



INVENTARI DE REFERÈNCIA D'EMISSIONS DE MAÓ (ANY 2010)



Ajuntament de Maó

Febrer de 2017

Xavi Camps Orfila

Actualització 2016 a càrrec de:

Joan Vinent i Anna Masip

ÍNDEX

1.Introducció.....	4
2.Metodologia.....	4
2.1.Consideracions preliminars.....	4
2.2.Escales de treball.....	5
2.3.Factors d'emissió.....	5
2.3.1.Factor d'emissió per a l'electricitat generada per la central tèrmica de Maó.....	5
2.3.2.Factor d'emissió per a l'electricitat importada de Mallorca.....	6
2.3.3.Factor d'emissió conjunt per a l'electricitat no renovable de Menorca.....	6
2.3.4.Factor d'emissió per a la producció local d'electricitat renovable.....	7
2.3.5.Factors d'emissió de combustibles fòssils i biocarburants.....	7
2.3.6.Factors d'emissió per a la biomassa sòlida.....	8
2.3.7.Factors d'emissió per al biogàs.....	9
2.3.8.Factor d'emissió per col·lectors solars per ACS.....	9
2.3.9.Factors d'emissió per al tractament de residus.....	10
2.4.Recollida de dades i càlcul d'emissions en l'àmbit del municipi.....	12
2.4.1.Consum i emissions electricitat.....	12
2.4.2.Consum i emissions gasos líquuats del petroli.....	14
2.4.3.Consum i emissions combustibles petrolífers líquids.....	15
2.4.4.Generació i emissions residus.....	18
2.4.5.Observacions sobre les emissions d'altres fonts d'energia.....	20
2.5.Recollida de dades i càlcul d'emissions en l'àmbit Ajuntament.....	20
2.5.1.Consums.....	20
2.5.2.Emissions.....	21
3.Consums i emissions de GEH.....	22
3.1.Àmbit municipal.....	22
3.1.1.Consums i emissions de GEH totals del municipi.....	22
3.1.2.Consums i emissions de GEH totals del municipi, per vectors energètics.....	24
3.1.3.Consums i emissions de GEH totals del municipi, per sectors.....	26
3.1.4.Consums i emissions de GEH del sector primari.....	29
3.1.5.Consums i emissions de GEH del sector industrial.....	30
3.2.Àmbit PAESC.....	33
3.2.1.Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit PAESC.....	33
3.2.2.Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit PAESC, per vectors energètics.....	34
3.2.3.Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit PAESC, per sectors.....	37

3.2.4. Consums i emissions de GEH del sector domèstic.....	39
3.2.5. Consums i emissions de GEH del sector serveis.....	41
3.2.6. Consums i emissions de GEH del sector transport.....	43
3.2.7. Generació de residus i emissions de GEH derivades del seu tractament.....	44
3.2.8. Consums i emissions de GEH del cicle de l'aigua.....	47
3.3. Àmbit Ajuntament.....	49
3.3.1. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit Ajuntament.....	49
3.3.2. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics.....	50
3.3.3. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit Ajuntament, per sectors.....	52
3.3.4. Consums i emissions de GEH dels equipaments municipals, per vectors energètics.....	55
3.3.5. Consums i emissions de GEH dels equipaments municipals, per tipologies.....	57
3.3.6. Consums i emissions de GEH de l'enllumenat públic.....	59
3.3.7. Consums i emissions de GEH dels vehicles municipals i externalitzats.....	60
3.3.8. Consums i emissions de GEH del transport públic i escolar.....	62
3.3.9. Consums i emissions de GEH del cicle de l'aigua.....	63

1. INTRODUCCIÓ

El Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses és una iniciativa europea nascuda com a instrument clau per implicar els governs locals en la lluita contra el canvi climàtic, els quals es comprometen voluntàriament a superar l'objectiu de la Unió Europea de reduir les emissions de CO₂ en un 20% per al 2020 respecte als nivells de 1990. L'octubre de 2015 es va acordar assumir un objectiu de reducció més ambiciós, del 40%, per al 2030, al mateix temps que es va fusionar amb la iniciativa *Mayors adapt*, llançada l'any anterior amb la intenció de prendre mesures per anticipar-se als efectes inevitables del canvi climàtic ja en marxa.

Els signants del nou Pacte d'Alcaldes per al Clima i l'Energia es comprometen a presentar, en el plaç de 2 anys des de la seva adhesió oficial, un Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC).

Aquest Inventari de Referència d'Emissions és un requisit previ a l'elaboració del PAESC, que té com a objectiu recollir informació sobre l'origen de les emissions de CO₂ del municipi, per així ajudar a determinar les accions més adequades, alhora que servir de referència per al càlcul de reducció d'emissions que s'espera aconseguir amb l'aplicació del Pla.

2. METODOLOGIA

2.1. Consideracions preliminars

S'ha pres el 2010 com a any de referència a l'hora de determinar l'evolució de les emissions al llarg dels anys, degut a la dificultat de poder aconseguir dades d'anys anteriors en l'àmbit de l'Ajuntament.

Les emissions s'han calculat en base a factors d'emissió ACV (Anàlisi del Cicle de Vida) i mesurat en tones de CO₂ equivalent (t CO₂-eq). A diferència dels factors "estàndard" de l'IPCC (Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic) que únicament quantifiquen les emissions de la combustió final en el territori de l'autoritat local, els factors d'emissió ACV permeten comptabilitzar, encara que sigui de manera molt aproximada, les emissions de gasos d'efecte hivernacle produïdes al llarg de totes les fases fins a l'obtenció del producte o energia final: explotació, transport, processat i combustió o ús final. D'aquesta manera, l'enfocament ACV permet valorar els efectes positius d'accions com ara la reducció en la producció de residus i l'augment del reciclatge, els quals suposen importants estalvis d'emissions de gasos d'efecte hivernacle més enllà dels límits del terme municipal. Això es deu, a estar principalment centrats en la fase de fabricació dels productes. Addicionalment, l'ús de l'enfocament ACV es considera un primer exercici de responsabilitat i educació vers la sostenibilitat, des del paper exemplificant de l'administració, destacant la importància d'internalitzar els impactes globals de les nostres activitats socioeconòmiques, en comptes de cenyir-se tant sols a les seves manifestacions o emissions locals.

S'estableix com a objectiu una reducció "absoluta" de les emissions, si bé es calcularan també les emissions per càpita del conjunt del municipi, a fi de poder comparar també l'evolució en referència a la població.

Amb objecte de facilitar l'elaboració dels posteriors Inventaris de Seguiment d'Emissions (ISE) (previstos cada 2 anys), i assegurar que la recollida i tractament de dades és consistent al llarg dels anys per així poder comparar l'evolució de les emissions, a continuació es detalla la metodologia emprada en aquest document.

2.2. Escales de treball

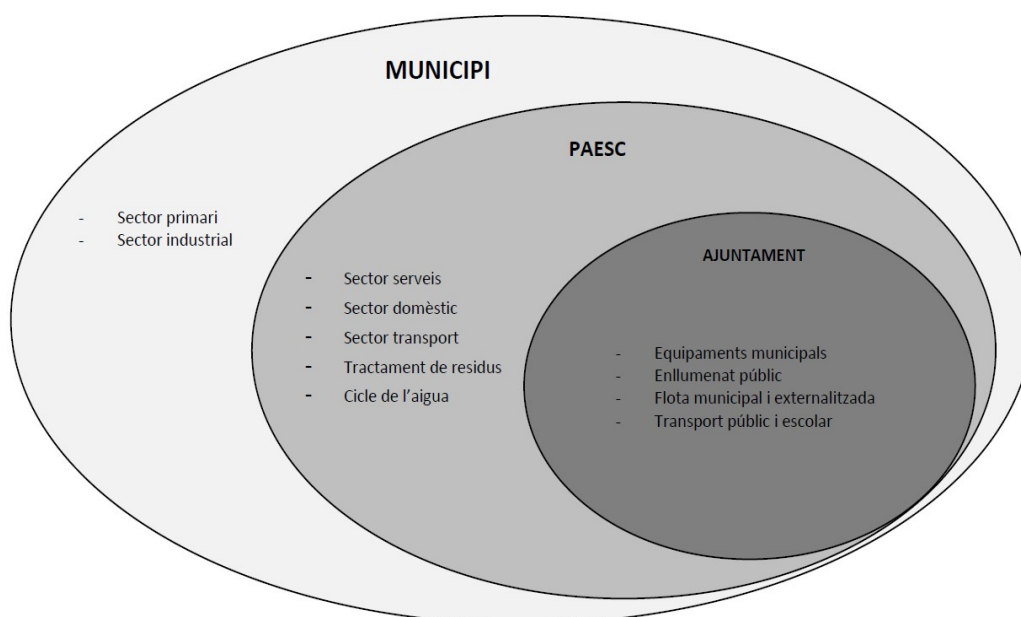
Per tal de simplificar les tasques d'elaboració de l'IRE s'han dividit els sectors en 3 àmbits en funció de l'escala de treball i de la font d'obtenció de dades de l'activitat del sector:

Àmbit municipi: Inclou la totalitat dels sectors econòmics del municipi.

Àmbit PAESC: Inclou els sectors en què l'ajuntament pren el compromís de reducció i recull tots els sectors que es desenvolupen en el municipi excepte els sectors primari i industrial.

Àmbit Ajuntament: Inclou les competències i serveis propis de l'ajuntament, a més del transport públic i escolar.

L'esquema següent mostra aquestes escales de treball i els sectors que inclou cada àmbit:



Per tant, l'escala del municipi inclou l'àmbit PAESC, i aquest alhora inclou l'àmbit Ajuntament.

2.3. Factors d'emissió

2.3.1. Factor d'emissió per a l'electricitat generada per la central tèrmica de Maó

Per a l'electricitat que genera la central tèrmica de GESA s'ha calculat un factor d'emissió a partir del publicat per la Direcció General d'Energia del Govern Balear a l'informe "Estadístiques energètiques de les Illes Balears 2008", que és de 774,94 g CO₂/kWh per a la generació a Menorca. Es multiplica per 1,03 per a referir-lo a producció neta (relació promig observada entre producció bruta i neta de la central en el període 2005-2015), i es divideix per 0,885 per a transformar-ho a emissions en referència ACV¹:

$$FEECT = \frac{0,77494 \cdot 0,103}{0,885} = 0,902 t CO_2 eq / MWh$$

¹ D'acord a l'informe "The Covenant of Mayors in figures. 5-year assessment" (2013), publicat pel JRC. En aquest es proposa el valor promig de 0,885 com a relació entre els factors d'emissió "estàndard" i ACV (emissions directes / totals).

S'ha verificat que aquest valor és molt proper a l'obtingut aplicant els factors d'emissió ACV recollits a la Guia del PAES² per a Gasoil i Fueloil residual, a partir dels consums d'aquests combustibles per part de la central tèrmica en el període 2005-2014 (s'obté un factor d'emissió promig de 0,889 t CO₂-eq/MWh).

Ja que l'Ajuntament té difícil actuar en el "mix" de generació de la central tèrmica, aquest factor d'emissió es mantindrà al llarg de tot el PAESC, excepte possibles canvis en tecnologia o font d'energia.

2.3.2. Factor d'emissió per a l'electricitat importada de Mallorca

En el cas de Menorca no té sentit considerar un factor d'emissió nacional, ja que les importacions d'electricitat s'efectuen des de Mallorca, que en tot cas ja n'importa una certa quantitat del mix estatal.

El factor d'emissió per a l'electricitat que se subministra mitjançant l'enllaç del cable submarí des de Mallorca s'estima a partir del valor referit en el mateix informe "Estadístiques energètiques de les Illes Balears 2008", que per a la generació a Mallorca equival a 835,92 g CO₂/kWh. A aquest valor cal es multiplicarà per 1,09 i per 1,03 afegir-hi les pèrdues des de la producció bruta en central fins al seu consum a Menorca³ fet que implica la multiplicació pels factors 1,09 i 1,03 respectivament. A més, per tal d'aproximar les emissions a ACV el resultat es divideix pel factor 0,885. Així doncs, el factor d'emissió que es pren per a l'electricitat importada de Mallorca serà:

$$FEEI = \frac{0,83592 \cdot 1,09 \cdot 1,03}{0,885} = 1,060 \text{ tCO}_2 \text{ eq/MWh}$$

Com que les fluctuacions en les emissions produïdes per la generació d'electricitat a Mallorca novament no depenen de l'Ajuntament, aquest factor es considerarà constant per tot el Pla.

Per altra banda, cal tenir en compte que a partir de dia 27/10/2017 a causa d'una important averia, el cable submarí que suposa l'enllaç energètic amb Mallorca queda inoperatiu. Aquest fet provoca, l'aïllament energètic de l'illa des del moment de l'incident fins a dia d'avui.

2.3.3. Factor d'emissió conjunt per a l'electricitat no renovable de Menorca

Per tal d'obtenir un factor d'emissió per al conjunt de l'electricitat no renovable de Menorca, es calcula una mitjana ponderada dels diferents factors anteriorment descrits, segons el pes de cada font en el conjunt de l'electricitat de l'illa. Addicionalment, per poder aplicar aquest factor d'emissions sobre l'electricitat facturada, s'hi imputaran les pèrdues de distribució. La relació promig entre l'electricitat facturada a l'illa i la producció neta de les centrals i importacions, per als anys 2005-2016, és de 1,09⁴ per tant:

$$FEENR = (\%CEECT \cdot FEECT + \%CEEI \cdot FEEI) \cdot 1,09$$

On:

FEENR: Factor d'emissió per a l'electricitat no renovable a Menorca al punt de consum (t CO₂-eq/MWh)

%CEECT: Fracció de consum anual d'electricitat no renovable procedent de la central tèrmica de GESA

FEECT: Factor d'emissió per a l'electricitat generada a la central tèrmica de Maó (0,902 t CO₂-eq/MWh)

² Guia Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible. Unió Europea: Comisión Europea; Centro Común de Investigación; Instituto para la Energía, 2010.

³ Tenint en compte que per als anys 2005-2013, la fracció entre l'electricitat bruta i en barres produïda a les centrals de Mallorca resultava en promig 1,09 (d'acord a les estadístiques recollides pel Govern Balear), i comptant unes pèrdues de de transport fins Menorca del 3%, d'acord a la ORDEN ITC/3801/2008 per nivell de tensió de 132 kV.

⁴ Calculat d'acord a recopil·lació de dades de REE i GESA per part de l'OBSAM.

%CEEI: Fracció de consum anual d'electricitat no renovable importada de Mallorca, a Menorca

FEEl: Factor d'emissió per a l'electricitat importada de Mallorca (1,060 t CO₂-eq/MWh)

En el promig dels anys 2005-2016, la central tèrmica ha cobert un 82% del total no renovable, amb el 18% restant importat de Mallorca. El factor d'emissió resultant que es considerarà serà per tant:

$$FEENR = (0,82 \cdot 0,902 + 0,18 \cdot 1,060) \cdot 1,09 = 1,014 \text{ tCO}_{2\text{eq}}/\text{MWh}$$

Aquest factor es mantindrà inalterable al llarg de tot el pla, excepte que algun canvi significatiu en el sistema de generació ho pugui fer recomanable.

