aquesta il·luminació disposa d'interruptor, però aquest no està temporitzat, de manera que si algú encén la il·luminació i no pensa a tancar-la, els llums poden quedar encesos durant hores. Aquesta situació es pot solucionar instal·lant un interruptor temporitzat, que permeti accionar la il·luminació i que es pari en un espai de temps que permeti accedir còmodament de la planta baixa a la segona planta.

Del total de bombetes de baix consum corresponents al Jutjat, 16 s'han canviat per bombetes de LED, el que suposa el 19% de les bombetes de baix consum de l'edifici. També s'han canviat a LED 4 fluorescents de la sala de comandament. Aquest canvi es va fer entre finals de 2015 i principis de 2016, i ha d'anar continuant els propers anys.



Fluorescents 36W accés principal edifici



Fluorescent 36W vestíbul entrada principal edifici



Fluorescents 36W vestíbul Policia Local, planta baixa



Fluorescents 36W garatge Policia Local, planta baixa



Downlights amb bombetes de baix consum de 26W Jutjat, primera planta



Downlights amb bombetes de baix consum de 26W vestuaris Policia Local, primera planta



Fluorescents de 36W Serveis Socials, segona planta



Fluorescents 36W escala accés a primera planta

Fluorescents 18W escala accés a segona planta

L'edifici disposa d'ascensor per facilitar l'accés a les plantes superiors a les persones amb mobilitat reduïda. Hi ha un fluorescent de 18W que il·lumina l'accés a l'ascensor a cadascuna de les tres plantes, i a l'interior d'aquest hi ha 3 fluorescents de 36W que es mantenen sempre encesos.



Fluorescent 18W ascensor

Fluorescents 36W interior ascensor

L'entrada de llum natural als diversos espais de l'edifici és força bona.

Pràcticament totes les dependències de la planta baixa de l'edifici disposen d'entrada de llum natural mitjançant finestres, excepte dos despatxos interiors, i el vestíbul interior depèn de si les portes dels despatxos estan obertes. En aquest espai, però, la il·luminació es manté pràcticament les 24 hores del dia en funcionament.

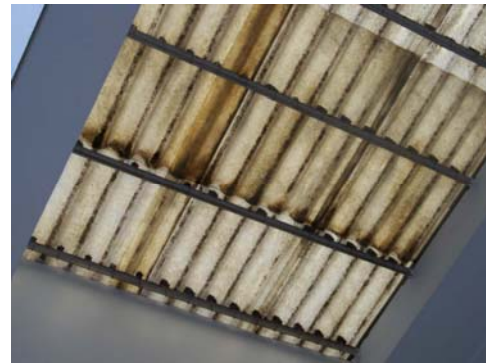
A la primera planta, les dependències del Jutjat on hi ha persones treballant disposen també d'entrada de llum natural mitjançant finestres, mentre que la sala on se celebren casaments, que és interior, no en disposa. Pel que fa als vestuaris de la Policia Local, el de dones és interior i, per tant, no disposa d'entrada de llum natural, mentre que el d'homes disposa de dues finestres que, tot i permetre l'entrada de llum natural a l'espai, no són suficients.

Les dependències de Serveis Socials, a la segona planta, disposen d'entrada de llum natural pràcticament a tots els espais (l'arxiu és totalment interior, així com l'entrada). Pel que fa a l'entrada, cal dir que si els despatxos tenen les portes obertes hi arriba llum natural, però cal mantenir la il·luminació artificial en funcionament. Cal destacar també el despatx tècnic ubicat al costat de l'arxiu. Aquest despatx actualment l'ocupen 4 persones, però estava pensat per dues taules, de manera que la il·luminació és insuficient, i s'hi mantenen els llums encesos en tot l'horari de treball.

L'escala disposa d'una bona entrada de llum natural gràcies a l'estructura amb vidres que s'aprecia a la façana principal. Cal tenir en compte, però, que aquesta estructura ha de tenir un bon manteniment, ja que si els vidres es trenquen o s'esquerda permetrà l'entrada d'aire de l'exterior. La claraboia ubicada a l'escala també permet una bona entrada de llum natural, però també ha d'estar en bon estat per tal d'evitar l'entrada d'aire de l'exterior.



Estructura de vidre de l'escala de l'edifici



Claraboia de l'escala de l'edifici



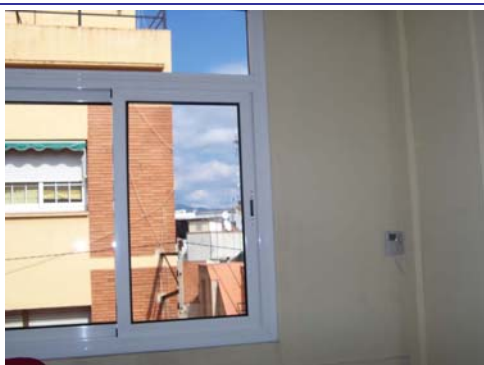
Vestíbul entrada Policia Local, planta baixa



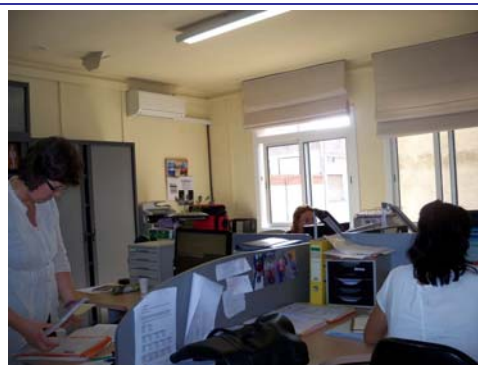
Entrada llum natural sala briefing Policia Local, planta baixa



Entrada llum natural despatx Jutjat, primera planta



Entrada llum natural despatx Serveis Socials, segona planta



Entrada llum natural i il·luminació despatx servei tècnic Serveis Socials, segona planta

#### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

La il·luminació exterior de l'edifici correspon a l'enllumenat públic.

#### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics, que corresponen sobretot a l'ascensor i als aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics: ordinadors de sobretaula, portàtils, aparells multifunció i altres aparells com ara nevera, microones, etc., així com als aparells d'aire condicionat i a les bombes de calor de la primera planta.

A la planta baixa, a les dependències de la Policia Local, és on hi ha ubicat el servidor de l'edifici. A part, hi ha 5 ordinadors, una impressora, i a la sala de descans hi ha una nevera, un microones, un televisor i una màquina d'aigua.

A la primera planta, el Jutjat disposa de 4 ordinadors, una impressora i una impressora multifunció, una plastificadora i una destructora de documents.

A la segona planta, les dependències de Serveis Socials disposen de 12 ordinadors, una impressora multifunció, una destructora de documents i, a l'espai habilitat com a zona de refrigeri, una nevera, un microones i una cafetera.



Servidor, planta baixa



Ordinador despatx Policia Local, planta baixa



Aparells sala de descans Policia Local, planta baixa



Impressora despatx Policia Local, planta baixa



Impressora multifunció Jutjat, primera planta



Ordinador despatx Serveis Socials, segona planta



Impressora multifunció Serveis Socials, segona planta

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici és de l'any 1967, i en alguns espais encara hi ha els tancaments originals amb fusta.

A la planta baixa, reformada el 2009 mitjançant el FEIL, els tancaments són d'alumini sense trencament de pont tèrmic amb vidre simple, i en algun dels espais interiors s'han mantingut els tancaments de fusta.

A la primera planta, també remodelada el 2009, els tancaments són d'alumini sense trencament de pont tèrmic amb vidre simple, igual que a la segona planta.

Segons comenta el responsable de manteniment de la brigada, a l'edifici hi ha problemes amb la temperatura de confort, ja que a l'estiu hi fa molta calor i a l'hivern molt fred. Sobretot els treballadors de la segona planta que ocupen despatxos a cara nord, comenten aquests problemes.

Cal tenir en compte que els tancaments, tot i que no presenten deficiències importants, no disposen de doble vidre, i no tenen trencament de pont tèrmic, de manera que les oscil·lacions de temperatura a l'interior de l'edifici són importants.

Per tal de solucionar aquesta situació, caldria fer una actuació integral sobre els tancaments de l'edifici, canviant-los per tancaments d'alumini amb trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra.

