

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

ÍNDEX

1. Dades generals	117
2. Dades constructives i de funcionament	117
2.1. Superfícies i any de construcció	117
2.2. Ubicació i tipus d'edifici	117
2.3. Activitats i distribució per plantes	118
2.4. Horari de funcionament	119
2.5. Nombre de treballadors i usuaris	119
3. Anàlisi energètica	119
3.1. Fonts energètiques	119
4. Dades de les pòlisses	119
5. Indicadors energètics municipals	120
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici	120
6.1. Climatització / calefacció	120
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)	122
6.3. Instal·lació elèctrica	122
6.4. Principals equips de consum	122
6.5. Tancaments	123
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament	124
7.1. Punts forts:	124
7.2. Punts febles:	124
8. Accions	125
8.1. Accions realitzades	125
8.2. Accions proposades	125
9. Inventari	127
10. Recull fotogràfic	128
11. Plànols	129
12. Dades de les factures de l'Ajuntament	130
12.1. Electricitat	130

Nom de l'equipament:	Ajuntament
Tipologia de l'equipament:	Administratiu

1. Dades generals

Adreça:	C/ Bonaire, 2. Benissanet, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Xavier Arbó, alcalde
Telèfon:	977 407 005
Dates de les visites:	10/05/2016
Nre. d'usuaris:	22
Coordenades GPS (longitud i latitud):	41.056783, 0.635134
Coordenades UTM (x, y):	301272.169811641 m , 4547759.210894379 m, 31

2. Dades constructives i de funcionament

2.1. Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m ²)	412,43
Superfície de coberta (m ²)	226,64
Any de construcció / Reforma	1940 /2007

2.2. Ubicació i tipus d'edifici



Figura 1. Plànol d'emplaçament



Figura 2. Façana principal de l'edifici

L'ajuntament és un edifici a quatre vents, que consta de planta baixa, i dos pisos, va ser construït cap als anys 1940 -1950 i reformat l'any 2003. L'accés a l'edifici es troba al C/ Bonaire, 2, i la façana principal està orientada al nord-oest.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais

Planta	Superfícies útils	m ²
Baixa (P-00)	Accés	26,55
	Cambra	5,05
	Pas	11,05
	C Higienica 1	2,15
	Arxiu	7,90
	Despatx 1	9,45
	Despatx 2	8,75
	Despatx C Agrària	21,80
	Magatzems	18,50
	Total superfície útil P-00	111,20
Pis (P-01)	Escala	18,70
	Sala espera	11,55
	Recepció	28,30
	Despatx 1	14,85
	Despatx 2	17,55
	Despatx alcalde	22,10
	Sala plens	39,95
	Arxiu	14,75
	Pas	2,40
	C Higienica 1	2,55
	Total superfície útil P-01	172,70
Total superfície útil		283,90

Font: Plànols

2.3. Activitats i distribució per plantes

L'Ajuntament disposa d'una planta baixa que consta de l'accés a l'edifici i despatxos, i la primera planta que consta la sala d'espera, recepció, l'alcaldia, despatxos, arxiu i sala de plens.

2.4. Horari de funcionament

L'horari de funcionament de l'ajuntament és de dilluns a divendres de 8 a 15 h, i de 16:30 a 19:00h. L'horari del servei de neteja és de 7 a 11h i de 16 a 19h.

2.5. Nombre de treballadors i usuaris

A l'Ajuntament hi ha 6 treballadors i uns 15 usuaris diaris. Es disposa de 3 treballadors per realitzar el servei de neteja als equipaments municipals.

3. Anàlisi energètica

3.1. Fonts energètiques

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

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

4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	10629982	21DHA	11,95	

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2005	2013	2014	2015
Consum anual (kWh)	21.476	18.931	16.391	16.568
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	2.233	3.488	3.203	3.367
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m ²)	52,07	45,90	39,74	40,17
Nombre d'usuaris per dia	14	14	14	14
Consum per usuari (kWh/usuari)	1.533,96	1.352,21	1.170,79	1.183,43
Despesa / superfície (€/m ²)	5,41	8,46	7,77	8,16
Despesa / usuari (€/usuari)	159,47	249,17	228,75	240,51
Factor d'emissió (tCO _{2eq} /kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO _{2eq} /any)	10,33	9,11	7,88	7,97

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

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

6.1. Climatització / calefacció

Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant radiadors elèctrics i mitjançant unitats d'expansió directa bomba de calor amb unitat terminal del tipus split.

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

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

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

La temperatura de consigna a les estances és de 21°C.