2.3.4. Factor d'emissió per a la producció local d'electricitat renovable

Des d'un enfocament ACV, les emissions lligades a la producció d'energia a partir de fonts renovables no són nul·les, ja que s'hi comptabilitzen aquelles que es produeixen en el procés de fabricació dels sistemes de captació d'energia.

Els factors d'emissió per a l'electricitat produïda amb fonts renovables a Menorca s'han extret de l'informe del *Working Group III* de l'IPCC titulat "*Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*"⁵, que conté un recull estadístic dels valors trobats a la literatura especialitzada. S'ha pres un valor aproximat entorn a la mediana de resultats, i s'hi ha aplicat el factor 1,09 descrit al punt anterior per imputar-hi les pèrdues de xarxa.

Per a la solar fotovoltaica:

$$FEFV = 0,06 \text{ tCO}_{2\text{eq}}/\text{MWh}$$

Per a l'eòlica *onshore*:

$$FEW = 0,013 \text{ tCO}_{2\text{eq}}/\text{MWh}$$

2.3.5. Factors d'emissió de combustibles fòssils i biocarburants

Els factors d'emissió ACV per diferents tipus de combustibles fòssils i biocarburants s'han obtingut de l'Annex I de la Guia de presentació i seguiment del PAES:

Taula 1. Factors d'emissió de gasos d'efecte hivernacle d'alguns combustibles fòssils comuns.

Combustible	Factor d'emissió ACV (t CO₂-eq/MWh)
Benzina	0,307
Gasoil, dièsel	0,305
Gasos líquids del petroli	0,256 ⁶
Gas natural	0,237
Bioetanol	0,206
Biodièsel	0,156

Font: Guía para la presentación de los modelos del Plan de Acción para la Energía Sostenible y de Seguimiento. Unió Europea: Comissió Europea; Oficina del Pacte d'Alcaldes i Centre Comú d'Investigació, 2014.

⁵ IPCC, 2011: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Prepared by Working Group III [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1075 pp.

⁶ Valor calculat a partir del factor d'emissió "estàndard" (0,227 t CO₂-eq/MWh), dividint-lo per la relació emissions directes / emissions totals ACV de 0,885

Val a dir que l'ús de bioetanol i biodièsel com a substituïts o complements dels carburants fòssils ve condicionat pel compliment d'uns mínims criteris de sostenibilitat, com són els que es defineixen en els articles 17, 18 i 19 de la Directiva 2009/28/CE. Més concretament, s'estableix que els biocarburants hauran de proporcionar una reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle respecte als carburants fòssils com a mínim del 35%, llindar que s'incrementa al 50% a partir del 2017 i al 60% a partir del 2018. A més, no es produiran a partir de matèries primeres procedents de terres amb elevat valor de biodiversitat, elevades reserves de carboni o torberes no drenades.

2.3.6. Factors d'emissió per a la biomassa sòlida

El càlcul d'emissions per combustió de biomassa sòlida es farà a partir del factor d'emissió calculat segons la fórmula següent:

$$FEBS = \frac{FEBS + FEBS}{1000}$$

En què:

FEBS: Factor d'emissió per a la biomassa sòlida (t CO₂-eq/MWh)

FEBS: Factor d'emissió del tractament i transport de biomassa, segons procedència (kg CO₂-eq/MWh)

FEBS: Factor d'emissió per a la combustió de la biomassa (kg CO₂-eq/MWh)

Aquests factors s'agafaran de la taula que segueix, segons el tipus de biomassa que més s'aproximi:

Taula 2. Factors d'emissió per a la biomassa sòlida

Tipus	Font de la biomassa	Energia per calor de procés ⁷	FEBS, segons procedència (kg CO ₂ -eq/MWh)				FEBS (kg CO ₂ -eq/MWh)
			Balears	Europa i nord d'Àfrica	Amèrica i Àsia	Oceania	
Estella o encenalls	Residus forestals		21,6	28,8	50,4	90,0	1,48
	Cultiu ⁸		32,4	39,6	61,2	100,8	
Briquetes o pèl·lets	Residus forestals	combustible fòssil estella	129,6	129,6	136,8	151,2	0
	Cultiu	combustible fòssil estella	68,4	68,4	75,6	90,0	0
Residus d'agricultura ⁹			136,8	144,0	144,0	158,4	0
Llenya heterogènia ¹⁰			75,6	82,8	82,8	97	1,62
			14,4	21,6	32,4	61,2	
			15,1	NC ¹¹	NC	NC	

Font: *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions*. Unió Europea: Comisión Europea; Centro Común de Investigación, 2015 v1a.¹²

⁷ Es refereix a la font d'energia utilitzada per proporcionar calor al procés de producció de les briquetes o pèl·lets. En qualsevol cas, l'electricitat es suposa procedent de la xarxa.

⁸ Per biomasses cultivades s'ha pres com a referència el cultiu de populus [àlber (álamo), pollancre (chopo)] fertilitzat.

⁹ Per biomasses procedents de residus d'agricultura, s'ha pres com a referència densitats > 0,2 t/m³.

¹⁰ S'entén per llenya heterogènia el consum tradicional de troncs de llenya. Els seus valors s'han aproximat considerant les emissions per transport de populus, i les emissions per combustió equivalents a les de l'estella, augmentades un 10%.

¹¹ NC: no considerat

Cal dir que els factors d'emissió presentats es refereixen a unitats d'energia bruta, prèvia a transformació en calor o electricitat. Per tant, en cas d'utilitzar dades d'activitat en termes d'energia útil, s'haurà d'ajustar el càlcul segons l'eficiència estimada del procés de transformació.

2.3.7. Factors d'emissió per al biogàs

Els factors d'emissió considerats per al biogàs, segons la matèria utilitzada per a la seva producció i les característiques del procés, es mostren a continuació:

Taula 3. Factors d'emissió per al biogàs

Font de biogàs	Electricitat de procés ¹³	Digestat ¹⁴	Factor d'emissió (kg CO ₂ -eq/MWh)
Fems humits ¹⁵	biogàs	obert	10,8
		tancat	-302,4
	xarxa	obert	43,2
		tancat	-273,6
Residus orgànics	biogàs	obert	158,4
		tancat	46,8
	xarxa	obert	198,0
		tancat	86,4

Font: *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions*. Unió Europea: Comisión Europea; Centro Común de Investigación, 2015 v1a.

Igualment als factors d'emissió per a la biomassa sòlida, els presents valors estan referits a unitats d'energia bruta de biogàs, de manera que s'haurà de tenir en compte l'eficiència de transformació en l'ús final.

2.3.8. Factor d'emissió per col·lectors solars per ACS

S'ha aproximat l'emissió de gasos d'efecte hivernacle produïda en el cicle de producció d'un col·lector solar pla per escalfament d'aigua calenta sanitària, a partir de l'estudi dut a terme per Koroneos *et al.*¹⁶, ponderant les emissions dels diferents gasos d'acord al seu potencial d'escalfament global recollits a la Guia per a l'elaboració del PAES:

Taula 4. Conversió a unitats equivalents de CO₂.

Massa de GEH en t	Massa de GEH en t CO ₂ -eq
1 t CH ₄	21 t CO ₂ -eq
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ -eq

Font: Guia Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible. Unió Europea: Comisión Europea; Centro Común de Investigación; Instituto para la Energía, 2010.

¹²Valors adaptats a partir de valors per defecte, adaptant les distàncies de transport en referència a Menorca amb l'ajuda de Google Earth.

¹³Es refereix a la font de subministre d'electricitat al procés de producció. El calor es suposa procedent del propi biogàs.

¹⁴Es refereix a la forma d'emmagatzemament del digestat resultant del procés de producció del biogàs; en cas d'estar tancat, es considera que es recupera el biogàs addicional alliberat durant l'emmagatzematge.

¹⁵Els valors negatius indiquen estalvis d'emissions respecte al supòsit de no gestió dels fems.

¹⁶Koroneos *et al.* 2012, *Life cycle environmental impact assessment of a solar water heater*. *Journal of Cleaner Production* 37 (2012) 154-161.

Els col·lectors solars aporten energia per a l'escalfament de l'aigua, que en una altra situació seria aportada per mitjà d'altres equips funcionant amb diferents fonts d'energia, el procés de fabricació dels quals també portaria associades unes emissions de gasos d'efecte hivernacle, que aquí no es valoraran. Per aquesta raó, de l'estudi de "Koroneos *et al.*" únicament es prendran en consideració les emissions lligades a la producció del propi col·lector solar, sense incloure el tanc d'aigua calenta ni la resta d'equip auxiliar. Es considerarà que són el 25% del total, donat que s'especifica que aquest és el percentatge de l'impacte mediambiental que prové del propi col·lector solar.

El citat estudi obté unes emissions totals de 13,53 t CO₂-eq, per a un col·lector de 4 m² d'àrea. Les emissions derivades de la producció del panell seran llavors de 0,85 t CO₂-eq/ m². Suposant una vida útil de 25 anys, obtenim finalment un factor d'emissió anual aproximat de:

$$FESACS = 0,034 \text{ tCO}_2 \text{ eq / (m}^2 \cdot \text{any)}$$

On:

FESACS: Factor d'emissió per a sistema d'aigua calenta sanitària

2.3.9. Factors d'emissió per al tractament de residus

Per tal de mantenir la coherència amb l'enfocament d'anàlisi del cicle de vida (ACV), les emissions produïdes pel tractament de residus s'analitzen atenent no només al seu tractament i deposició final, sinó també a les derivades de la seva producció original, des d'una visió integral "del bressol a la tomba". Així doncs, per a cadascun dels diversos tipus de residu considerats, s'estableixen diferents factors d'emissió que s'expliquen tot seguit:

- FERCP: Factor d'emissió del residu durant el seu cicle de producció previ a la vida útil.
- FERRC: Factor d'emissió del reciclatge del residu (o del compostatge en el cas de residus orgànics). Comptabilitza el balanç d'emissions del cicle del reciclatge del residu respecte a la seva producció des d'un "mix" de referència. Aquest inclou una fracció del material utilitzat en la fabricació ja provinent de reciclatge. En la majoria de casos aquest balanç d'emissions ja resulta negatiu (s'estalvien emissions respecte a la producció amb el citat "mix", ja que la fracció reciclada en aquest darrer és baixa), però per obtenir l'estalvi d'emissions complet pel reciclatge s'hi ha d'afegir la no-producció original estalviada (és a dir, restar-hi FERCP).
- FERASR: Factor d'emissió per la deposició del residu en abocador controlat, és a dir, sense recuperació del biogàs de la descomposició. Aquest factor ja incorpora FERCP per a quantificar la pèrdua de valor lligada al final de la seva vida útil.
- FERAAR: Factor d'emissió per la deposició del residu en abocador controlat, amb recuperació i combustió del biogàs de la descomposició. FERAAR ja incorpora FERCP per comptar la pèrdua de valor lligada al final de la seva vida útil.

L'aplicació d'aquest sistema ACV "del bressol a la tomba" al tractament de residus, permet tant la realització dels inventaris d'emissions, que realitzen una "fotografia" d'un any o període determinat, com també la valoració dels estalvis d'emissions que poden produir-se amb una acció concreta. Per als inventaris s'utilitzaran de forma directa els factors FERRC, FERASR i FERAAR, mentre que per accions que busquin el reciclatge de residus es calcularà l'estalvi fent la diferència de FERRC i FERASR o FERAAR. En cas d'accions que redueixin la producció de residus, l'estalvi serà directament el corresponent a FERASR o FERAAR (amb signe negatiu).

A la taula següent es presenten els diferents valors dels factors d'emissió considerats:

Taula 5. Factors d'emissió per als residus

Tipus de residu	Factors d'emissió (tCO ₂ eq/t)			
	FERCP	FERRC	FERASR	FERAAR
Matèria orgànica	NA ¹⁷	-0,22	1,55	0,36
Restes vegetals	NA	-0,22	0,20	-0,49
Paper i cartró (contenidors) ¹⁸	1,17	-2,62	2,47	0,85
Paper i cartró (comercial) ¹⁹	1,17	-2,62	2,80	0,91
Paper d'oficina	1,15	-2,00	5,38	2,11
Cartró corrugat	0,95	-2,52	2,59	0,71
Vidre	0,63	0,39	0,67	0,67
Llaunes d'alumini	9,07	1,76	9,12	9,12
Llaunes d'acer	3,49	2,07	3,54	3,54
HDPE	1,97	0,59	2,01	2,01
LDPE	2,50	0,70	2,55	2,55
PET	2,31	0,67	2,35	2,35
Brics ²⁰	1,61	-1,67	1,95	1,95
Plàstics mixtes ²¹	2,26	0,66	2,30	2,3
Fusta ²²	0,20	-2,51	0,28	-0,72
Tèxtil i estores ²³	4,40	-3,52	4,44	4,44
RAEE ²⁴	28,15	24,69	28,19	28,19
Barreja voluminosos ²⁵	14,17	11,09	14,24	13,74

Font: Elaboració pròpia a partir de *Solid Waste Management and Greenhouse Gases: A Life-Cycle Assessment of Emissions and Sinks*, 3a ed. Estats Units. EPA, 2006.²⁶

A partir dels anteriors valors i de la caracterització dels RSU, es pot calcular uns factors d'emissió conjunts per la barreja de RSU enviats a abocador, tot fent un promig ponderat dels factors corresponents a les diferents fraccions que la componen. Els valors obtinguts a partir de la caracterització del 2014²⁷, i que s'utilitzaran com a base per aquest inventari de referència per als anys passats, es mostren tot seguit:

17 NA: no aplica

18 Assimilat a paper mixte residencial

19 Assimilat a paper mixte general

20 Promig ponderat 75% cartró corrugat, 10% HDPE, 10% LDPE i 5% llaunes alumini

21 Promig HDPE, LDPE, PET

22 Assimilat a fusta dimensional

23 Assimilat a estores

24 Promig ponderat 40% PCs, 40% cable de coure i 20% plàstics mixtes

25 Calculat seguint el criteri de l'IRE de les Comarques Gironines, fent el promig de fusta i RAEE.

26 A partir de valors del mateix informe, s'han adaptat els factors d'emissió per reciclatge de manera que prenen com a referència el que a l'estudi es considera "mix actual" de material verge i reciclat en la fabricació de cada tipus de producte (a l'estudi es considerava que el reciclatge substituïa material 100% verge, mentre que la reducció de residus partia del "mix actual"). També s'ha separat el dipòsit en abocador en els dos supòsits de recuperació o no del biogàs (les dades principals aportades a l'estudi presentaven un cas mixte de dipòsit en abocador segons els tipus d'abocador existents als EEUU).