Juntament amb aquesta actuació, caldria reformar l'entrada principal de l'edifici. L'entrada disposa d'una sola porta que s'obre al vestíbul de la planta baixa, permetent l'entrada directa de l'aire de l'exterior. La incorporació d'una doble porta permetria evitar aquesta entrada d'aire i millorar les condicions de temperatura a la planta baixa.

Aquestes actuacions permetrien millorar el confort tèrmic, alhora que suposarien un estalvi energètic, però cal complementar-les amb l'aïllament de les parets i de la coberta, així com amb la millora de la claraboia de l'escala.



Tancaments façanes edifici



Porta principal d'entrada



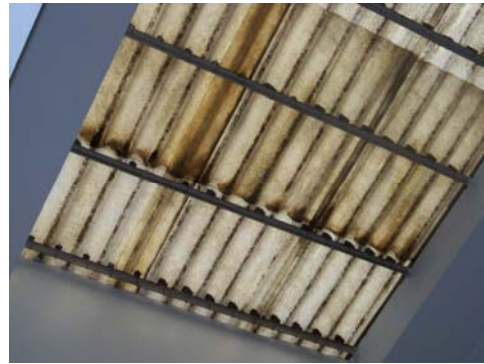
Finestra planta baixa



Finestra primera planta



Finestra segona planta



Claraboia escala

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta plana, que disposa de superfície suficient per a les instal·lacions solars tèrmica i fotovoltaica que l'Ajuntament té projectat instal·lar-hi.

Pel que fa a la instal·lació fotovoltaica, l'Ajuntament té projectat ubicar-hi una instal·lació semblant, si no igual, a la del Pavelló Tagamanent. Així, es tractaria de 25 panells solars, amb una potència de 6,25 kWp, amb una producció anual estimada de 8.881 kWh. Amb un cost aproximat de 16.893 € i un estalvi econòmic de 2.335 €, la instal·lació s'amortitzaria en 14 anys, i permetria cobrir el 14,8% del total del consum de 2015 de l'equipament.



Coberta plana edifici. Possible ubicació de les instal·lacions solars

## 8.7. MANTENIMENTS

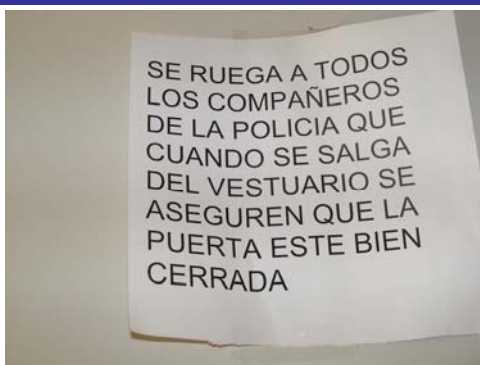
El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

En fer la visita d'avaluació s'ha observat un cartell indicant que es tanqui la porta dels vestuaris dels homes, a la primera planta, però no s'ha observat cap més cartell per a l'estalvi d'energia ni mesures per a l'estalvi d'aigua.



---

Cartell ubicat a la porta del vestuari dels homes de la Policia Local, primera planta

---



## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	1.656	435,46 €	-	-	
2	Modificació de la potència contractada, de 39,8371kW a 26kW		-			-	
3	Adequació d'aixetes i cisternes de WC amb la instal·lació de sistemes temporitzats a tot l'edifici	-	-	-	-	-	
* 4	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED) a tot l'edifici	8.036,74 €	25.472	7.001,95 €	1,15	7,64	A continuació es relacionen els costos, estalvis i amortitzacions per a cadascun dels espais de l'edifici
	Substitució de làmpades a la Policia Local (planta baixa)	3.852,74 €	16.060	4.385,60 €	0,88	4,82	
	Substitució de làmpades als vestuaris de la Policia Local (primera planta)	694,30 €	1.902	525,54 €	1,32	0,57	

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
	Substitució de làmpades a les dependències del Jutjat (primera planta)	1.336,60 €	3.040	851,94 €	1,57	0,91	
	Substitució de làmpades a Serveis Socials (segona planta)	2.038,00 €	2.914	798,24 €	2,55	0,87	
* 5	Instal·lació de temporitzadors a la il·luminació de l'escala	95,26 €	87	22,03 €	4,32	0,03	
6	Adequació dels tancaments de tot l'edifici, amb la instal·lació de tancaments d'alumini amb trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra, i de doble porta a l'entrada conformant vestíbul	26.041,98 €	12.414	906,24 €	28,74	2,51	Les reformes als tancaments suposen una inversió elevada, amb períodes d'amortització elevats
7	Col·locació de llanternó de plaques translúcides a la claraoia de l'escala	7.410,03 €	1.655	120,83 €	61,32	0,33	Les reformes als tancaments suposen una inversió elevada, amb períodes d'amortització elevats

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
7	Instal·lació solar tèrmica per a obtenir ACS per als vestuaris de la Policia Local	7.874,68 €	6.625	483,63 €	16,28	1,34	
8	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum	16.893,41 €	8.881	2.335,77 €	14,00	2,66	



# INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

## TEATRE AUDITORI CAN PALOTS

### (CANOVELLES)

#### Equipament cultural

#### 1. DADES BÀSIQUES

Adreça: C/ Barcelona, 8-10	Superfície construïda: 2.236 m <sup>2</sup>
Data de la visita: 15/07/2016	Superfície de coberta: 1.320 m <sup>2</sup>
Persona de contacte: Sr. José Sánchez Cabeza (oficial electricista de manteniment de la brigada municipal)	Número d'usuaris: 76.009
Telèfon: 93 846 80 54	Tipus de gestió: directa, excepte el manteniment dels equips de climatització i dels equipaments tècnics de l'espai, protecció contra incendis i alarmes
Any de construcció: 2006	

#### 2. INTRODUCCIÓ / OBSERVACIONS

L'edifici del Teatre Auditori Can Palots es va inaugurar el 27 d'octubre de 2006, i està situat a la confluència entre els carrers Barcelona i Can Palots.

Es tracta d'un edifici a quatre vents, amb una superfície total construïda de 2.236 m<sup>2</sup> que es distribueixen en 164 m<sup>2</sup> a la planta soterrani, 1.427 m<sup>2</sup> a la planta baixa, 584 m<sup>2</sup> a primera planta i 60 m<sup>2</sup> de marquesines i accessos.

L'edifici acull diferents activitats. L'espai principal l'ocupa el teatre, amb un escenari de 9 metres d'amplada per 8 metres de fons, 5 metres d'alçada de boca i 14 metres de maquinària, i una caixa escènica de més de 20 metres. L'espai compta amb 311 localitats, distribuïdes entre platea (257 butaques) i amfiteatre (54 butaques).

L'accés directe al Teatre Auditori i a la sala d'exposicions (Sala Arimany), es fa per la plaça Margarita Xirgu, mentre que si es vol accedir a la zona destinada a les entitats i al servei d'esports, l'entrada es troba ubicada al carrer Barcelona.

A la planta soterrani hi ha els serveis del teatre, així com els vestuaris destinats als artistes.

Si s'accedeix a la planta baixa de l'edifici per la plaça, s'accedeix a l'entrada del teatre i a la Sala Arimany. Aquest espai es manté en funcionament els caps de setmana, mentre hi ha obres de teatre, i es tanca l'accés a la resta d'edifici.

Accedint a l'edifici pel carrer Barcelona, s'accedeix a la part de l'edifici ocupada per altres serveis. A la planta baixa hi ha el taulell de recepció, els despatxos de direcció i una sala polivalent, mentre que a la primera planta hi ha les aules on es fan cursos, sala de reunions i els despatxos corresponents al servei municipal d'esports. De d'aquesta planta s'accedeix també al teatre, així com a la cabina de control del mateix.