Figura 3. Unitats terminals radiadors elèctrics



Figura 4. Unitats terminals de climatització tipus split

Refrigeració

Pel que fa la refrigeració aquesta es realitza mitjançant les unitats d'expansió directa bomba de calor amb unitat terminal del tipus split.

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

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



Figura 5. Unitat exterior de climatització



Figura 6. Comandament split

Ventilació

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

6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

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

6.3. Instal·lació elèctrica

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



Figura 7. Comptador elèctric



Figura 8. Quadre elèctric

6.4. Principals equips de consum

Enllumenat

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

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Lavabo: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Arxiu: 2 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Oficina: 5 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Oficina: 1 Fluorescent de 4x18 W amb balast electromagnètic.
- Sala de plens : 2 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.

Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

Equips d'ofimàtica:

- Recepció: 3 Ordinador.
- Recepció: 2 Fotocopiadora.
- Despatx 1: 2 Ordinador.
- Despatx 1: 1 Impressora Gran.
- Despatx 1: 1 Fax.

- Despatx 2: 1 Ordinador.

Equips:

- Recepció: 1 Radiador elèctric.
- Despatx 2: 1 Radiador elèctric.
- Alcaldia: 1 Radiador elèctric.
- Despatx 1: 1 Radiador elèctric.
- Despatx 1: 1 Destructor documents.

6.5. Tancaments

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

Façana:

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



Figura 9. Façana exterior edifici

Coberta:

Coberta inclinada amb acabat de teula ceràmica sobre forjat inclinat unidireccional de biguetes de fusta sobre revoltó ceràmic i acabat enguixat.

Forjat:

Paviment de terratzo sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat unidireccional de biguetes de fusta sobre revoltó ceràmic i acabat enguixat.

Solera:

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

Finestres exteriors:

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



Figura 10. Detall tancament

Estanqueïtat de l'aire:

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

7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

El consum energètic global del centre ens trobem davant d'un edifici que no presenta un elevat consum, donat que només es climatitzen els despatxos que estan ocupats. Al ser un edifici molt antic, presenta un gran gruix de parets exteriors, això incrementa la inèrcia tèrmica.

7.1. Punts forts:

Tancaments:

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

Equips:

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

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

7.2. Punts febles:

Calefacció:

La calefacció de l'edifici està composta per radiadors elèctrics basats en l'efecte Joule.

Climatització:

La regulació de la temperatura de calefacció es realitza manualment, no hi ha cap tipus de control. Seria convenient afegir un control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades.

8. Accions

8.1. Accions realitzades

L'any 2012 es van substituir els tancaments per alumini i les finestres per doble vidre amb cambra d'aire.

8.2. Accions proposades

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

- 1) Monitorització dels consums a l'Ajuntament
- 2) Substitució de balast electromagnètic per balast electrònic dels tubs fluorescents de l'Ajuntament
- 3) Dur a terme correcte tancament energètic de l'Ajuntament durant caps de setmana i festius.

8.2.1. Monitorització dels consums a l'Ajuntament

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

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

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

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

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

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

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

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

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

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

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Oficina	Llumenera	Fluorescent	5
P1	Oficina	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Sala de plens	Llumenera	Fluorescent	2

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 12,29%.

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

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

Les equivalències utilitzades són les següents:

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

8.2.3. Dur a terme un correcte tancament energètic de l'Ajuntament durant caps de setmana i festius

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

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

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

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

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

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (Kwh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO _{2eq} /any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	312,80	3,84	1.860,50	1,86	0,89	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Substitució dels tubs fluorescents per tecnologia LED	220,00	384,43	0,57	2.286,55	2,29	1,10	-	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	156,40	0,00	930,25	0,93	0,45	-	
Total	1.420,00	853,63	-	5.077,30	5,08	2,44	Percentatge d'estalvi	27,29%

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

9. Inventari

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

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

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
Il·luminació						
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+25%	22,5
P1	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	2	1x36x+25%	90
P1	Oficina	Llumenera	Fluorescent	5	4x36+25%	900
P1	Oficina	Llumenera	Fluorescent	1	4x18+25%	90
P1	Sala de plens	Llumenera	Fluorescent	2	4x36+25%	360
Climatització						
P1	Despatx 1	Bomba calor petita	-	1	1kWe;3kWt	1000
P1	Despatx 1	Bomba calor petita	-	1	1kWe;3kWt	1000
P1	Despatx 2	Bomba calor	-	1	1kWe;3kWt	1000

		petita				
P1	Alcaldia	Bomba calor petita	-	1	1kWe;3kWt	1000
Equip d'ofimàtica						
P1	Recepció	Ordinador	Sobretaula	3	235	705
P1	Recepció	Fotocopiadora	Peu	2	1100	2200
P1	Despatx 1	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
P1	Despatx 1	Impressora Gran	Sobretaula	1	75	75
P1	Despatx 1	Fax	Sobretaula	1	150	150
P1	Despatx 2	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
Equips						
P1	Recepció	Radiador elèctric	-	1	1500	1500
P1	Despatx 2	Radiador elèctric	-	1	1500	1500
P1	Alcaldia	Radiador elèctric	-	1	1500	1500
P1	Despatx 1	Radiador elèctric	-	1	1500	1500
P1	Despatx 1	Destructor documents	-	1	15	15