27 Informació facilitada pel Consorci de Residus Urbans i Energia de Menorca; promig de caracteritzacions fetes els dies 16 i 17 de desembre del 2014 per l'empresa Tecnoambiente S.L.

Taula 6. Factors d'emissió pel dipòsit de RSU en abocador controlat

Tipus de residu	Factors d'emissió (t CO ₂ -eq/t)	
	FERASR	FERAAR
Barreja RSU Menorca	2,17	1,32

Font: Elaboració pròpia a partir de dades Consorci RSU i Energia de Menorca i factors d'emissió de la taula anterior.

2.4. Recollida de dades i càlcul d'emissions en l'àmbit del municipi

2.4.1. Consum i emissions electricitat

Consums

Les dades de consum (facturació) d'energia elèctrica a Maó s'obtenen de l'IBESTAT. Per aquells anys en què l'IBESTAT no disposa de dades municipals desagregades per altres sectors que el domèstic (abans de 2010), s'aplicarà la fracció de consum insular no domèstic d'energia elèctrica de cada sector, corregida d'acord a la proporció municipal/insular del 2010, sobre el consum municipal no domèstic, d'acord a l'expressió:

$$CEEM_i = CEENDM \cdot \frac{CEEI_i}{CEENDI} \cdot \frac{PEEM_{i,2010}}{PEEI_{i,2010}}$$

On:

CEEM_i: Consum anual d'energia elèctrica del sector "i" a Maó (MWh)

CEENDM: Consum anual no domèstic d'energia elèctrica a Maó (MWh)

CEENDI: Consum anual no domèstic d'energia elèctrica a Menorca (MWh)

CEEI_i: Consum anual d'energia elèctrica del sector "i" a Menorca (MWh)

PEEM_{i,2010}: Proporció del consum elèctric del sector "i" respecte al total no domèstic a Maó, el 2010 (%)

PEEI_{i,2010}: Proporció del consum elèctric del sector "i" respecte al total no domèstic a Menorca, el 2010 (%)

Els valors de PEEM_{i,2010} i PEEI_{i,2010} són, per cada sector:

Taula 7. Fracció consum elèctric no domèstic per sectors, l'any 2010

Sector	PEEM _{i,2010}	PEEI _{i,2010}	PEEM _{i,2010} / PEEI _{i,2010}
Primari	1,35%	3,08%	0,440
Industrial	13,74%	12,18%	1,128
Serveis	84,90%	84,73%	1,002

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT.

El cicle de l'aigua es considerarà com un sector més, comptabilitzant en ell el consum d'electricitat per bombeig d'aigua potable i clavegueram (dades d'Hidrobal), i tractament i bombeig d'aigües residuals a les EDARs (dades d'Abaqua). Pel que fa a l'EDAR compartida entre Maó i Es Castell, es considera un 75% del consum imputable a Maó, d'acord a la recomanació del responsable d'Abaqua. El consum elèctric total resultant es descomptarà del consum del sector serveis, després d'haver-lo calculat amb la fórmula anterior.

Emissions

Les emissions degudes al consum d'electricitat es calcularan segons el pes de la producció convencional (no renovable), solar i eòlica en la cobertura de la demanda elèctrica total insular, a partir de les dades de REE recollides per l'OBSAM:

$$EE_i = CEEM_i \cdot FEET$$

$$FEET = \frac{GEEW \cdot FEEW + GEEFV \cdot FEEFV + GEENR \cdot FEENR}{GEET}$$

On:

EE_i: Emissions anuals generades pel consum d'electricitat del sector "i" a Maó (t CO₂-eq)

CEEM_i: Consum anual d'energia elèctrica del sector "i" a Maó (MWh)

FEET: Factor d'emissió conjunt per la generació d'electricitat de l'any considerat (t CO₂-eq/MWh)

GEEW: Generació anual d'electricitat procedent de producció local d'energia eòlica, al conunt de Menorca (MWh)

FEEW: Factor d'emissió per a la producció local d'electricitat eòlica (t CO₂-eq/MWh)

GEEFV: Generació anual d'electricitat procedent de producció local d'energia solar fotovoltaica, al conunt de Menorca (MWh)

FEEFV: Factor d'emissió per a la producció local d'electricitat solar fotovoltaica (t CO₂-eq/MWh)

GEENR: Generació neta anual d'electricitat convencional (no renovable), procedent de la central tèrmica de GESA i les importacions de Mallorca (MWh)

FEENR: Factor d'emissió per a l'electricitat no renovable de Menorca, comptada al punt de consum (t CO₂-eq/MWh)

GEET: Generació neta anual total d'electricitat; equival a GEEW+GEEFV+GEENR (MWh)

En cas que l'Ajuntament hagi adquirit electricitat verda certificada, les emissions del sector serveis de l'any considerat tindran en compte aquest fet:

$$EE_s = (CEEM_s - AEV) \cdot FEET + AEV \cdot FEAEV$$

On:

EE_s: Emissions anuals generades pel consum d'electricitat del sector serveis a Maó (t CO₂-eq)

CEEM_s: Consum anual d'energia elèctrica del sector serveis a Maó (MWh)

AEV: Energia verda certificada adquirida per l'Ajuntament a l'any considerat (MWh)

FEET: Factor d'emissió conjunt per la generació d'electricitat de l'any considerat (t CO₂-eq/MWh)

FEAEV: Factor d'emissió de l'energia verda certificada adquirida per l'Ajuntament a l'any considerat, calculat segons les fonts d'energia renovable de què procedeixi l'electricitat verda adquirida (t CO₂-eq/MWh)

Taula 8. Resum de fonts de dades per a l'electricitat

Font	Document(s) / Indicador (s)	Dades a obtenir
IBESTAT	Facturació d'energia elèctrica (GESA) per període, illa i municipi i sector econòmic	Facturació anual d'electricitat a Maó, per sectors Fracció d'electricitat facturada anual a Maó per sectors respecte a total no domèstic de l'any 2010
IBESTAT	Energia elèctrica facturada per any, illa-municipi i tipus	Facturació anual d'electricitat a Maó, sector domèstic i resta B.T.+A.T.
IBESTAT	Energia elèctrica facturada per any-mes, grans sectors i illa	Fracció d'electricitat facturada anual a Menorca per sectors respecte a total no domèstic
OBSAM	Consum d'electricitat segons lloc i font de generació	Generació neta insular no renovable i importacions d'electricitat Mallorca, en total anual Energia eòlica produïda a l'illa anualment Energia solar produïda a l'illa anualment
Empresa de subministrament d'aigua	Consulta a responsable de l'empresa	Consum anual d'electricitat per bombament d'aigua a Maó (inclòs clavegueram)
Empresa de tractament d'aigües residuals	Consulta a responsable de l'empresa	Consum anual d'electricitat per tractament i bombament d'aigües residuals a les EDARs de Maó

2.4.2. Consum i emissions gasos liquats del petroli

Consums

Partint de les dades de consum insular anual de gasos liquats del petroli (GLP) recollides per l'OBSAM, es distribuirà per sectors d'acord als percentatges resultants del Balanç energètic anual de Menorca, publicat per la DG de Política Industrial del Govern Balear. El consum aproximat de GLP al municipi de Maó per cada sector es calcularà d'acord als procediments que es descriuran a continuació:

- a) Per al sector domèstic, segons la fracció d'habitatges que el 2001 disposaven de calefacció a gas a Maó respecte al total de Menorca (43,0%), corregida en funció de la variació del percentatge de població insular del municipi respecte l'any 2001 (31,86%), d'acord a dades de l'IBESTAT, d'acord a:

$$CEGLPM_d = 0,43 \cdot CEGLPI_d \cdot \frac{\%PM}{31,86}$$

On:

CEGLPM_d: Consum anual d'energia en forma de GLP del sector domèstic a Maó (MWh)

CEGLPI_d: Consum anual d'energia en forma de GLP del sector domèstic a Menorca (MWh)

%PM: Percentatge de població a Maó respecte al total de Menorca (%)

- b) Per al sector serveis, segons el nombre d'empreses d'hostaleria en alta a la Seguretat Social de Maó respecte al total de l'illa, d'acord a dades de l'IBESTAT. Per al període 2009-2016, les empreses d'hostaleria a Maó representen el 29% del total menorquí.

- c) Per al sector industrial, segons fracció que representa el consum industrial d'electricitat a Maó respecte al total del mateix sector al conjunt de Menorca, a partir de dades de l'IBESTAT i càlculs sobre distribució de consums elèctrics per sectors.

Emissions

Les emissions lligades al consum de GLP es calcularan segons:

$$EGLP_i = CEGLPM_i \cdot FEGLP$$

On:

EGLP_i: Emissions anuals generades pel consum de GLP del sector "i" a Maó (t CO₂-eq)

CEGLPM_i: Consum anual d'energia en forma de GLP del sector "i" a Maó (MWh)

FEGLP: Factor d'emissió per a la combustió de GLP (t CO₂-eq/MWh)

Taula 9. Resum de fonts de dades per als GLP

Font	Document(s) / Indicador (s)	Dades a obtenir
OBSAM	Energia final a Menorca ²⁸	Consum anual de GLP a Menorca
DG Política Industrial CAIB	Balanç energètic anual de Menorca	Fracció de consum de GLP a Menorca per sectors
IBESTAT	Habitatges principals convencionals per illa-municipi de localització, tipus de calefacció i tipus de combustible de l'habitatge	Fracció d'habitatges que el 2001 disposaven de calefacció a gas a Maó respecte al total de Menorca (43,0%, ja incorporat en fórmules)
IBESTAT	Resum demogràfic per illa, municipi i any de referència	Percentatge de població a Maó respecte al total de Menorca
IBESTAT	Nombre d'empreses d'alta en la Seguretat Social per període, sector d'activitat i illa i municipi de localització de l'empresa	Fracció d'empreses d'hostaleria a Maó respecte al total de Menorca (29% per al període 2009-2015)
IBESTAT	Varis – Càlculs apartat "Consums i emissions electricitat"	Fracció d'electricitat facturada anual a Maó al sector industrial respecte al total del mateix sector al conjunt de Menorca

2.4.3. Consum i emissions combustibles petrolífers líquids

Consums

El consum anual de combustibles petrolífers líquids a Menorca s'obtindrà de les dades recopil·lades per l'OBSAM. La distribució del consum per sectors es farà inicialment a nivell insular d'acord a:

- Sector transport: Benzina i Gasoil "A".
- Sector primari: Gasoil "B".
- Sector domèstic, industrial i serveis: Gasoil "C", ponderats d'acord al Balanç energètic anual de Menorca, publicat per la DG de Política Industrial del Govern Balear.

El consum municipal anual aproximat s'obtindrà:

- a) Per al sector domèstic, segons la fracció d'habitatges que el 2001 disposaven de calefacció a partir de derivats del petroli a Maó respecte al total de Menorca (26,6%), corregida en funció de la variació del percentatge de població insular del municipi respecte l'any 2001 (31,86%), d'acord a dades de l'IBESTAT, d'acord a:

²⁸ Amb valors de densitat energètica actualitzats del 2016

$$CEPLM_d = 0,266 \cdot CEPLI_d \cdot \frac{\%PM}{31,86}$$

On:

$CEPLM_d$: Consum anual d'energia en forma de combustibles líquids derivats del petroli del sector domèstic a Maó (MWh)

$CEPLI_d$: Consum anual d'energia en forma de combustibles líquids derivats del petroli del sector domèstic a Menorca (MWh)

$\%PM$: Percentatge de població a Maó respecte al total de Menorca (%)

- b) Per al sector serveis, segons el nombre d'empreses d'hostaleria en alta a la Seguretat Social de Maó respecte al total de l'illa, d'acord a dades de l'IBESTAT. Per al període 2009-2016, les empreses d'hostaleria a Maó representen el 29% del total menorquí.
- c) Per al sector industrial, segons fracció que representa el consum d'electricitat del sector a Maó respecte al total del mateix sector al conjunt de Menorca, a partir de dades de l'IBESTAT i càlculs sobre distribució de consums elèctrics per sectors.
- d) Per al sector primari, segons fracció de vehicles en la categoria "Tractors industrials" a Maó respecte al total de Menorca, a partir de dades de l'IBESTAT.
- e) Per al sector del transport, se seguirà un procediment similar al desenvolupat per la Diputació de Girona i el CILMA a l'IRE de les comarques gironines, i que es descriu a continuació:

Es calcula una fracció del consum insular lligada al turisme, en funció de l'increment en l'IMD de les principals carreteres²⁹ de l'illa en temporada alta, respecte la mitjana anual, segons dades de l'OBSAM:

$$CTI_{tur,j} = CTI_{tot,j} \cdot \frac{\sum_i (\overline{IMD}_{ta,i} - \overline{IMD}_i)}{\sum_i \overline{IMD}_i}$$

Sent:

$CTI_{tur,j}$: Consum anual insular de combustible "j" al sector transport, lligat al turisme (litres)

CTI_{tot} : Consum anual insular total de combustible "j" al sector transport (litres)

$IMD_{ta,i}$: Intensitat mitja diària mitjana en temporada alta, de l'aforador "i" (vehicles/dia)

IMD_i : Intensitat mitja diària mitjana anual, de l'aforador "i" (vehicles/dia)

D'aquest consum turístic insular s'imputarà un consum turístic municipal ($CTM_{tur,j}$, en litres), en funció de les dades de població, a Maó i a Menorca, de dret (PD), anual, i de fet (PF), al mes en què sigui màxim (l'agost), obtingudes respectivament de l'IBESTAT i de l'OBSAM:

$$CTM_{tur,j} = CTI_{tur,j} \cdot \frac{PF_{Maó} - PD_{Maó}}{PF_{Menorca} - PD_{Menorca}}$$

Les dades de població de dret s'obtindevan fent la mitjana dels valors de l'any considerat i l'any subsegüent, per tal de tenir el promig de l'any (tenint en compte que les dades del padró d'habitants corresponen al primer dia de l'any).

²⁹ S'han pres com a principals carreteres, a efectes de turisme, la carretera general Maó-Ciutadella, i aquelles en què l'IMD mitjana en temporada alta s'apropa al doble de l'IMD mitjana en temporada baixa, de les que es disposi de dades suficients.

El consum municipal no lligat al turisme s'obté en funció del parc de vehicles municipal i insular (en les categories "turismes", "motocicletes", "autobusos" i "camions i furgonetes"), per cada combustible "j", segons dades de l'IBESTAT:

$$CTM_{no-tur,j} = (CTI_{tot,j} - CTI_{tur,j}) \cdot \frac{n^{\circ} \text{vehicles Maó}_j}{n^{\circ} \text{vehicles Menorca}_j}$$

La suma del consum turístic i no turístic dóna com a resultat el consum total de combustible "j" al municipi (en litres):

$$CTM_j = CTM_{tur,j} + CTM_{no-tur,j}$$

El consum d'energia del sector transport s'obté amb els poders calorífics de cada combustible:

Taula 10. Factors de conversió energètica dels principals combustibles líquids.