Ubicació Teatre Auditori Can Palots  
(Google Earth)



Vestíbul Teatre Auditori



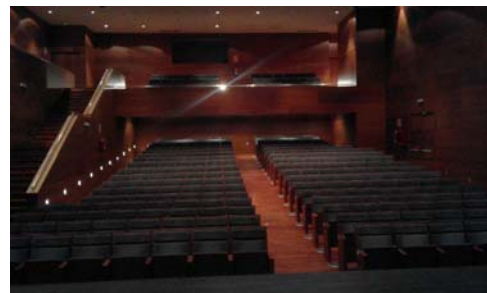
Accés a oficines i aules



Oficina



Accés a Teatre



Zona de butaques

### 3. FONTS ENERGÈTIQUES EXISTENTS

Electricitat	✘	Biomassa
Gas natural		Solar tèrmica
Gas-oil		Solar fotovoltaica
GLP		Altres:

### 4. DADES DE LES PÒLISSES

#### Pòlisses elèctriques

Empresa subministradora	Núm. de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
ENDESA	ES0031408279683001XH0F	3.0A	88 kW	La potència contractada era de 173 kW, però es va abaixar a 88kW en veure que no era necessària

#### Comptador d'aigua

Empresa subministradora	Núm. de comptador	Cabal contractat	Origen de l'aigua	Anàlisi de la pòlissa contractada - Observacions
SOREA	D097306		Xarxa	No s'ha pogut observar el comptador Fins el febrer de 2016 el Teatre Auditori i el reg de la zona tenien el subministrament conjunt

## 5. INDICADORS ENERGÈTICS

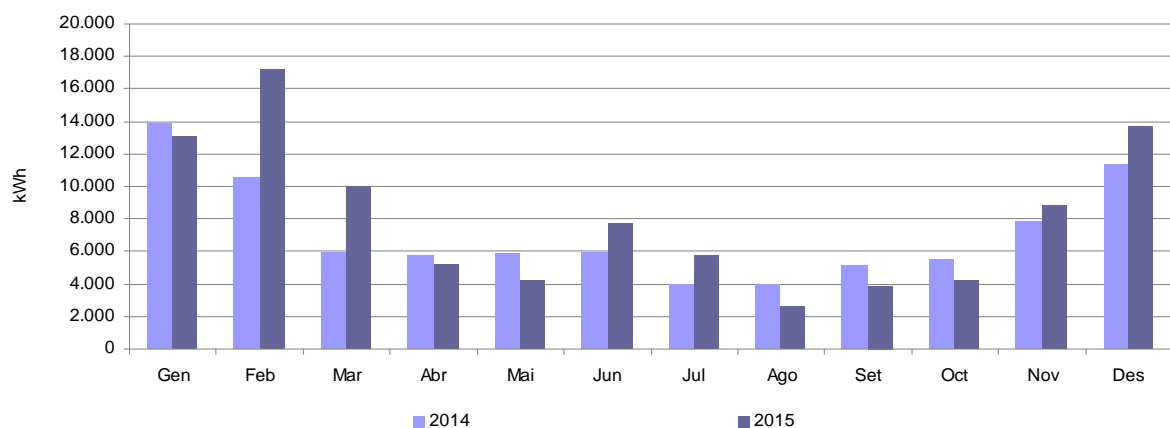
Indicadors energètics	Electricitat	
	2014	2015
Consum anual (kWh)	85.632	96.452
Despesa anual (€)	21.118,16	20.446,14
Consum per superfície (kWh/m <sup>2</sup> )	43,34	48,81
Consum per usuari (kWh/usuari)	1,13	1,27
Despesa / superfície (€/m <sup>2</sup> )	10,69	10,35
Despesa / usuari (€/usuari)	0,28	0,27
Tones de GEH (Tn/any)	23,12	28,94

La mediana de consum de la província de Barcelona per a equipaments d'aquesta mateixa tipologia està en 35,9 kWh/m<sup>2</sup> per al consum elèctric. Aquest equipament està per sobre de la mediana, de manera que el potencial d'estalvi és important.

De tota manera, però, el consum en aquest tipus d'equipaments és molt variable, i depèn de la intensitat d'ús.

Tot i les mesures d'estalvi d'electricitat que ja s'han dut a terme, el consum de l'edifici ha augmentat entre el 2014 i el 2015. Caldria disposar de dades de més anys per poder veure si aquesta ha estat la tendència els últims anys.

A la gràfica de consum s'observa que l'any 2015 hi ha un pic de consum molt important el mes de febrer, molt més alt que el 2014, mentre que la resta de mesos els consums es mantenen bastant iguals, amb més o menys la meitat de l'any amb consums per sobre el 2014, i l'altra meitat amb consums per sobre el 2015.



## 6. CONSUM D'AIGUA

L'edifici disposa de subministrament d'aigua, ja que disposa de lavabos per als usuaris i treballadors, i de lavabos i dutxes als camerinos del teatre.

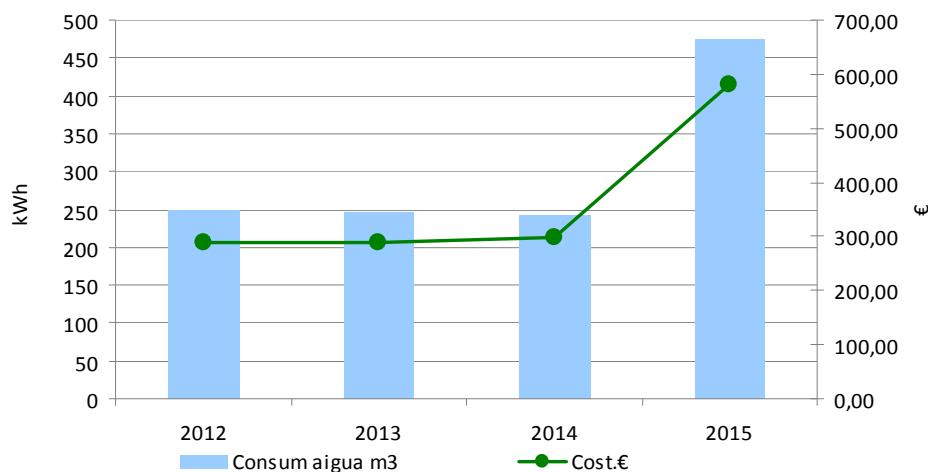
El consum d'aigua, tal com s'observa a la taula i a la gràfica, es manté força estable entre 2012 i 2014.

Segons les dades facilitades per l'Ajuntament, el 2015 s'observa un augment molt important en el consum. Aquest augment no és real, ja que es deu a una fuga d'aigua important al reg, a 1,5 m de fondària, que l'empresa subministradora va detectar i reparar. En aquest moment es va aprofitar per fer la separació dels dos subministraments.

Tenint en compte les dades de consum anteriors a 2015, el consum real de l'equipament probablement estigui entorn dels 246 m<sup>3</sup> (mitjana dels consums dels tres anys anteriors), i la resta de consum es deu a la fuga (229 m<sup>3</sup>).

L'edifici disposa d'un subministrament d'aigua per incendis.

Consum aigua m <sup>3</sup>				Cost €				Origen aigua
2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
249,00	247,00	242,00	475,00 <sup>1</sup>	288,24	290,04	298,25	579,52	Xarxa



Als camerinos, a la planta soterrani, les aixetes de les piques dels lavabos disposen d'aixeta monocomandament, sense sistemes automàtics de tancament, de manera que depèn exclusivament de l'usuari que l'aixeta quedi correctament tancada. Pel que fa als WC, disposen de botó de descàrrega sense sistema d'interrupció de la descàrrega.

<sup>1</sup> El consum d'aigua en aquest període augmenta molt a causa d'una fuga al sistema de reg que l'empresa subministradora va detectar i reparar.

Les aixetes de les dutxes dels camerinos disposen d'aixetes termostàtiques amb pulsador que regula el temps que triga l'aixeta a tancar-se.

Pel que fa als lavabos de la resta d'edifici, tant els de la planta baixa com els de la primera planta disposen d'aixetes amb pulsador que les tanca automàticament al cap d'una estona de funcionament, i els WC disposen de pulsador sense sistema d'interrupció de la descàrrega.