10. Recull fotogràfic

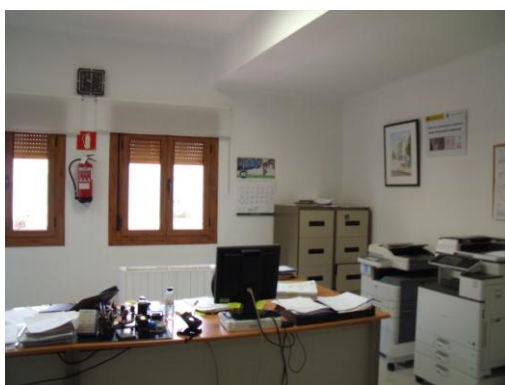


Figura 11. Interior edifici

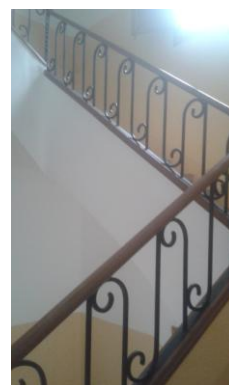


Figura 12. Escales

12. Dades de les factures de l'Ajuntament

12.1. Electricitat

Taula 7. Dades de les factures de Benissanet.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2005	01/11/2004	8.788,00	712,38	21DHA	10629982
	14/12/2004	7.703,00	629,39	21DHA	10629982
	14/02/2005	484,00	93,21	21DHA	10629982
	15/04/2005	1.275,00	103,00	21DHA	10629982
	16/06/2005	0,00	42,89	21DHA	10629982
	17/08/2005	0,00	42,89	21DHA	10629982
	18/10/2005	3.225,50	608,76	21DHA	10629982
Subtotal any 2005		21.475,00	2.232,52	-	-
2010	14/12/2009	6.817,00	938,13	21DHA	10629982
	12/02/2010	3.854,00	547,20	21DHA	10629982
	31/03/2010	1.312,00	244,03	21DHA	10629982
	16/04/2010	2.058,00	422,00	21DHA	10629982
	15/06/2010	1.573,00	353,59	21DHA	10629982
	15/08/2010	1.231,67	299,43	21DHA	10629982
	15/10/2010	2.814,00	545,50	21DHA	10629982
Subtotal any 2010		19.659,67		-	-
2013	12/12/2012	6.183,00	1.030,92	21DHA	10629982
	11/02/2013	4.727,00	818,23	21DHA	10629982
	11/04/2013	1.374,00	264,03	21DHA	10629982
	17/05/2013	288,00	80,54	21DHA	10629982
	10/06/2013	1.459,00	319,60	21DHA	10629982
	09/08/2013	1.263,00	303,00	21DHA	10629982
	10/10/2013	3.637,00	672,02	21DHA	10629982
Subtotal any 2013		19.931,00	3.488,34	-	-
2014	11/12/2013	6.899,00	1.173,03	21DHA	10629982
	13/02/2014	3.224,00	594,06	21DHA	10629982
	10/04/2014	1.112,00	288,23	21DHA	10629982
	11/06/2014	1.280,00	312,34	21DHA	10629982
	10/08/2014	1.339,00	321,23	21DHA	10629982
	09/10/2014	2.537,00	513,63	21DHA	10629982
	11/12/2013	6.899,00	1.173,03	21DHA	10629982
Subtotal any 2014		16.391,00	3.202,52	-	-
2015	11/12/2014	5.978,00	1.049,65	21DHA	10629982
	09/02/2015	3.790,00	716,39	21DHA	10629982

	14/04/2015	1.243,00	296,98	21DHA	10629982
	11/06/2015	1.980,00	428,84	21DHA	10629982
	18/08/2015	1.093,00	274,07	21DHA	10629982
	08/10/2015	2.268,00	450,85	21DHA	10629982
	08/10/2015	139,00	74,39	21DHA	10629982
	13/10/2015	77,00	75,99	21DHA	10629982
	Subtotal any 2015	16.568,00	3.367,16	-	-

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.