Combustible	Factor de conversió (MWh/l)
Benzina	0,0092
Gasoil	0,01

Font: Guia "Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible." Unió Europea: Comisión Europea; Centro Común de Investigación; Instituto para la Energía, 2010.

Emissions

Les emissions lligades al consum de combustibles líquids derivats del petroli es calcularan segons:

$$EPL_i = CEPLM_i \cdot FEPL$$

On:

EPL_i: Emissions anuals generades pel consum de combustibles líquids derivats del petroli del sector "i" a Maó (t CO₂-eq)

CEPLM_i: Consum anual d'energia en forma de combustibles líquids derivats del petroli del sector "i" a Maó (MWh)

FEPL: Factor d'emissió per a la combustió de combustibles líquids derivats del petroli (t CO₂-eq/MWh)

Taula 11. Resum de fonts de dades per als combustibles petrolífers líquids

Font	Document(s) / Indicador (s)	Dades a obtenir
OBSAM	Energia final a Menorca ³⁰	Consum anual de benzina i gasoils A, B i C a Menorca
DG Política Industrial CAIB	Balanç energètic anual de Menorca	Fracció de consum de productes petrolífers lleugers a Menorca per als sectors residencial, industrial i serveis respecte a la suma dels tres
IBESTAT	Habitatges principals convencionals per illa-municipi de localització, tipus de calefacció i tipus de combustible de l'habitatge	Fracció d'habitatges que el 2001 disposaven de calefacció a partir de derivats del petroli a Maó respecte al total de Menorca (26,6%, ja incorporat en fórmules)
IBESTAT	Resum demogràfic per illa, municipi i any de referència	Percentatge de població de dret (padró) a Maó respecte al total de Menorca

30 Amb valors de densitat energètica actualitzats del 2016

Inventari de Referència d'Emissions de Maó

IBESTAT	Nombre d'empreses d'alta en la Seguretat Social per període, sector d'activitat i illa i municipi de localització de l'empresa	Fracció de nombre d'empreses d'hostaleria a Maó respecte al total de Menorca (29% per al període 2009-2015)
IBESTAT	Varis – Càlculs apartat “Consums i emissions electricitat”	Fracció d'electricitat facturada anual a Maó al sector industrial respecte al total del mateix sector al conjunt de Menorca
IBESTAT	Nombre de vehicles per any, illa-municipi, tipus de carburant i tipus de vehicle	Fracció de vehicles en la categoria “Tractors industrials” a Maó respecte al total de Menorca
OBSAM	IMD mensual	IMD mitjana anual i en temporada alta dels aforadors de les principals carreteres d'ús turístic
OBSAM	Pressió humana per municipis	Població de fet, mitjana anual, de Maó i del conjunt de Menorca
IBESTAT	Nombre de vehicles per any, illa-municipi, tipus de carburant i tipus de vehicle	Nombre total de vehicles en les categories “turismes”, “motocicletes”, “autobusos” i “camions i furgonetes”, per cada tipus de combustible, a Maó i al total de Menorca

2.4.4. Generació i emissions residus

Generació de residus

Les dades de generació de residus s'obtidran de la memòria anual del Consorci de residus i energia de Menorca. No es consideren les recollides a les deixalleries, ni la recollida d'aparells elèctrics i electrònics, ni de plàstics agrícoles, donada la impossibilitat de valorar cap altre via de tractament final alternatiu (com pogués ser la deposició incontrolada al medi). Les diferents dades es tractaran com s'explica tot seguit:

- Les tones de rebuig (fracció resta) generades al municipi es subdividiran en rebuig voluminós (RFRV), rebuig enviat a compostar/bioestabilitzar (RFRB) i resta de rebuig (RFRR), segons balanç de masses del tractament mecanicobiològic de la fracció resta.
- Les dades disponibles de tones de restes vegetals recollides selectivament són referents al total de l'illa. Per assignar una quantitat a Maó (RRV), es farà a partir del percentatge de població de dret respecte al total de Menorca.
- Les dades de recollida selectiva d'envasos lleugers al municipi, es separaran per material de l'envàs aplicant:

$$REL_m = REL \cdot \frac{RELE_m}{RELI}$$

On:

REL_m: Reciclatge d'envasos lleugers de material “m” a Maó (tones)

REL: Total d'envasos lleugers recollits selectivament a Maó (tones)

RELE_m: Envasos lleugers de material “m” enviats a reciclar al total de Menorca (tones)

RELI: Total d'envasos lleugers recollits selectivament a Menorca (tones)

La part no reciclable dels envasos lleugers recollits selectivament, que s'envia a l'abocador, serà:

$$REL_{NR} = REL \cdot \frac{RELI - RELEI}{RELI}$$

On, a més dels valors definits anteriorment:

REL_{NR}: Envasos lleugers recollits selectivament a Maó que no són reciclables (tones)

RELEI: Total d'envasos lleugers enviats a reciclar al conjunt de Menorca (tones)

d) Les dades de recollida selectiva al municipi de Maó, quan n'hi hagi, de les fraccions matèria orgànica (RMO), vidre (RV), paper i cartró (RPC), paper i cartró comercial (RPCC), i olis vegetals (ROV) s'obtidran sense cap tractament addicional de la memòria anual del Consorci RiE.

Emissions

Les emissions lligades a la generació de cada fracció de residus assignada a Maó, es calcularan segons el tipus de tractament final al que siguin sotmeses, d'acord a:

a) Les emissions del rebuig no voluminós enviat a l'abocador (en t CO₂-eq) es calcularan segons:

$$ERA = (RFRR + REL_{NR}) \cdot FERA$$

Sent:

FERA: Factor d'emissió pel dipòsit de RSU en abocador controlat (t CO₂-eq/t); igual a FERAAR o FERASR segons si l'abocador disposa o no de recuperació de biogàs, respectivament.

b) Les emissions dels residus enviats a compostar/bioestabilitzar (RFRB, i RMO en cas de no poder-se compostar per excés d'impropis) es calcularan comptant que la meitat d'aquests residus tenen emissions nul·les:

$$ERB = (RFRB + RMO') \cdot \frac{FERBA}{2}$$

On:

FERBA: Factor d'emissió pel dipòsit en abocador de matèria orgànica (t CO₂-eq/t), prenent el valor de FERAAR o FERASR segons si l'abocador disposa o no de recuperació de biogàs, respectivament.

RMO': Fracció de matèria orgànica. Només s'ha d'incloure en cas que l'excés d'impropis hagi causat el seu tractament conjunt amb la fracció resta.

c) Les emissions del rebuig voluminós enviat a l'abocador (en t CO₂-eq) seran:

$$ERVA = RFRV \cdot FERVA$$

On:

FERVA: Factor d'emissió pel dipòsit de residus tipus "barreja voluminosos" en abocador (t CO₂-eq/t), prenent el valor de FERAAR o FERASR segons si l'abocador disposa o no de recuperació de biogàs, respectivament.

d) Les emissions (en t CO₂-eq) lligades al reciclatge/compostatge de la resta de fraccions de residus (REL_m, RV, RPC, RPCC, ROV, RRV, i RMO en cas que el nivell d'impropis sigui prou baix per permetre el compostatge) es calcularan fent el producte pel factor d'emissió per reciclatge/compostatge corresponent (FERRC). Pels olis vegetals, es prendrà un factor d'emissió igual al de la matèria orgànica.

Taula 12. Resum de fonts de dades per als residus

Font	Document(s) / Indicador (s)	Dades a obtenir
Consorci RIE Menorca	Memòria anual	Generació anual de residus per tipus Balanç de masses del tractament mecanicobiològic de la fracció resta
IBESTAT	Resum demogràfic per illa, municipi i any de referència	Percentatge de població de dret (padró) a Maó respecte al total de Menorca

2.4.5. Observacions sobre les emissions d'altres fonts d'energia

No s'han comptabilitzat en aquest inventari les emissions de petites instal·lacions solars (fotovoltaïques o tèrmiques) i eòliques, ni del consum de biomassa; en part per ser ara mateix irrissori, i en part per la dificultat d'obtenir dades fiables. No obstant, s'han definit els factors d'emissió per tenir-los en compte en futures revisions, si es considera adient, al mateix temps que en les accions que es proposin al pla d'acció.

2.5. Recollida de dades i càlcul d'emissions en l'àmbit Ajuntament

2.5.1. Consums

Les dades de consum dels equipaments i vehicles municipals, i de l'enllumenat públic, s'obtidran directament a partir de les factures de l'Ajuntament. Les corresponents als vehicles de serveis externalitzats (recollida de fems i recollida selectiva), i transport públic i escolar, es demanaran a les pròpies empreses responsables del servei. Les dades de consum d'aigua de les dependències i serveis municipals (regs, fonts, etc), que s'utilitzaran per aproximar el consum elèctric indirecte lligat al cicle de l'aigua consumida, s'obtidran a partir de les dades que l'empresa d'aigua facilita a l'Ajuntament.

El consum de petrolífers i propà es calcula aplicant els següents valors de densitat energètica:

Taula 13. Factors de conversió energètica dels combustibles líquids i gasosos.

Combustible	Factor de conversió	Unitats
Benzina	9,20	MWh/m ³
Gasoil	10,00	MWh/m ³
Propà	13,11	MWh/tona

Font: Guia "Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible "(Unió Europea: Comisión Europea; Centro Común de Investigación; Instituto para la Energía, 2010), per la benzina i el gasoil; i OBSAM, pel propà.

En cas que les dades de consum de combustibles per recollida selectiva només es trobin disponibles a nivell de tota l'illa, s'imputarà un percentatge d'aquest consum al municipi d'acord al percentatge que representa la recollida selectiva de Maó respecte a Menorca.

El consum indirecte d'electricitat lligat al cicle de l'aigua consumida en dependències i serveis municipals s'estimarà proporcionalment al total d'aigua subministrada al municipi d'aquesta manera:

$$CEEAA_A = CEEA_{TM} \cdot \frac{CA_A}{CA_{TM}}$$

On:

CEEAA_A: Consum d'energia elèctrica del cicle de l'aigua (bombament, tractament en EDAR i posterior bombament des d'EDAR) de l'àmbit Ajuntament (MWh)

CEE_{TM} : Consum d'energia elèctrica del cycle de l'aigua (bombament, tractament en EDAR i posterior bombament des d'EDAR) en el total del municipi (MWh)

CA_A : Consum d'aigua en dependències i serveis municipals (m^3)

CA_{TM} : Volum d'aigua total subministrada al municipi (m^3)

Taula 14. Resum de fonts de dades per als consums de l'àmbit Ajuntament

Font	Document(s)	Dades a obtenir
Ajuntament	Factures	Consums d'electricitat i combustibles dels equipaments municipals, per tipologies. Consum d'electricitat de l'enllumenat públic. Consum dels vehicles municipals.
Empresa de recollida de fems	Consulta a responsable de l'empresa	Consum total de combustibles pel servei de recollida de fems del municipi
Empresa de recollida selectiva	Consulta a responsable de l'empresa	Consum total de combustible pel servei de recollida selectiva del municipi o del total de Menorca
Empresa de subministrament d'aigua	Consulta a responsable de l'empresa	Volum d'aigua subministrada a Maó. Consum anual d'electricitat per bombament d'aigua a Maó (inclòs clavegueram)
Empresa de tractament d'aigües residuals	Consulta a responsable de l'empresa	Consum anual d'electricitat per tractament i bombament d'aigües residuals a les EDARs de Maó

2.5.2. Emissions

El càlcul d'emissions a partir dels consums d'energia es farà directament fent el producte pels corresponents factors d'emissió de cada vector energètic. En el cas dels combustibles, s'aplicaran els factors d'emissió de la taula 1. Les emissions lligades al consum elèctric tindran en compte la possible adquisició d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament:

$$EE_A = (CEE_A - AEV) \cdot FEET + AEV \cdot FEAEV$$

$$FEET = \frac{GEEW \cdot FEEW + GEEFV \cdot FEEFV + GEENR \cdot FEENR}{GEET}$$

On:

EE_A : Emissions anuals lligades al consum d'electricitat del sector de l'Ajuntament que correspongui (t CO_2 -eq)

CEE_A : Consum anual d'energia elèctrica del sector de l'Ajuntament que correspongui (MWh)

AEV : Energia verda certificada adquirida per l'Ajuntament a l'any considerat, pel sector corresponent (MWh)

$FEET$: Factor d'emissió conjunt per la generació d'electricitat de l'any considerat (t CO_2 -eq/MWh)

$FEAEV$: Factor d'emissió de l'energia verda certificada adquirida per l'Ajuntament a l'any considerat, calculat segons les fonts d'energia renovable de què procedeixi l'electricitat verda adquirida (t CO_2 -eq/MWh)

$GEEW$: Generació anual d'electricitat procedent de producció local d'energia eòlica, al conunt de Menorca (MWh)

$FEEW$: Factor d'emissió per a la producció local d'electricitat eòlica (t CO_2 -eq/MWh)

$GEEFV$: Generació anual d'electricitat procedent de producció local d'energia solar fotovoltaica, al conunt de Menorca (MWh)

FEEFV: Factor d'emissió per a la producció local d'electricitat solar fotovoltaica (t CO₂-eq/MWh)

GEENR: Generació neta anual d'electricitat convencional (no renovable), procedent de la central tèrmica de GESA i les importacions de Mallorca (MWh)

FEENR: Factor d'emissió per a l'electricitat no renovable de Menorca, comptada al punt de consum (t CO₂-eq/MWh)

GEET: Generació neta anual total d'electricitat; equival a GEEW+GEEFV+GEENR (MWh)

Taula 15. Resum de fonts de dades per al càlcul del factor d'emissió de l'electricitat

Font	Document(s) / Indicador (s)	Dades a obtenir
OBSAM	Consum d'electricitat segons lloc i font de generació	Generació neta insular no renovable i importacions d'electricitat Mallorca, en total anual Energia eòlica produïda a l'illa anualment Energia solar produïda a l'illa anualment

3. CONSUMS I EMISSIONS DE GEH

En el present apartat es recullen els consums i emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) que s'han calculat d'acord a la metodologia descrita, en les tres escales de treball: municipal, PAESC i Ajuntament. Per cada àmbit, es presenten els resultats de consums i emissions de GEH:

- Totals, incloent també els resultats per càpita.
- Totals per vectors energètics o d'emissió (per l'anàlisi d'emissions s'inclouen els residus com a vector, per tal d'integrar el total d'emissions).
- Totals per sectors.
- Individuals de cada sector inclòs dins l'àmbit considerat (en el cas municipal només s'inclouen els sectors primari i industrial, ja que els altres ja es troben recollits a l'àmbit PAESC).