Aixeta pica camerinos, planta soterrani



WC camerinos, planta soterrani



Dutxes camerinos, planta soterrani



Pica lavabos, planta baixa



WC lavabos, planta baixa



Pica lavabos, primera planta



WC lavabos, primera planta

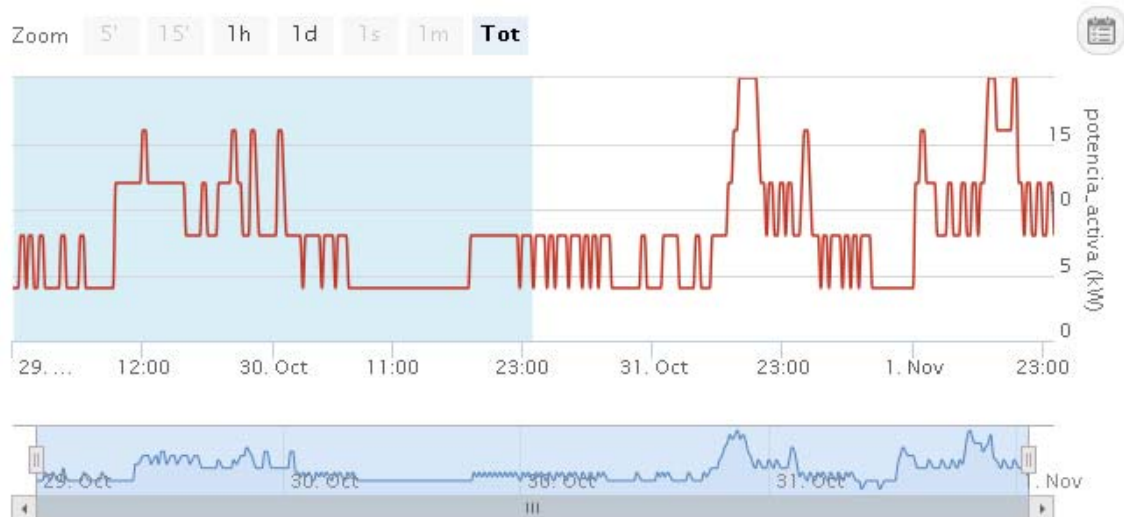
Caldria fer una actuació canviant les aixetes dels camerinos, posant aixetes amb temporitzador, i instal·lar botons amb interrupció de descàrrega, doble botó o un sistema que permeti reduir la quantitat d'aigua que s'aboca al WC quan s'utilitza.

## 7. RESULTATS OBTINGUTS AMB LA TELELECTURA DEL COMPTADOR

Les corbes de potència demandada i de consum a l'edifici no segueixen un patró comú, sinó que en dies diferents són molt dispars, ja que les activitats que s'hi duen a terme canvien molt d'un dia a l'altre. A l'edifici hi ha despatxos on fan reunions les entitats, els despatxos del servei d'esports, el teatre, que s'utilitza per fer assajos i altres activitats entre setmana, i per als espectacles el cap de setmana...

Una dada interessant és el consum de base els dies que el centre està tancat. En aquest sentit, l'equipament va romandre tancat els dies 31 d'octubre i 1 de novembre, segons consta al calendari, i no hi va haver cap activitat al teatre el cap de setmana anterior.

Segons les dades obtingudes amb la telelectura del comptador de l'edifici, entre els dies 29 d'octubre i 1 de novembre s'han obtingut les dades que es presenten a continuació en forma de gràfica per a la potència demandada i per al consum. A la gràfica s'observa una potència de base de 4kW mentre l'edifici està tancat, que correspon a un consum de 333Wh.



Potència demandada a l'edifici en el període 29/10/2016 a 01/11/2016



Consum a l'edifici en el període 29/10/2016 a 01/11/2016

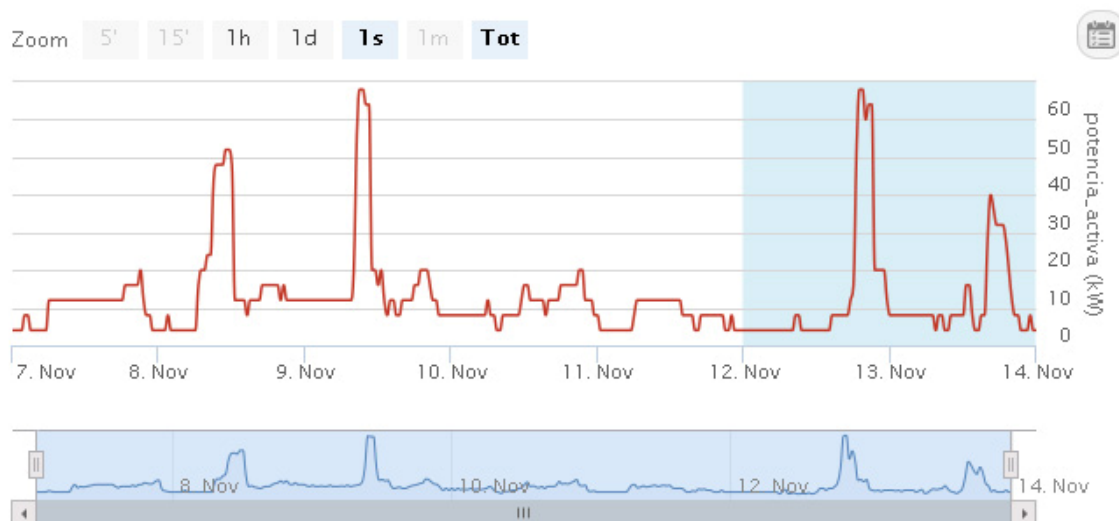
Cal tenir en compte que a l'edifici hi ha dos escalfadors elèctrics per a l'ACS dels camerinos, ambdós de 2000W de potència, de manera que si aquests dos escalfadors es posen en funcionament alhora, això suposa una demanda de potència de 4kW més.

Tenint en compte que en aquestes dates l'edifici estava tancat, caldria revisar per què hi ha pics de demanda de potència de 20kW el dia 31 d'octubre entre les 19:00h i les 20:45h, i el dia 1 de novembre entre les 18:00h i les 18:30h i entre les 20:15h i les 20:45h.

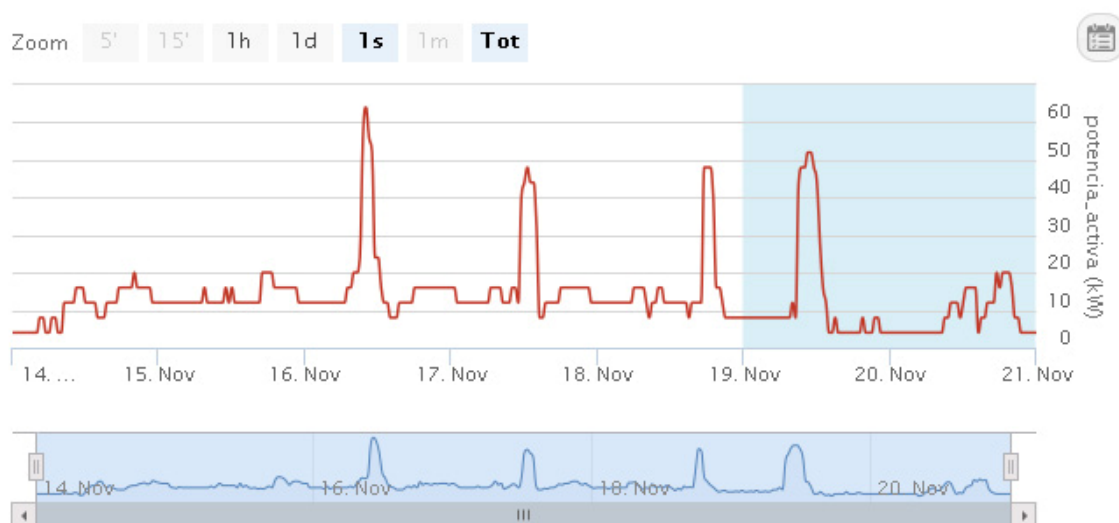
Si s'observen les dades de demanda de potència per un dia laborable, s'observa un patró de pujades i baixades que es pot deure a engegades i parades dels equips de climatització.

Per poder veure la disparitat en les demandes de potència de l'edifici, s'observa a les gràfiques següents les corbes corresponents a dues setmanes de novembre, la primera entre els dies 7 i 13 de novembre, i la segona entre els dies 14 i 20 de novembre.

A les gràfiques s'observa que tant una setmana com l'altra hi ha hagut activitat a l'equipament el cap de setmana (a la programació hi surten activitats dissabte i diumenge dels dos caps de setmana).