Per altra banda, en cada cas s'inclou:

- Taula i gràfica de l'evolució de consums i emissions de GEH dels anys 2005 (excepte àmbit Ajuntament), 2010 (any de referència) i 2016 (darrer any actualitzat), distingint els diferents vectors (o sectors en el cas de resultats totals per sectors).
- Gràfica de la distribució percentual dels consums i emissions de GEH per vectors (o sectors en el cas de resultats totals per sectors), per l'any de referència (2010) i el darrer any amb dades actualitzades (2016).

3.1. Àmbit municipal

Com a primer àmbit d'anàlisi, es presenten els resultats per al conjunt del municipi, comptant tant els sectors inclosos al PAESC com els que no ho estan.

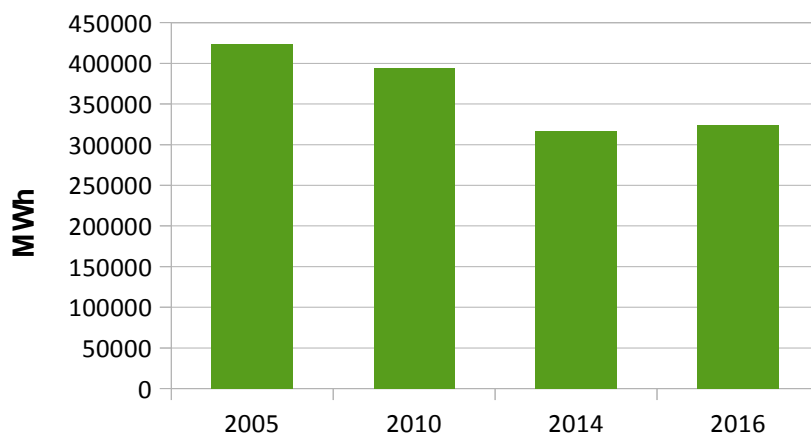
3.1.1. Consums i emissions de GEH totals del municipi

El consum d'energia total del municipi ha disminuït un 24% entre el 2005 i el 2016, molt similar a la reducció en termes de consum energètic per càpita, d'un 25%. El descens respecte el 2010 ha estat d'un 18% en termes absoluts i d'un 15% per càpita.

Taula 16. Evolució del consum total d'energia al municipi (MWh)

Totals	2005	2010	2014	2016
Absolut	423317	394109	316551	323368
Per càpita	15,24	13,59	11,21	11,5

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



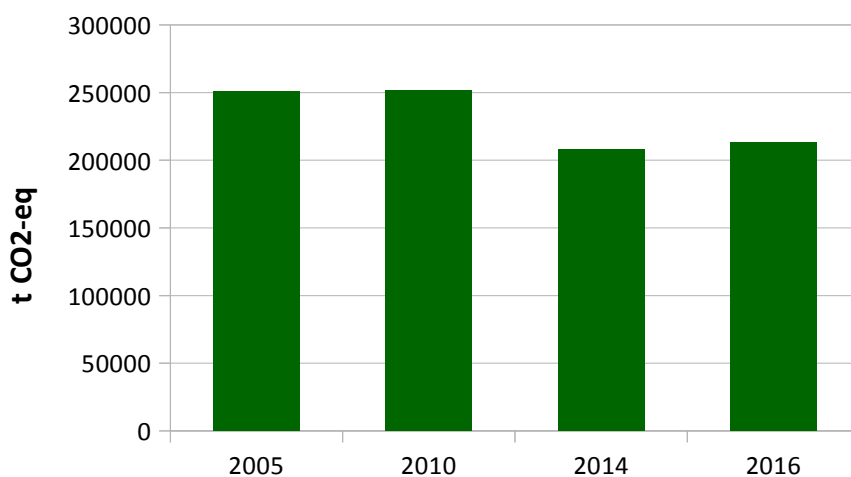
Gràfic 1. Evolució del consum total d'energia al municipi

Les emissions de GEH, per altra banda, s'han reduït un 15% en termes absoluts i un 16% per càpita, entre el 2005 i el 2016. Respecte al 2010, les emissions han davallat un 15%; un 13% per càpita.

Taula 17. 4. Evolució de les emissions de GEH totals al municipi (t CO2-eq)

Totals	2005	2010	2014	2016
Absolut	250529	251919	208096	213202
Per càpita	9,02	8,69	7,37	7,58

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI i el Consorci de Residus i Energia de Menorca.



Gràfic 2. Evolució de les emissions de GEH totals al municipi

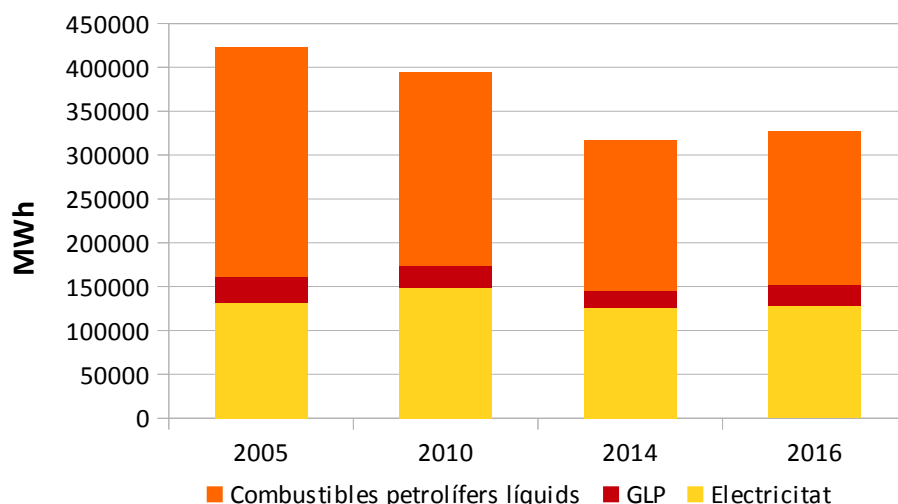
3.1.2. Consums i emissions de GEH totals del municipi, per vectors energètics

Si bé el 2016 els combustibles derivats del petroli continuen sent el vector majoritari, aquests han experimentat un marcat descens de consum, concretament d'un 33% agafant com a any de referència el 2005. Per altra banda es pot veure com del 2014 al 2016 els tres vectors s'han mantingut bastant constants amb uns lleugers increments del 2%. Respecte a l'any 2010, aquesta disminució ha estat del 21%. El consum elèctric, que entre 2005 i 2010 havia augmentat, disminueix fins a situar-se l'any 2016 en un 87% del de 2010. El GLP també s'ha vist reduït un 21% a partir del 2010.

Taula 18. Evolució del consum total d'energia al municipi per vectors energètics (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	131313	148533	125886	128570
GLP	30439	25289	19211	20062
Combustibles petrolífers líquids	261565	220286	171454	174735

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



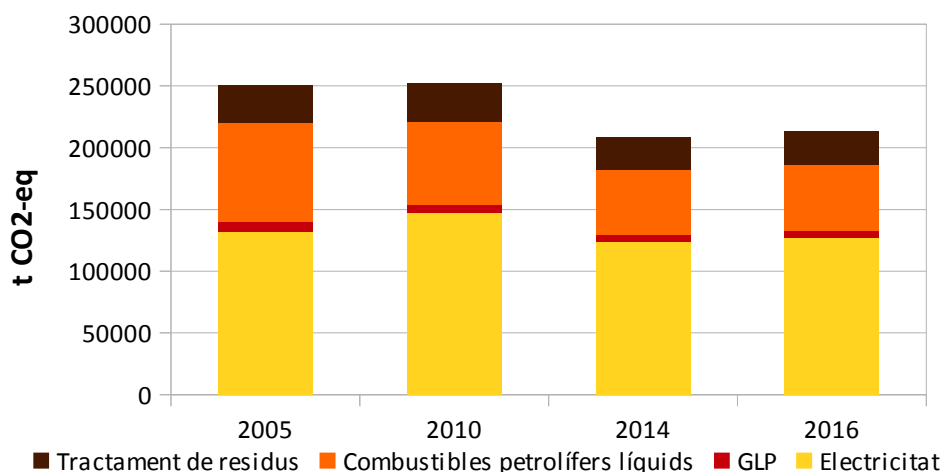
Gràfic 3. Evolució del consum total d'energia al municipi, per vectors energètics

Les emissions de GEH lligades a la combustió de GLP i productes petrolífers líquids han seguit el mateix patró que el consum, donat que els factors d'emissió són constants. En el cas de l'electricitat, la reducció d'emissions ha estat lleugerament superior a l'observada en relació al consum, degut a una major penetració de renovables al "mix" insular. Les emissions degudes al tractament dels residus municipals han caigut un 11% respecte a l'any 2010.

Taula 19. Evolució de les emissions de GEH totals al municipi per vectors energètics (t CO₂-eq)

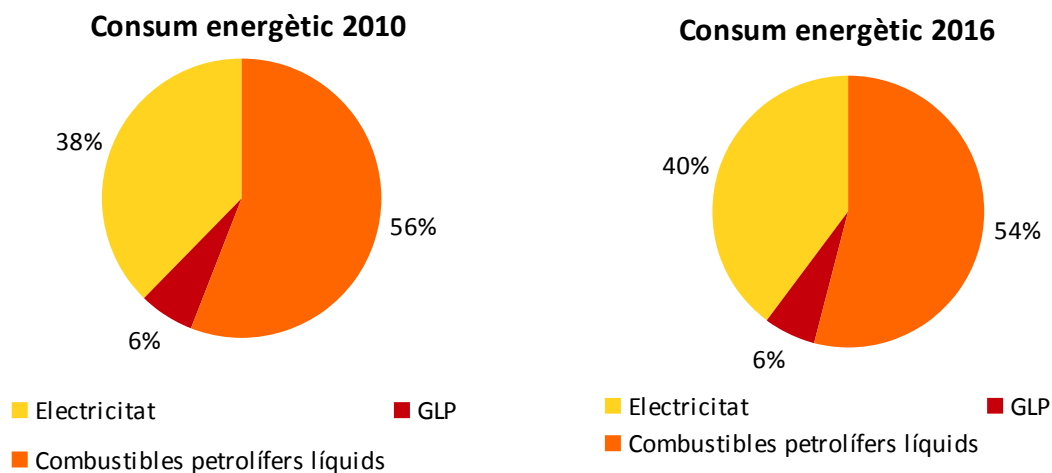
Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	131962	147195	124163	127150
GLP	7807	6487	4928	5146
Combustibles petrolífers líquids	79947	67322	52424	53434
Tractament de residus	30813	30916	26581	27473

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI i el Consorci de Residus i Energia de Menorca.



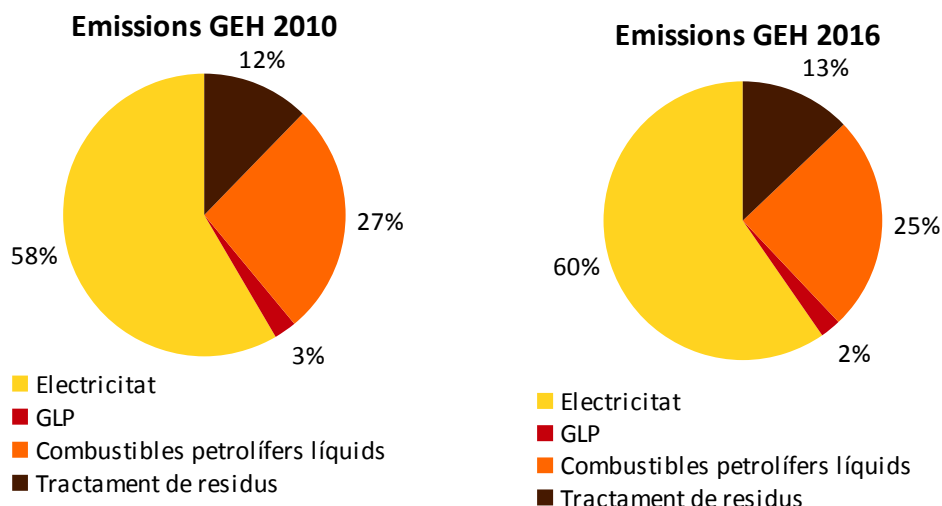
Gràfic 4. Evolució de les emissions de GEH totals al municipi, per vectors energètics

La contribució dels diferents vectors energètics al consum municipal no ha variat significativament entre el 2010 i el 2016, únicament s'ha desplaçat un 2% de combustibles petrolífers líquids a l'electricitat. Cal destacar que més de la meitat del consum energètic al municipi deriva de combustibles petrolífers líquids, i progressivament, l'electricitat va guanyant terreny, cobrint entorn al 38,5%.



Gràfic 5. Distribució del consum energètic total municipal per vectors energètics

Les emissions de GEH tampoc han variat gaire entre el 2010 i el 2016. En aquest cas, però, l'electricitat és el vector dominant, responsable d'un 60% de les emissions del municipi, degut al paper predominant dels combustibles petrolífers en la generació, i a les baixes eficiències de la conversió tèrmica de les tecnologies de la central. Una quarta part de les emissions està lligada al consum de benzines i gasoils, mentre que el tractament de residus suposa un 13%.



Gràfic 6. Distribució de les emissions de GEH totals al municipi, per vectors energètics

3.1.3. Consums i emissions de GEH totals del municipi, per sectors

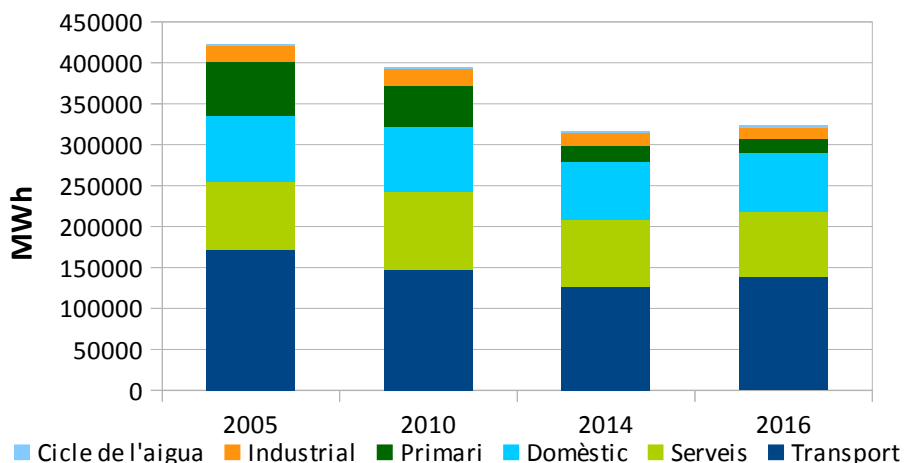
Les variacions principals en el consum d'energia que s'observen en el període considerat, són les marcades reduccions en els sectors primari i industrial, que han experimentat davallades del 74% i del 31%, respectivament, des del 2005.

Des del 2010 fins el 2016, els consums de tots els sectors del municipi han baixat per sota dels valors registrats el 2005 excepte el referent al cicle de l'aigua que augmenta un 10%. Aquest fet s'associa directament a l'augment del volum d'aigua depurada en les estacions d'EDARs. El sector del transport que havia experimentat una caiguda del 20% del 2010 al 2014 experimenta un creixement de l'11% en el període 2014-2016, un 5% inferior a l'obtingut el 2010. Els mencionats sectors primari i industrial mostren davallades del 67% i el 29%, respectivament des del 2010 fins al 2016. El sector serveis, que el 2010 tenia un major consum que el 2005, també l'ha reduït un 18% en el període 2010-2016. Finalment, el sector domèstic presenta una reducció d'un 8%.

Taula 20. Evolució del consum total d'energia al municipi, per sectors (MWh)

Sector	2005	2010	2014	2016
Domèstic	79712	78065	70715	71965
Serveis	84000	96267	81723	82123
Industrial	20368	20048	15389	14490
Primari	65721	50836	20120	16865
Transport	171363	146904	126571	139125
Cicle de l'aigua	2160	1988	2034	2369

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI, Hidrobal i Abaqua.



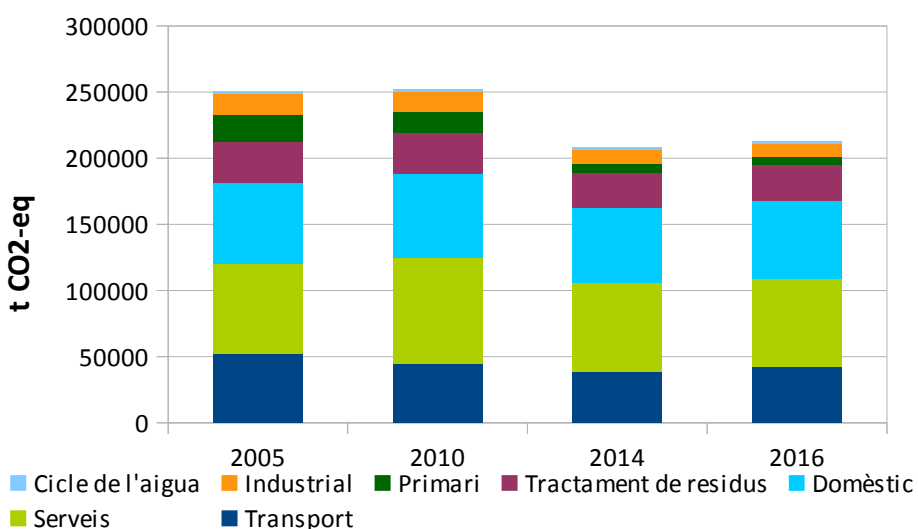
Gràfic 7. Evolució del consum total d'energia al municipi, per sectors

Les emissions segueixen la tendència del consum energètic, amb disminucions similars a les observades. Destaca el sector industrial que amb la reducció del consum d'un 29%, ha baixat les seves emissions un 31%. Mentre que el 2014 la reducció del consum en el transport experimenta una devallada del 20% la reducció respecte el 2010 és tant sols del 5%. Això és degut majoritàriament, a un augment de la freqüència de les rutes escolars i l'ampliació d'aquestes. La reducció més rellevant correspon al sector primari amb un 64% de reducció de les emissions en el període 2010-2016.

Taula 21. Evolució de les emissions de GEH totals al municipi per sectors (tCO₂-eq)

Sector	2005	2010	2014	2016
Domèstic	61347	63018	56740	58896
Serveis	67857	80167	66983	66984
Industrial	15163	14562	10199	9981
Primari	20751	16346	6852	5867
Transport	52435	44940	38735	42573
Tractament de residus	30813	30916	26581	27473
Cicle de l'aigua	2164	1970	2006	2343

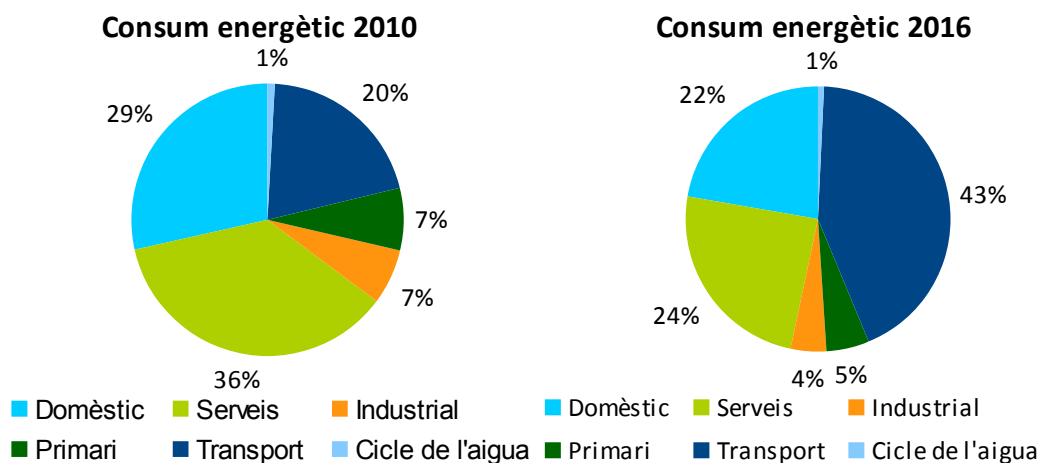
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI, el Consorci de Residus i Energia de Menorca, Hidrobal i Abaqua.



Gràfic 8. Evolució de les emissions de GEH totals al municipi, per sectors

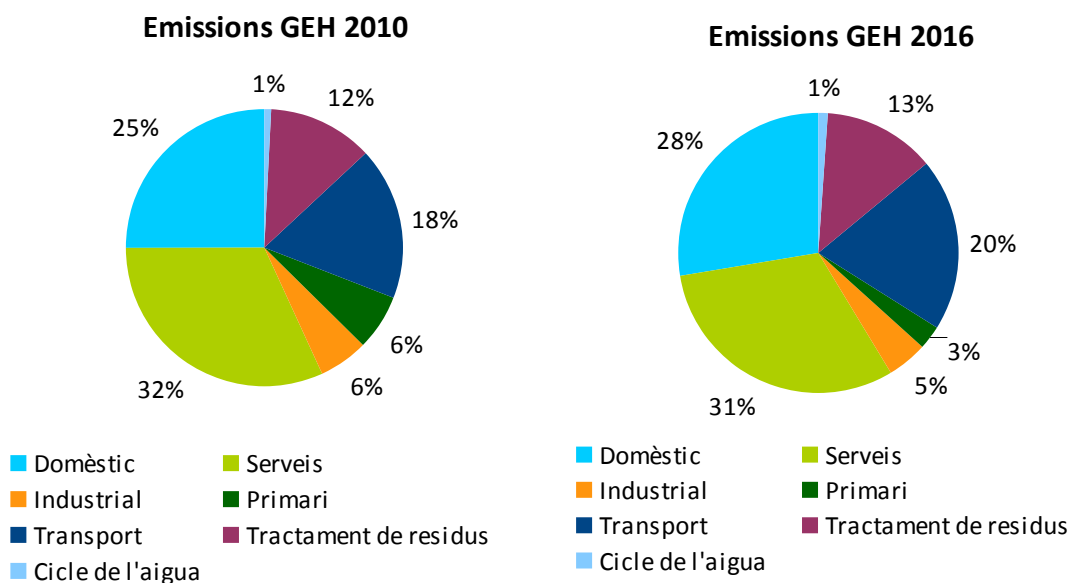
De la mateixa manera que en l'anàlisi per vectors, la distribució del consum energètic se centra en gran part en el transport que ocupa un 43% del total de consum. El sector dels serveis ha reduït el seu paper un 12%. També cal recalcar que la contribució dels sectors primari i industrial han reduït la seva fracció gairebé a la meitat.

El transport és el sector dominant en la demanda energètica seguit dels sectors terciari i residencial, que es reparteixen entorn a una quarta part del "pastís" energètic cadascun.



Gràfic 9. Distribució del consum energètic total municipal, per sectors

Els sectors serveis i domèstic són els responsables principals de les emissions municipals, sumant prop d'un 60% entre ambdós, juntament amb el sector del transport màxim consumidor d'energia, com ja s'ha vist, amb un 20%. Tampoc no és despreciable la contribució del tractament dels residus, que suposa un 13% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle de Maó per al 2016. Les emissions corresponents al sector primari s'han vist reduïdes a la meitat.



Gràfic 10. Distribució de les emissions de GEH totals al municipi, per sectors

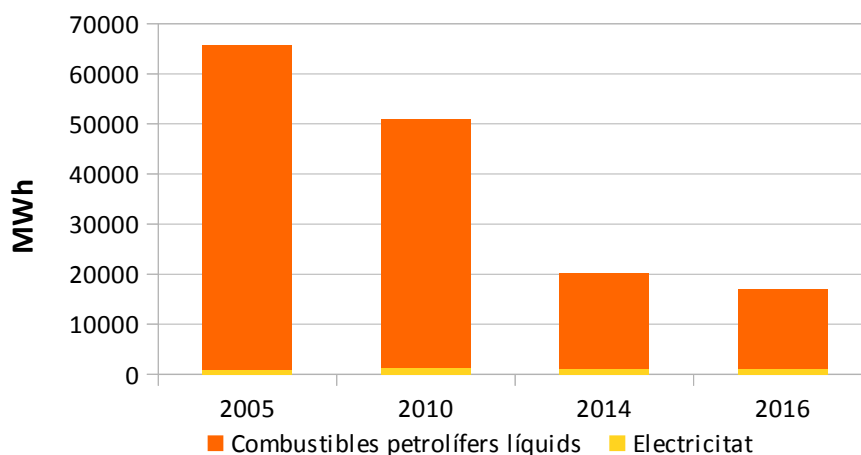
3.1.4. Consums i emissions de GEH del sector primari

Com ja s'ha comentat anteriorment, el consum d'energia del sector primari a Maó s'ha reduït dràsticament. La reducció s'ha produït majoritàriament en el consum de combustibles petrolífers líquids, que entre l'any de referència i el 2016 ha estat del 68%.

Taula 22. Evolució del consum d'energia del sector primari (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	1009	1226	1051	1058
Combustibles petrolífers líquids	64711	49610	19070	15807

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT i l'OBSAM.



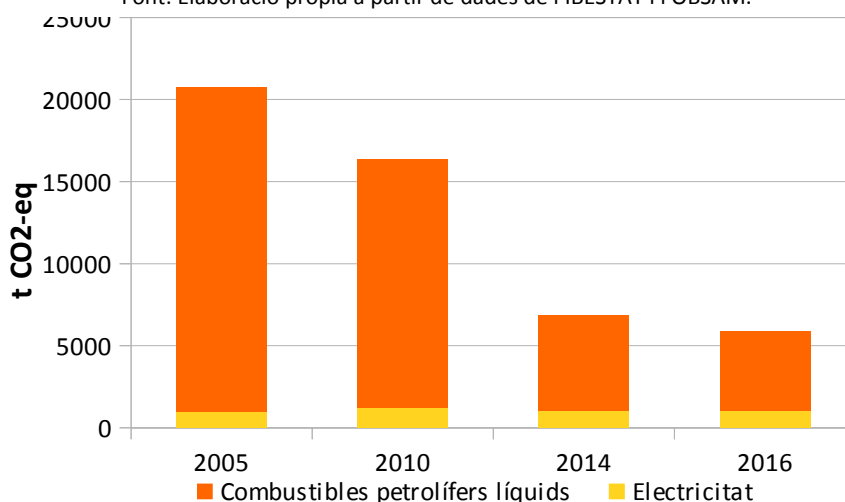
Gràfic 11. Evolució del consum d'energia del sector primari

Lligat a la reducció de consum de gasoil B, les emissions del sector també han minvat els darrers anys. Les emissions relacionades amb el consum de gasoil B han disminuït un 68% en el període 2010-2016, de la mateixa manera que ho ha fet el consum. Pel que fa a l'electricitat, la disminució ha estat del 14%.

Taula 23. Evolució de les emissions de GEH del sector primari (t CO₂-eq)

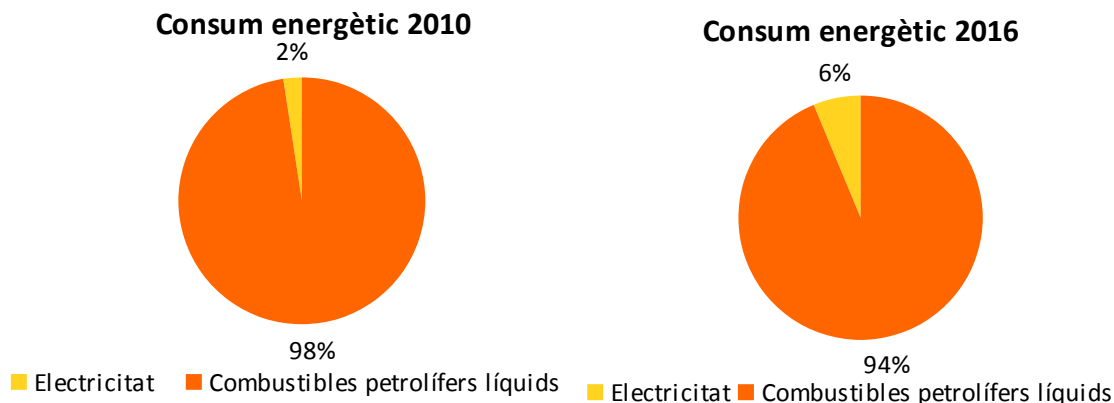
Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	1014	1215	1036	1046
Combustibles petrolífers líquids	19737	15131	5816	4821

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT i l'OBSAM.



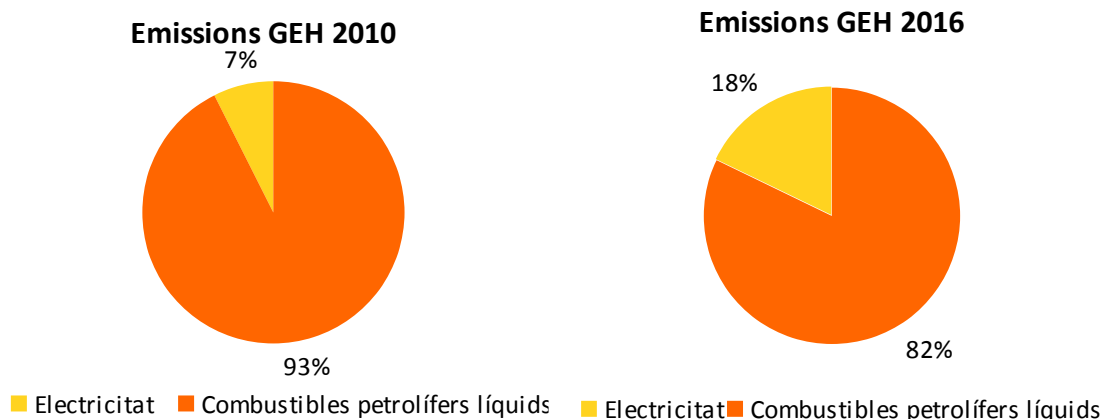
Gràfic 12. Evolució de les emissions de GEH del sector primari

Malgrat la mencionada disminució dràstica de consum d'energia en forma de derivats del petroli aquests, continuen sent, amb diferència, el vector energètic predominant del sector primari de Maó.