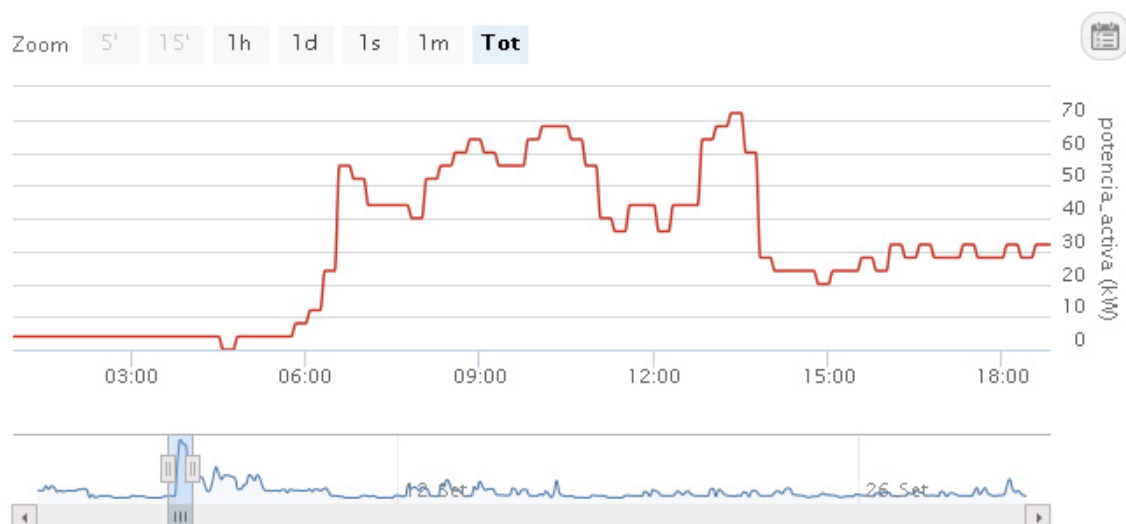


Potència demandada a l'edifici en el període 07/11/2016 a 13/11/2016



Potència demandada a l'edifici en el període 14/11/2016 a 20/11/2016

Durant els tres mesos de dades analitzades a partir de la telelectura, no hi ha hagut cap període en què la potència activa hagi superat la potència contractada actualment, de 88kW. El pic de potència més elevat en aquest període se situa en 72kW, el dilluns dia 5 de setembre entre les 12:30h i les 13:30h.



*Pic de potència màxima el dia 5 de setembre de 2016 entre les 12:30h i les 13:30h*

## 8. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I DE L'EDIFICI

### 8.1. REFORMES I AMPLIACIONS

Des de la seva entrada en funcionament el 2006, l'edifici ha patit un seguit de problemes causats per deficiències en la construcció que s'han hagut d'anar solucionant.

Inicialment, es va haver de solucionar un problema important de goteres, que feia que quan plovia l'aigua entrés a l'edifici i sortís pel sostre de la sala del teatre, així com de l'escala que dona accés a la primera planta. En aquest cas, va caldre refer una part de la coberta, que no està impermeabilitzada.

Posteriorment es va dur a terme una reforma i reparació dels conductes d'aire condicionat situats a sota de les butaques de la platea del teatre. Inicialment l'aire condicionat es conduïa de les màquines, ubicades a la coberta de l'edifici, fins a l'espai buit que hi ha a sota de les butaques, i un cop allà no era canalitzat, sinó que calia escalfar tot aquest espai – que no disposa d'aïllament respecte el terra – abans d'escalfar la sala.

La reforma va consistir en canalitzar aquest aire fins les sortides d'aire ubicades a terra, entre les butaques. Això va suposar una gran millora, ja que mentre que inicialment es trigava tot un dia a climatitzar la sala (assolint una temperatura de confort que no era òptima), actualment s'aconsegueix climatitzar la sala fins a una temperatura de confort adient en només mitja hora, i en el cas de l'aire condicionat fins i tot cal parar-lo en alguns moments perquè a la sala hi fa fred.



Taques d'humitat d'antigues filtracions d'aigua al sostre de la primera planta



Taques d'humitat d'antigues filtracions d'aigua al sostre de la zona de butaques

## 8.2. CLIMATITZACIÓ

Per a la climatització l'edifici disposa en total de 4 bombes de calor. Totes les màquines estan ubicades a la coberta de l'edifici, a la façana que dona al carrer Barcelona.

Una de les màquines climatitza els despatxos de la planta baixa i de la primera planta, i la cabina de control del teatre. Aquesta màquina manté la temperatura de confort corresponent en aquesta zona entre setmana, ja que els caps de setmana els despatxos i les aules es mantenen tancats. Es tracta d'un equip Mitsubishi Electric City Multi.

Segons consta al projecte d'enginyeria del teatre, la climatització la conformen les següents màquines.

- 3 màquines clima roof top de 16,22 kW de potència
- 1 màquina de climatització City multi de 29,59 kW de potència

En fer la visita d'avaluació s'ha observat a la teulada 4 màquines, però no se n'han pogut verificar els detalls tècnics.

L'aire calent i fred de la climatització es distribueix als diferents espais mitjançant cassetes ubicats al sostre, i són els propis usuaris els que controlen la temperatura mitjançant els termòstats que hi ha instal·lats a cadascun dels espais.

Pel que fa a la programació de la climatització de l'espai d'oficines i aules, cal tenir en compte que els cassetes estan programats per blocs. Això vol dir que si en un cassette l'usuari demana fred, a la resta de cassetes que depenen del mateix bloc també s'oferirà fred als usuaris, encara que hi hagi control de temperatura a cada despatx. Aquesta situació fa que, a vegades, la temperatura de confort no s'acabi d'assolir correctament.

Pel que fa a la resta d'espais, dels tres equips restants dos controlen la temperatura de la sala del teatre, mentre que el tercer controla la temperatura del hall.

La climatització a la sala del teatre es fa mitjançant conductes que condueixen l'aire fred i calent a les sortides d'aire que hi ha ubicades a terra, al costat de les butaques. El control de la temperatura es fa des de la cabina de control.

L'aire fred i calent es distribueix al hall mitjançant sortides d'aire ubicades al sostre de l'espai. Cal tenir en compte que l'escala que porta del hall a la primera planta està oberta, de manera que aquest equip climatitza tot l'espai del hall de la planta baixa, i les zones comunes de la primera planta.



Bomba de calor de la climatització de les aules i oficines



Bombes de calor de la climatització del teatre i del hall



Cassete i termòstat despatx direcció, planta baixa



Cassete i termòstat sala reunions, planta baixa



Sortides d'aire de la climatització platea sala teatre



Termòstat sala teatre, ubicat a la cabina de control

### 8.3. AIGUA CALENTA SANITÀRIA

L'edifici disposa de dos escalfadors elèctrics d'ACS que abasteixen aigua calenta als vestuaris de la sala teatre.

Segons comenta el responsable de la brigada, els escalfadors tenen una capacitat de 100 litres i una potència de 2.000W, però no s'han pogut observar degut a què estan ubicats a l'espai que queda en el fals sostre.

### 8.4. ELECTRICITAT

El comptador d'electricitat està ubicat a l'exterior de l'edifici, i no se n'han pogut veure les característiques.

El quadre general de l'edifici està ubicat a la soterrani, en una sala darrera de l'escenari, i cada espai disposa del seu propi quadre elèctric.

El quadre elèctric general controla tot l'edifici, amb el quadre general de distribució i el control de la climatització, així com el control de tots els espais de l'edifici i l'interruptor general. El subquadre dels camerinos controla la il·luminació, endolls i escalfadors elèctrics, el control de la climatització i la ICP general dels camerinos. Al subquadre següent hi ha el control de la sala teatre i del hall, així com de la Sala Arimany, així com la ICP general del subquadre.

La instal·lació elèctrica disposa d'una bateria de condensadors OPTIM4-90-440, ubicada a la sala dels quadres elèctrics, la qual ha permès eliminar la penalització per reactiva de les factures d'electricitat des que es va instal·lar el 2014.

A la sala que hi ha a continuació d'aquesta, hi ha el quadre elèctric corresponent a l'escenari, i els controls de l'equip de so.

L'edifici disposa d'un grup electrogen d'emergència, ubicat al costat de la sala dels quadres elèctrics, i separat d'aquesta sala per una porta de seguretat. Es tracta d'un grup electrogen model EMJ2-68 AUT-MP10, de l'any 2004, amb una potència de 54,4kW i que treballa a una tensió de 400V. Aquest grup ha de permetre mantenir les principals funcionalitats de l'edifici en cas de tall de corrent.

Els responsables de l'equipament disposen de dos subquadres elèctrics ubicats al despatx de Direcció, des d'on es pot controlar tot l'edifici. Tot i això, els quadres a l'abast dels responsables de l'equipament no són fàcils d'entendre, i s'hi ha anat posant gomets de colors per saber quins són els magnetotèrmics que es poden manipular i quins no. Aquesta mateixa situació es dona al quadre general, on la lectura dels magnetotèrmics és complicada.