Gràfic 13. Distribució del consum energètic del sector primari

En el cas de les emissions, els combustibles petrolífers líquids en continuen sent els responsables principals, però en aquest cas la baixada de consum d'aquest vector ha suposat que la fracció d'emissions de GEH de la que en són responsables caigui del 93% del 2010, al 82% el 2016.



Gràfic 14. Distribució de les emissions de GEH del sector primari

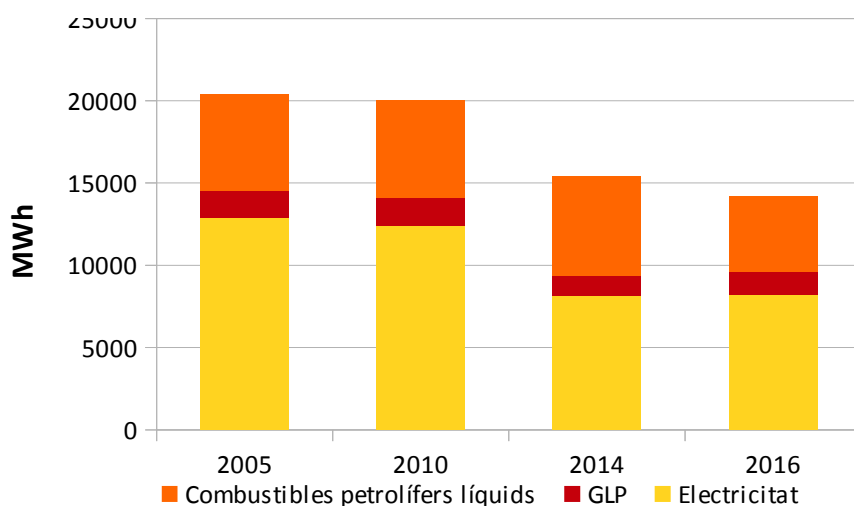
3.1.5. Consums i emissions de GEH del sector industrial

La reducció de consum d'energia del sector industrial del municipi, observada anteriorment afecta a l'electricitat, amb una reducció del 34%, i als combustibles líquids amb un 23%. Per contra el GLP al 2016 manté el mateix consum que el del 2010. Curiosament, respecte el 2014 es pot observar que el GLP hi ha hagut un augment del 31%. Cal destacar, la devallada en electricitat produïda al 2014 i que s'ha mantingut fins 2016 que podria anar lligada a l'augment de l'atur per aquella època.

Taula 24. Evolució del consum d'energia del sector industrial (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	12899	12432	8165	8251
GLP	1612	1664	1191	1338
Combustibles petrolífers líquids	5857	5952	6032	4566

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



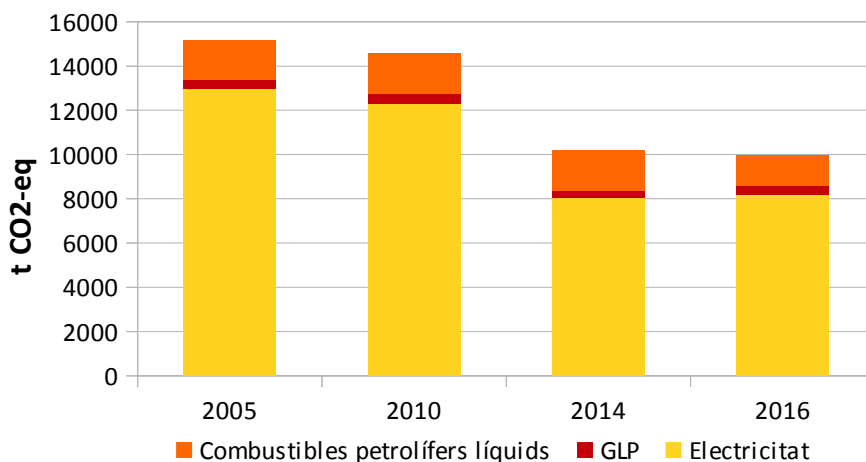
Gràfic 15. Evolució del consum d'energia del sector industrial

Paral·lelament a la minva de consum, les emissions lligades al consum d'electricitat i combustibles petrolífers líquids han davallat. A causa del gran pes que té l'electricitat en les emissions del sector, la disminució del seu consum ha tingut un efecte major en el total d'emissions que provoca el sector, que justifica la diferència anteriorment observada entre la davallada de consum i la reducció de les emissions.

Taula 25. Evolució de les emissions de GEH del sector industrial (t CO₂-eq)

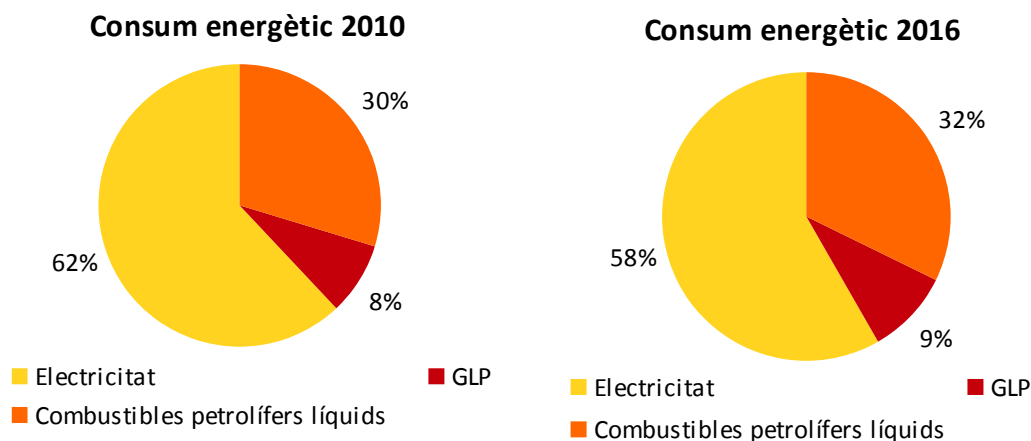
Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	12963	12320	8053	8160
GLP	413	427	306	343
Combustibles petrolífers líquids	1786	1815	1840	1393

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



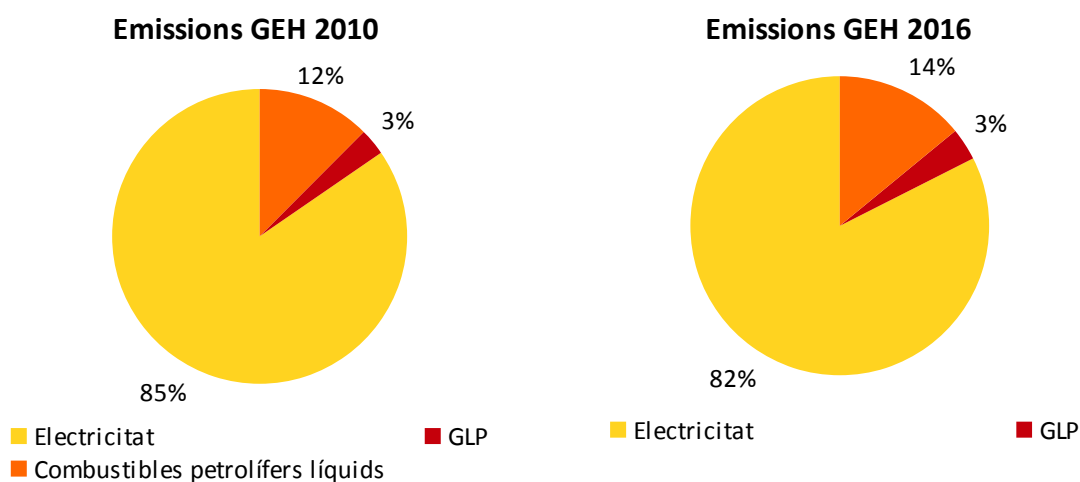
Gràfic 16. Evolució de les emissions de GEH del sector industrial

En el període comprès entre l'any de referència (2010) i el 2016 la distribució de vectors s'ha mantingut força constant: l'electricitat a devallat un 3% el qual s'ha repartit entre el GLP i els combustibles líquids. Amb tot, l'electricitat continua sent el principal vector energètic del sector industrial de Maó, cobrint un 58% del consum industrial a nivell municipal.



Gràfic 17. Distribució del consum energètic del sector industrial

Resulta destacable que l'electricitat continua sent la responsable de més del 80% de les emissions del sector.



Gràfic 18. Distribució de les emissions de GEH del sector industrial

3.2. Àmbit PAESC

A continuació, s'analitzen els consums i emissions de gasos d'efecte hivernacle lligats a aquells sectors objecte del PAESC, pels quals es plantejaran les accions encaminades a formar part dels plans d'adaptació i mitigació. Com ja s'ha explicat, l'àmbit PAESC equival a l'àmbit municipal excloent-ne els sectors primari i industrial.

3.2.1. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit PAESC

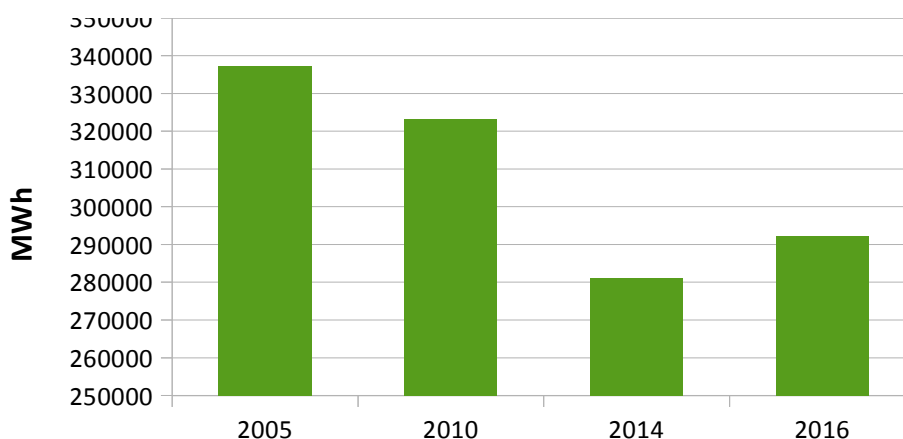
El consum d'energia total a l'àmbit PAESC ha disminuït un 13% entre el 2005 i el 2016, molt similar a la reducció en termes de consum energètic per càpita, d'un 14%. El descens des del 2010 ha estat d'un 10% en termes absoluts i d'un 7% per càpita. En canvi, entre el 2014 i el 2016 el consum ha augmentat un 4% tant en termes absoluts com per càpita. Aquests valors són prou inferiors als observats a l'àmbit municipal, donat que no inclou l'important decreixement de consum que afecta a nivell dels sector primari i industrial.

Convé destacar el consum total a l'any 2010, any de referència d'emissions, que suma de 323,2 GWh.

Taula 26. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit PAESC (MWh)

Totals	2005	2010	2014	2016
Absolut	337228	323224	281042	292348
Per càpita	12,14	11,15	9,95	10,39

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



Gràfic 19. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit PAESC

Pel que fa a les emissions de GEH respecte l'any 2005 es pot apreciar que tot i que per l'any 2014 s'havien reduït un 13% en termes absoluts i un 14% per càpita, pel 2016 presenten uns valors de reducció inferiors, concretament d'un 8% i del 9% respectivament. A partir del 2010, les emissions han minvat un 11% en termes absoluts i un 8% per càpita.

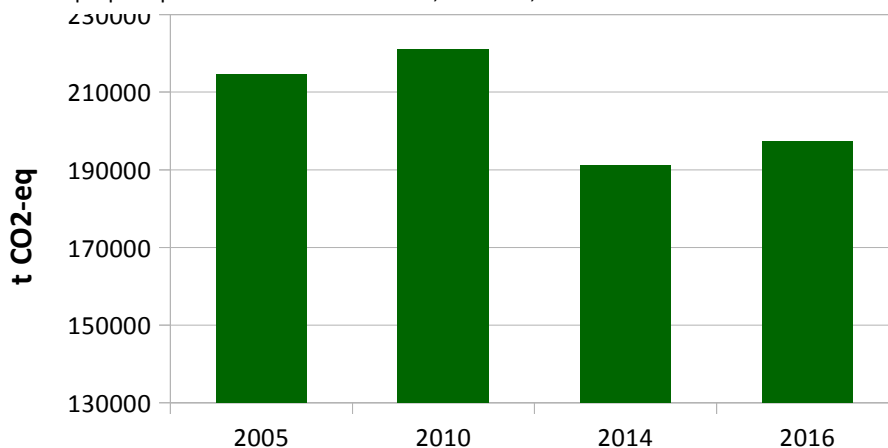
Les emissions de GEH de l'any de referència, que seran la base a partir de la que s'establiran els objectius de reducció d'emissions del pla, comptabilitzen 221011 tones de CO₂ equivalent.

La disminució d'emissions que s'observa des de llavors (del 10% fins el 2016) indica que s'està avançant en termes d'eficiència energètica. També és cert, i el fet que el 2014 el decreixement fòs més notable que pel 2016 ho corrobora, que la crisi econòmica també hi jugui un paper fonamental a l'hora d'estalviar en consum.

Taula 27. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC (t CO2-eq)

Totals	2005	2010	2014	2016
Absolut	214615	221011	191045	197439
Per càpita	7,73	7,62	6,77	7,02

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI i el Consorci de Residus i Energia de Menorca.