La sala polivalent de la planta baixa, i les sales de la primera planta, disposen totes d'un subquadre elèctric que permet controlar l'enllumenat, els endolls, la climatització i l'aportació d'aire exterior mitjançant el sistema de ventilació forçada.



Quadres elèctrics edifici



Quadre elèctric general



Subquadre elèctric camerinos



Subquadre elèctric sala teatre, hall i Sala Arimany



Controls equip de so i subquadre elèctric escenari



Grup electrogen d'emergència



Subquadres elèctrics despatx de direcció, planta baixa



Subquadre elèctric sala polivalent, planta baixa



Subquadre elèctric sala 2, primera planta

#### 8.4.1. IL·LUMINACIÓ INTERIOR

El teatre disposa de projectors, instal·lats dins de l'escenari i a la part frontal del mateix, dels quals 21 són projectors PC STR600-1000PC, 24 són projectors multipar tipus ETC, i 9 són projectors retall ETC de 750W, i hi ha 3 lents per Fresnel, 3 Iris per retall, 3 portagobos i 10 panorames asimètrics Strong d'1 kW.

La il·luminació interior de l'edifici és variada, depenent de l'espai, però compta principalment amb downlights amb bombeta de baix consum de 26W.

En alguns espais la il·luminació ja s'ha canviat a bombetes LED, com és el cas de la il·luminació de pas de les parets de la sala polivalent o de l'espai de platea del teatre, o els llums de treball de l'escenari (anteriorment aquesta il·luminació es feia amb bombetes halògenes de 50W), però a la resta encara no s'ha fet aquest canvi.

A la Sala Arimany hi ha bombetes halògenes per a la il·luminació de les obres d'art exposades, que s'utilitza bàsicament quan hi ha exposicions, a part de fluorescents de 36W. També a les sales dels quadres elèctrics i del grup electrogen hi ha instal·lats fluorescents de 36W, així com al magatzem que hi ha a sota de l'escenari, i als lavabos de la primera planta.

El taulell de recepció de l'entrada a la zona de les oficines (planta baixa) disposa de fluorescents TL5 de 54W. Els camerinos, ascensor i lavabos de la planta baixa disposen de fluorescents de 18W per a la il·luminació.

Respecte la il·luminació del teatre, cal tenir en compte un fet que fa difícil el canvi de les bombetes instal·lades al sostre de la platea. Aquestes bombetes es troben a una alçada considerable, que impossibilita el treball des de terra amb escales, i tampoc es pot fer entrar una cistella per fer treballs en alçada, perquè les butaques són fixes i el terra és un fals terra, ja que a sota hi ha el forat on passen els tubs de la climatització.

La manera d'accedir a les bombetes per fer el canvi quan es fonguin, o si es vol fer un canvi a LED, seria a través del sostre, però aquest no disposa de línies de vida, de manera que l'accés pel fals sostre és impossible.

Aquesta situació és coneguda pels responsables de l'equipament i pels tècnics de la brigada, i s'està estudiant una manera de solucionar-la, tot i que la il·luminació porta en funcionament des de 2006 i només hi ha un parell de punts de llum amb bombetes foses. El canvi de la il·luminació a LED ha de passar, doncs, per una millora d'aquesta situació.

Els lavabos disposen de temporitzador a l'encesa de la il·luminació, i la il·luminació dels passadissos la controlen els responsables de l'equipament.



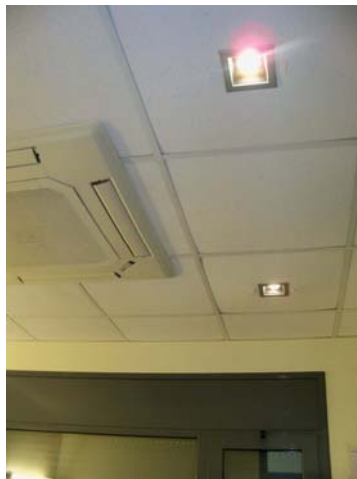
Fluorescent 36W sala quadres elèctrics,  
planta baixa



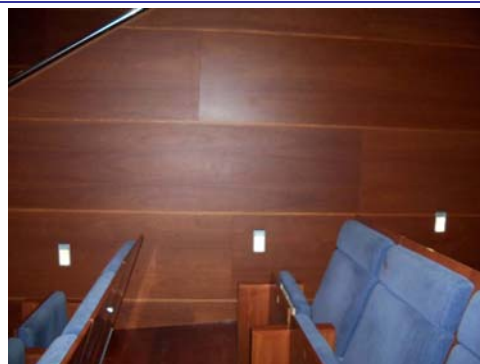
Llum de treball de LED escenari teatre



Downlight amb bombetes de baix consum  
de 26W camerino, planta baixa



Halogen de 50 W camerino, planta baixa



Il·luminació general i llums de pas platea escenari teatre



Focus escenari teatre



Downlights amb bombetes de baix consum de 26W sala de reunions, planta baixa



Fluorescents T5 taulell entrada oficines i aules, planta baixa



Halògens 100W Sala Arimany, planta baixa



Il·luminació exterior i interior ascensor

La majoria d'espais de l'edifici (excepte els exclusius del teatre) disposen de bona entrada de llum natural.



Hall d'entrada al teatre



Escala d'accés a la primera planta des del hall



Finestra camerino, planta soterrani



Aula de logística, planta baixa



Lavabo dones, planta baixa

### 8.4.2. IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

La il·luminació exterior de l'edifici correspon a la il·luminació de l'enllumenat públic.

### 8.4.3. ALTRES CONSUMS ELÈCTRICS

La instal·lació té altres consums elèctrics. El consum més elevat, a part dels aparells de climatització, correspon a l'ascensor. Els aparells d'ofimàtica i altres aparells elèctrics o electrònics també tenen consums importants: ordinadors de sobretaula, portàtils, aparells multifunció i altres aparells com ara la màquina de begudes, ubicada al hall.

A la planta baixa, el taulell d'entrada disposa d'un ordinador, el despatx de logística disposa de 7 ordinadors, un televisor de pantalla plana, un DVD i una impressora multifunció. El despatx de direcció disposa d'un ordinador, i la sala polivalent d'un ordinador i un projector.

A la primera planta, l'aula S2 disposa d'un televisor, l'aula S4 disposa d'una plastificadora, l'aula S5 d'1 ordinador i una impressora, i l'aula S6 (en aquestes dues aules hi ha ubicat el servei d'esports) disposa de 4 ordinadors, una impressora i una impressora multifunció. A l'aula S5 hi ha el rack general de l'edifici.

La cabina de control del teatre disposa d'una taula de llums i d'una taula de so.



Màquina de begudes hall, planta baixa



Taulell informació entrada amb ordinador, planta baixa



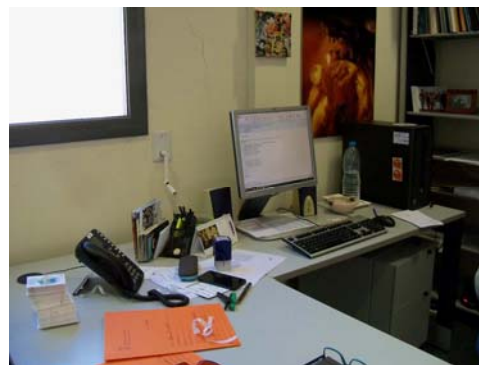
Ordinadors logística, planta baixa



Televisor i DVD logística, planta baixa



Impressora multifunció logística, planta baixa



Ordinador despatx direcció, planta baixa



Televisor aula S2, primera planta



Rack general edifici aula S5, primera planta



Ordinador i taula de so cabina de control teatre



Ascensor

## 8.5. TANCAMENTS

L'edifici és de l'any 2006. Els tancaments són d'alumini sense trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra, i no s'han detectat deficiències.

L'entrada a les aules i oficines disposa d'una doble porta amb vestíbul al mig, fet que dificulta l'entrada d'aire de l'exterior a l'edifici. Aquest accés és el que utilitzen normalment els usuaris a l'hora d'accedir a l'interior de l'edifici.

Pel que fa al teatre, l'entrada que es troba a la plaça Margarita Xirgu no disposa de doble porta, de manera que quan aquesta s'obre l'aire fred de l'exterior entra a l'interior de l'edifici, i a la inversa. Aquest accés no s'utilitza amb tanta freqüència, però si hi ha activitats al teatre el cap de setmana és la porta principal d'accés.

Cal tenir en compte també que aquesta porta dona accés al hall, i que aquest està comunicat amb la primera planta de l'edifici per una escala oberta, de manera que l'aire que entra es pot acabar distribuït per tot l'edifici.

En aquest sentit, es proposa ubicar una segona porta en aquest accés, que permeti una estructura de doble porta amb vestíbul, per evitar així les entrades directes d'aire de l'exterior. Aquesta actuació pot suposar un estalvi en el consum dels equips de climatització, i suposarà sobretot una millora en la temperatura de confort de l'edifici.



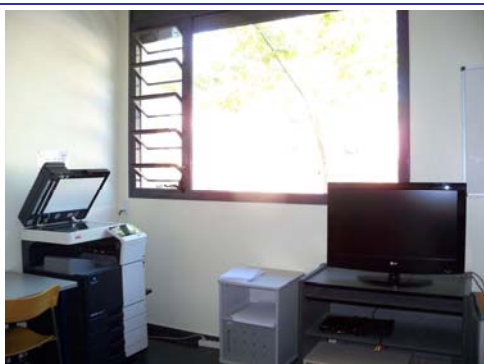
Tancaments façana entrada teatre i porta sense vestíbul



Finestra vestíbul oficines



Entrada d'accés a aules i oficines amb doble porta amb vestíbul



Finestra aula logística, planta baixa



Finestra lavabo dones, planta baixa

## 8.6. COBERTA

L'edifici disposa d'una coberta plana a diferents nivells. La coberta de la caixa escènica està ubicada a la façana sud-est de l'edifici, mentre que la coberta corresponent a les aules i oficines està ubicada a la façana nord-oest.

La coberta disposa de superfície suficient per a una instal·lació solar fotovoltaica.

S'hi podria ubicar una instal·lació solar fotovoltaica de 7,86 kW de potència, que ocuparia 51,35 m<sup>2</sup> (Opció 1), o bé una instal·lació de 13,79 kW de potència, amb una superfície de 90,13 m<sup>2</sup> (Opció 2).

A l'Opció 1, es proposa una instal·lació més petita, amb una superfície de 51,35 m<sup>2</sup>, que suposa una menor inversió (24.619,77€). En tractar-se d'una instal·lació petita, la generació és de 10.399kWh, l'estalvi energètic és de 7.146kWh, i l'econòmic de 707,65€, de manera que l'amortització és elevada, de gairebé 35 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 7,41% del total del consum de l'equipament.

A l'Opció 2, es proposa una instal·lació més gran, amb una superfície de 90,13 m<sup>2</sup>, que suposa més inversió que l'opció 1 (43.215,47€). Aquesta opció permet obtenir més energia, 18.253kWh, permet obtenir estalvis més importants (16.131kWh i 1.799,03€ d'estalvi), i es rendibilitza abans, en gairebé de 24 anys. Aquesta instal·lació permetria cobrir el 16,72% del total del consum de l'equipament.



Coberta a dues aigües edifici

---

## 8.7. MANTENIMENTS

El manteniment és a càrrec dels tècnics de la brigada municipal, excepte en el cas de les màquines de climatització i dels equips tècnics del teatre.

Es proposa redactar un programa de manteniment dels equipaments, on s'especifiqui les persones involucrades en el manteniment dels equipaments i les tasques que han de realitzar, tenint en compte tots els aspectes relacionats amb les instal·lacions.

Es calcula un estalvi proper al 3% de l'energia consumida als equipaments amb l'aplicació d'un programa de manteniment.

## 8.8. BONES PRÀCTIQUES ENERGÈTIQUES EN LA GESTIÓ DE L'EQUIPAMENT

En fer la visita d'avaluació s'han observat cartells indicant mesures per a l'estalvi d'energia en la calefacció a les aules.



Cartell logística, planta baixa



Cartell sala polivalent, planta baixa



Cartell sala reunions, primera planta



Cartell aula S2, primera planta



## 9. ACTUACIONS PROPOSADES

Relació d'actuacions que es proposen ja sigui en l'aplicació de bones pràctiques en la gestió energètica o en inversions en equipaments.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
1	Programa de manteniment dels equipaments	-	2.569	727,02 €	-	0,69	
2	Modificació de la potència contractada, de 173kW a 88kW	-	-	-	-	-	Actuació duta a terme a rel d'un estudi de l'Ajuntament
3	Instal·lació d'una bateria de condensadors per a eliminar l'energia reactiva	2.193,19 €	-	-	-	-	Actuació duta a terme
4	Reforma i reparació dels conductes d'aire condicionat situats sota la platea per tal d'aconseguir una millora de l'eficiència energètica de la instal·lació	11.841,06 €	17.621	3.735,29 €	3,17	3,56	Aquesta actuació es va dur a terme el 2013
* 5	Construcció de vestíbul a l'entrada del teatre, amb la instal·lació d'una porta corredissa automàtica	3.865,69 €	1.410	298,82 €	12,94	0,42	
* 6	Substitució de làmpades per altres de tecnologia més eficient (LED)	16.028,97 €	11.035	3.303,58 €	4,85	3,31	Aquesta substitució no inclou els focus de l'escenari del teatre

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Estalvi energètic aproximat	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
7	Adequació de les aixetes i cisternes dels WC dels camerinos per a estalviar aigua	-	-	-	-	-	

L'ordre de prioritat ve determinat per la factibilitat de l'actuació, el període de retorn i l'estalvi obtingut (en €, energia i tn de CO<sub>2</sub>).

\* Aquestes actuacions no inclouen mà d'obra.

Ordre de prioritat	Descripció de l'actuació	Cost aproximat	Producció energètica aproximada	Estalvi econòmic aproximat	Període de retorn / amortització	Tn de CO <sub>2</sub> estalviades	Observacions
8	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 1	24.619,77 €	10.399	707,65 €	34,79	3,12	Aquesta instal·lació permetria cobrir gairebé el 7,5% del consum d'electricitat de 2015 del centre
	Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum Opció 2	43.215,47 €	18.253	1.799,03 €	24,02	5,48	Aquesta instal·lació permetria cobrir gairebé el 17% del consum d'electricitat de 2015 del centre

**ANNEX 3. ACTES REUNIONS DE TREBALL PER A ELABORAR EL PLA**



## **ASSISTENTS**

- Antonio Rubio. Ajuntament Canovelles. Enginyer tècnic. *arubio@canovelles.cat*
- Carme Melcion. Diputació de Barcelona. Tècnica de l'Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat. *melcionfc@diba.cat*
- Pilar Clapers. GAIA - Serveis Ambientals, SL. Coordinadora de l'equip redactor. *pilarca@gaiamoia.com*.

## **1. Dades necessàries per la redacció del PAESC**

- Consums energètics:
  - A nivell del municipi. Facilitarà les dades Diputació de Barcelona quan ja es tinguin totes les dades a nivell d'ajuntament.
  - A nivell d'ajuntament: Diputació va fer arribar uns excels a l'ajuntament per complimentar. Dades pendents.
    - i. Consums any 2005 (any base). Es poden passar les despeses i l'excel fa la conversió a kWh. Cal despesa en equipaments (electricitat, gas natural i, si s'escau, gasoil C i propà), enllumenat públic, semàfors i carburant (gasoil A i benzina) dels vehicles municipals.
    - ii. Consums 2012 (any intermedi per a tots els municipis) i 2013, 2014 i 2015.

Els consums elèctrics de 2015 les tenen al "gemweb".

Els consums elèctrics dels darrers 3 anys es poden demanar a la companyia subministradora: ENDESA. L'Ajuntament està dins l'acord marc de l'Associació Catalana de Municipis pel consum l'electricitat verda.

Fins l'any 2014, la despesa en electricitat estava inclosa en una única partida. Des del 2015 està desagregada per cada equipament. Acció realitzada.
- Consum d'aigua. S'ha retornat. Falta relacionar nom equipament amb adreça de consum. Ajuntament enviar relació. Fet.

## 2. Actuacions desenvolupades en relació al PAESC

- Enllumenat públic. La Diputació de Barcelona va fer un estudi i es va treure a concurs. Canviades 1.200 lluminàries i 400 làmpades i reactàncies. Reducció de la potència un 30%. Tenen pendent rebaixar la potència dels contractes. Inversió. 537.788 €. Carme passarà l'estudi per correu electrònic.

Encara queda pendent una part del canvi que no va entrar en aquest concurs. Amb el proper contracte (d'aquí un any i amb una durada de 5 anys, a l'any 2022) s'hauria de deixar tot l'enllumenat enllestit.

- Equipaments.
  - S'han canviat les potències contractades a 3 equipaments (teatre-auditori, escola Congost i escola J. Verdaguer). Antonio passarà l'estudi.
  - Teatre auditori. Tot funciona amb electricitat. S'ha fet un canvi en la sortida d'aire calent de l'aire condicionat que anava a sota les cadires i ara va a l'exterior.
  - Escola Congost. Canvi de la il·luminació (lluminàries i reactàncies electròniques).
  - Escola Jacint Verdaguer. Canvi de reactàncies.
  - Biblioteca. Canvi bomba de calor l'any 2015. Era molt vella.
  - Edifici ajuntament. Canvi caldera de condensació d'alt rendiment, bombes electròniques...
  - Centre cultural. Canvi caldera de condensació d'alt rendiment, bombes electròniques...
  - Centre obert Casa Nostra. Equipament molt petit. Canvi caldera de condensació d'alt rendiment, bombes electròniques...
  - El pavelló municipal Tagamanent té una instal·lació fotovoltaica de 6,25 kW i una solar tèrmica.

## 3. Objectius del PAESC

Reducció de les emissions un 20% el 2020 i un 40% el 2030.

## 4. Pobresa energètica

És un tema que entra al PAES. L'Antonio desconeix si l'Ajuntament té algun programa. Caldrà parlar amb la responsable de Serveis Socials. Facilitarà el contacte.

Diputació ha tret un concurs molt gran per fer visites a llars en situació de pobresa energètica per mirar de reduir-ne els consums.

## 5. Adaptació al canvi climàtic

Temes que poden afectar i que siguin competència del municipi.

- Aigua.

Gestiona SOREA. Hi ha un estudi de fuites de la Diputació i ara l'empresa ha d'anar fent les actuacions.

Gestió del consum propi de l'ajuntament. Quan el gemweb passi a tenir control municipal (ara ho fa l'empresa concessionària de l'enllumenat públic) es podrà entrar també aquest consum, així com el gas natural.

L'ajuntament paga pel seu consum d'aigua: equipaments, boques de reg...

L'ajuntament no té ordenança d'estalvi d'aigua.

Estan treballant en la legalització dels pous. S'utilitzen per regar el camp de futbol i els jardins. Es clora per evitar la legionel·la.

No han tingut problemes de sequeres, exceptuant l'any 2008.

Saber si les empreses del polígon tenen consums elevats d'aigua (es veure als consums que facilita Diputació).

- Verd urbà

Gestió externalitzada en un 90% (contracte d'uns 300.000 euros). El 10% restant són 2 treballadors municipals.

Hi ha un pressupost pel control del consum d'aigua que no ha prosperat.

Antonio passa el contacte de la persona responsable de l'ajuntament. Fet

Antonio passa plànol zones verdes.

- Agricultura i forestal

Al municipi hi ha una petita superfície amb camps i de bosc.

- POUM

S'està redactant. Antonio passa el contacte de la persona responsable de l'ajuntament. Fet

Tenir en compte el verd urbà i les connexions dels espais verds urbans entre ells (carrers arbrats) i amb els espais naturals del municipi.

Es vol demanar la cessió de l'Av. Catalunya a la Diputació perquè és un tram urbà de carretera.

Passeig fluvial. Des de l'ajuntament s'hi està treballant. Fer proposta de mitigació de naturalització de l'entorn del riu.

Proposta que les places tinguin arbres que facin ombra a l'estiu, no places dures.

- Riscos i emergències

Antonio passa el contacte de la persona responsable de l'ajuntament.

- Inundacions

Hi havia molts problemes fins que van fer el mur de contenció.

El pla director de la xarxa de clavegueram preveu fer una sortida cada x metres.

Antonio passa el contacte de la persona responsable de l'ajuntament.

- Població.

La majoria d'habitants viuen a la barriada nova.

Hi ha un 25% de la població que és d'origen estranger i de 50 nacionalitats diferents. Important si cal fer avisos a la població.

## **ASSISTENTS**

- Antonio Rubio. Ajuntament Canovelles. Enginyer tècnic. *arubio@canovelles.cat*
- Carme Melcion. Diputació de Barcelona. Tècnica de l'Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat. *melcionfc@diba.cat*
- Pilar Clapers. GAIA - Serveis Ambientals, SL. Coordinadora de l'equip redactor. *pilarca@gaiamoia.com*.
- Montse Clapers. GAIA - Serveis Ambientals, SL. Tècnica. *montseca@gaiamoia.com*.
- Cristina Forcada. GAIA - Serveis Ambientals, SL. Tècnica. *cristinafc@gaiamoia.com*.

### **1. Dades que ha de facilitar Diputació de Barcelona**

- *Cost del gas natural per l'any 2015.*
- *Dada d'edificis anteriors a 1980 de Canovelles i dades comarcal i catalanes d'antiguitat d'edificis.*
- *Dades clima de Canovelles amb format similar al del PAESC de Sant Fost (excel clima.xls)*
- *Excel actuacions adaptació canvi climàtic.*

### **2. Gestió energètica**

El programa de control dels consums energètics municipals (GemWeb) el gestiona l'empresa concessionària de l'enllumenat públic.

Des de Diputació de Barcelona es comenta que el Consell Comarcal del Vallès Oriental ha creat una Agència d'Energia que presta aquest servei (contacte: Jaume Viure).

L'Ajuntament ja té a punt el plec per al proper concurs de l'enllumenat públic.

L'Ajuntament disposa dels pressupostos per a 2 instal·lacions fotovoltaïques per autoconsum (a les oficines de l'Ajuntament i a la Policia Local, aquesta darrera amb tèrmica). *Des de l'Ajuntament facilitaran informació d'aquests projectes a GAIA per incorporar-ho al PAESC.*

Així mateix s'està valorant la compra d'un vehicle elèctric tipus furgoneta per la brigada municipal amb un punt de recàrrega dins la mateixa nau. Diputació de Barcelona informa que poden demanar un estudi per estacions de recàrrega al municipi via suport tècnic a través del catàleg (s'obren les peticions el 28 de desembre).

Els rebuts de les piscines i el bar del camp de futbol els paguen els concessionaris i l'Ajuntament no disposa d'aquestes dades. Hi havia una clàusula de control dels consums i l'Ajuntament havia de pagar la diferència. La concessió és per 25 anys. Acció: control dels consums.

El comptador del bar de la Petanca el continua pagant l'Ajuntament perquè no ha manera de canviar-lo de nom.

Es desconeix si l'Ajuntament cobra per l'ocupació de les empreses de serveis energètics. Carme confirma que sí que ho tenen contemplat a l'ordenança.

### 3. Adaptació al canvi climàtic

L'Ajuntament està redactant el pla director del clavegueram.

Antonio demanarà al tècnic que porta el tema i a la policia local quines són les infraestructures i les zones sensibles a nivell d'inundacions...

A priori, les zones sensibles són:

- Torrent de Fangues. Hi ha una part canalitzada per sota un carrer.
- Gual de l'entrada "rural" a Can Duran. Carrer Sant Fèlix. Va morir una persona fa anys.
- Hi ha un gual del riu Congost que quan plou molt la Policia Local el tanca a la circulació. Pg. Ribera amb Joan de la Cierva.

També demanarà a la policia local si tenen un registre d'inundacions i incendis forestals.

S'acorda que les accions d'adaptació s'agruparan per serveis responsables de les mateixes dins el propi ajuntament.

Des de GAIA es passarà a l'Antonio un relació de dades que caldria demanar a diferents serveis tècnics de l'Ajuntament per valorar les actuacions d'adaptació al canvi climàtic.

### 4. Dades inventari gasos efecte hivernacle

- **Gestió residus.** Tenen molts problemes amb abandonaments de voluminosos.
- **Flota municipal de vehicles.** No es disposa de dades d'antiguitat. *Antonio ho farà arribar.* Hi ha 4 o 5 vehicles que podrien ser elèctrics.
- **Aigua.** Tota ve d'ATLL. Pous legalitzats per reg.

## **5. Cronologia**

Mitjans de gener: vulnerabilitats i inventari d'emissions (pendent cost gas natural 2015).

Finals de gener: proposta de pla d'acció (mitigació i adaptació)