Gràfic 20. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC

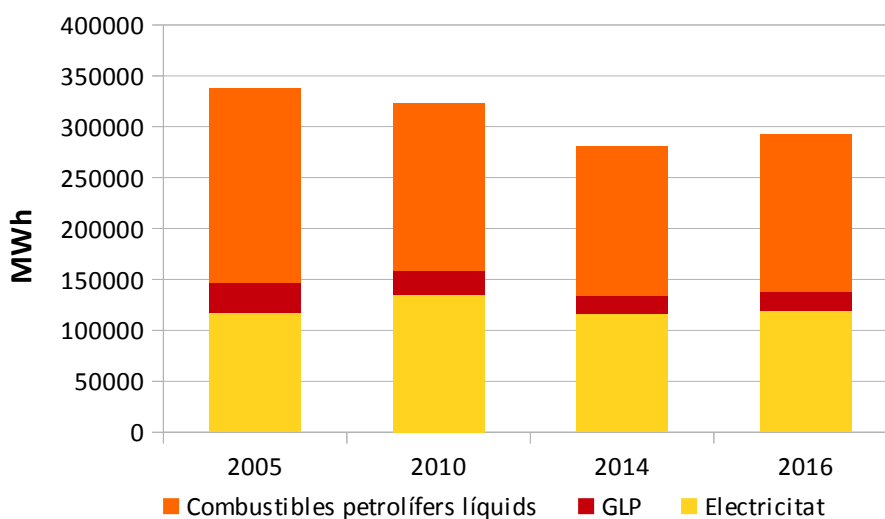
3.2.2. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit PAESC, per vectors energètics

Els combustibles petrolífers líquids han anat perdent pes relatiu en el conjunt de consum de l'àmbit PAESC en el període estudia. El consum de 2014 és un 19% inferior al que mostrava aquest mateix vector l'any 2010 ara bé, per al 2016 la reducció és tant sols del 6%. Les davallades dels altres dos vectors energètics, electricitat i GLP, són similars a les vistes per l'àmbit municipal, donat el poc consum relatiu dels sectors primari i industrial pel que fa a aquests vectors. Amb tot, el consum elèctric del 2016 se situa un 12% per sota del consum al 2010.

Taula 28. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit PAESC, per vectors energètics (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	117404	134876	116671	119261
GLP	28827	23625	18019	18725
Combustibles petrolífers líquids	190997	164724	146352	154363

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



Gràfic 21. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit PAESC, per vectors energètics

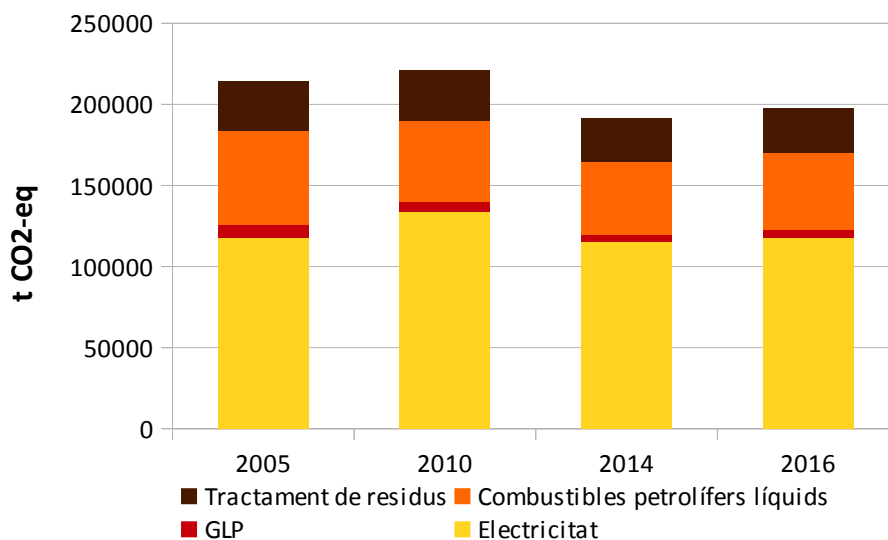
Inventari de Referència d'Emissions de Maó

La variació en les emissions de GEH és molt similar al cas del conjunt municipal, destacant el descens general en tots els vectors respecte el 2010. L'augment d'emissions produït des del 2014 és proporcional a l'obtingut a l'àmbit municipal. Respecte al 2010, la reducció d'emissions s'ha repartit de manera bastant equitativa entre els diferents vectors, amb una màxima reducció del 21% en GLP, del 12% en electricitat i una mínima pels combustibles petrolífers líquids del 2%. La disminució a nivell municipal dels combustibles era del 21% aquesta diferència es deu a l'exclusió dels nivells primari i industrial els quals havien experimentat un decreixement notable en el consum i per tant, emissions provinents dels combustibles líquids.

Taula 29. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC, per vectors energètics (t CO₂-eq)

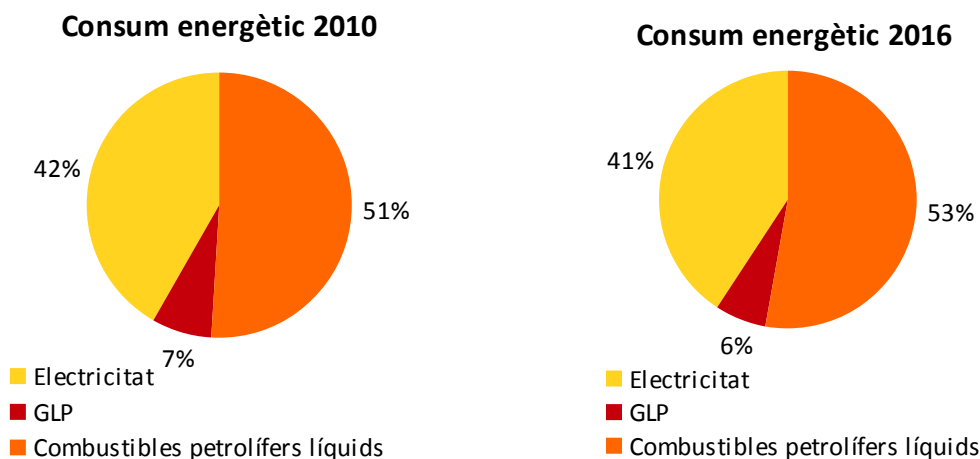
Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	117985	133661	115074	117944
GLP	7394	6060	4622	4803
Combustibles petrolífers líquids	58424	50375	44768	47220
Tractament de residus	30813	30916	26581	27473

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI i el Consorci de Residus i Energia de Menorca.



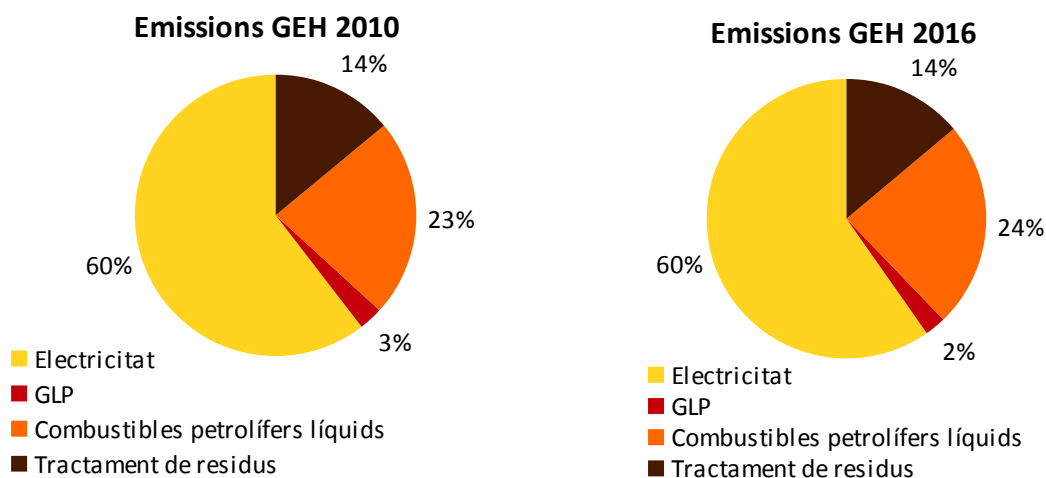
Gràfic 22. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC, per vectors energètics

La contribució dels diferents vectors energètics al consum de l'àmbit PAESC és pràcticament idèntica entre el 2010 i el 2016, com ja s'ha vist a nivell municipal. Més de la meitat del consum energètic correspon a combustibles petrolífers líquids, amb una altra part molt important coberta per l'electricitat, amb prop d'un 40%.



Gràfic 23. Distribució del consum energètic total a l'àmbit PAESC, per vectors energètics

Les emissions de GEH tampoc han variat apreciablement entre el 2010 i el 2016. L'electricitat és el vector dominant, amb molta diferència, responsable d'entorn al 60% de les emissions, degut al paper predominant que juguen els derivats petrolífers a l'hora de generar-ne juntament, amb les baixes eficiències que implica la conversió tèrmica. Prop d'una quarta part de les emissions està lligada al consum de benzines i gasoils, mentre que el tractament de residus suposa un 14%.



Gràfic 24. Distribució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC, per vectors energètics

3.2.3. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit PAESC, per sectors

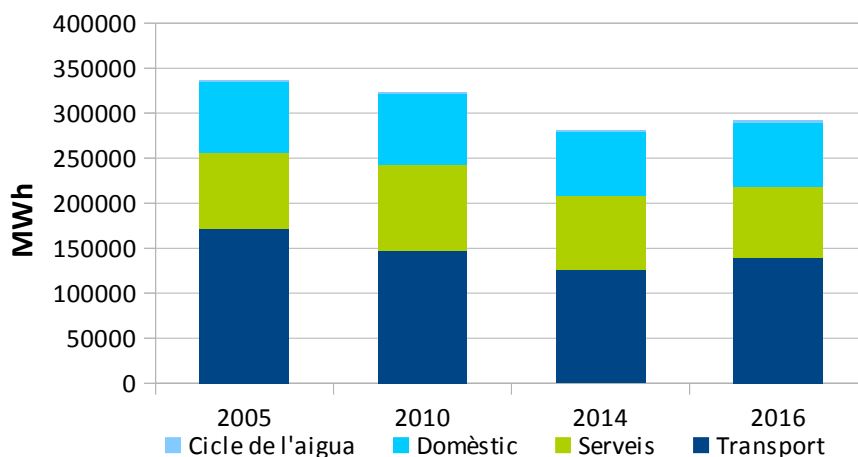
En el període d'estudi 2005-2016 el consum en tots els sectors s'ha vist disminuït. La reducció del consum en el sector transport d'un 19% és destacable però del 2014 al 2016 el consum en aquest sector ha augmentat un 10%. Al sector domèstic es va mantenir el consum entre 2005 i 2010 però a partir del 2010, va experimentar una davallada del 10% fins el 2014 que es manté pràcticament igual el 2016. El sector serveis, per contra, va augmentar notablement el consum entre 2005 i 2010, però posteriorment del 2010 al 2016 cau un 18% fins situar-se per sota dels valors registrats el 2005.

Del 2010 al 2014, els consums de tots els sectors ha estat de caràcter decreixent trancurs en el qual, la crisi econòmica hi ha intervingut. El 2016, el consum se situa per sobre del registrat l'any 2014 per al transport i el cycle de l'aigua; exactament amb el 10% i el 16% d'increment, respectivament. L'electricitat destinada al bombament i depuració d'aigua s'ha incrementat un 10% entre 2005 i 2016, i un 19% del 2010 al 2016.

Taula 30. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit PAESC, per sectors (MWh)

Sector	2005	2010	2014	2016
Domèstic	79712	78065	70715	71965
Serveis	83993	96267	81723	78889
Transport	171363	146904	126571	139125
Cicle de l'aigua	2160	1988	2034	2369

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI, Hidrobal i Abaqua.



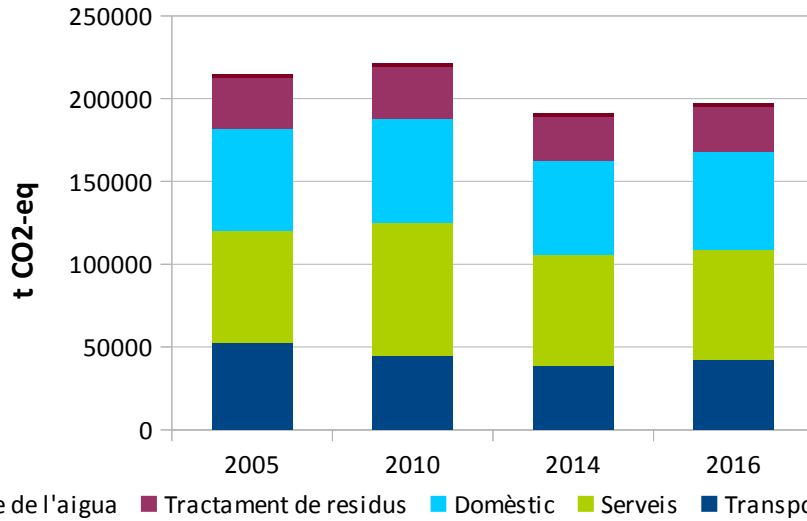
Gràfic 25. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit PAESC, per sectors

En l'evolució de les emissions hi destaca el sector serveis, la davallada de consum del qual, en el període 2010-2016, ha suposat una disminució del 17% en les emissions de GEH. El sector domèstic disminueix un 7% i el tractament de residus ho fa en un 11%. D'altra banda, el sector transport tant sols aporta una reducció d'emissions del 5% a diferència de per l'any 2014 que la reducció era del 2014.

Taula 31. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC, per sectors (t CO2-eq)

Sector	2005	2010	2014	2016
Domèstic	61347	63018	56740	58896
Serveis	67850	80167	66983	66155
Transport	52435	44940	38735	42573
Tractament de residus	30813	30916	26581	27473
Cicle de l'aigua	2170	1970	2006	2343

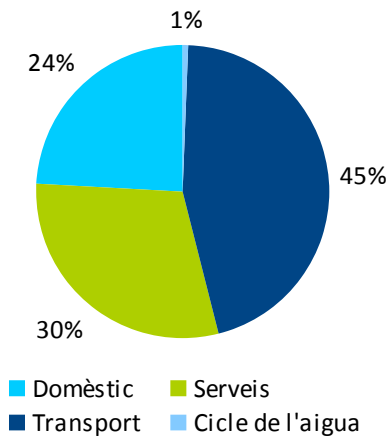
Font: Elaboració pròpia amb dades d'IBESTAT, OBSAM, DGPI, Consorci de Residus i Energia de Menorca, Hidrobal i Abaqua.



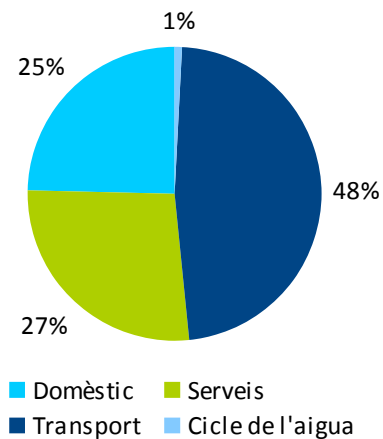
Gràfic 26. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC, per sectors

El transport continua sent és el sector dominant en la demanda energètica de l'àmbit PAESC de Maó, amb quasi un 50% del total. Els sectors terciari i residencial suposen parts similars del consum total (entre un quart i un 30%). També val la pena destacar que l'energia consumida pel bombament i tractament d'aigua s'apropa a l'1% del consum total de l'àmbit PAESC.

Consum energètic 2010

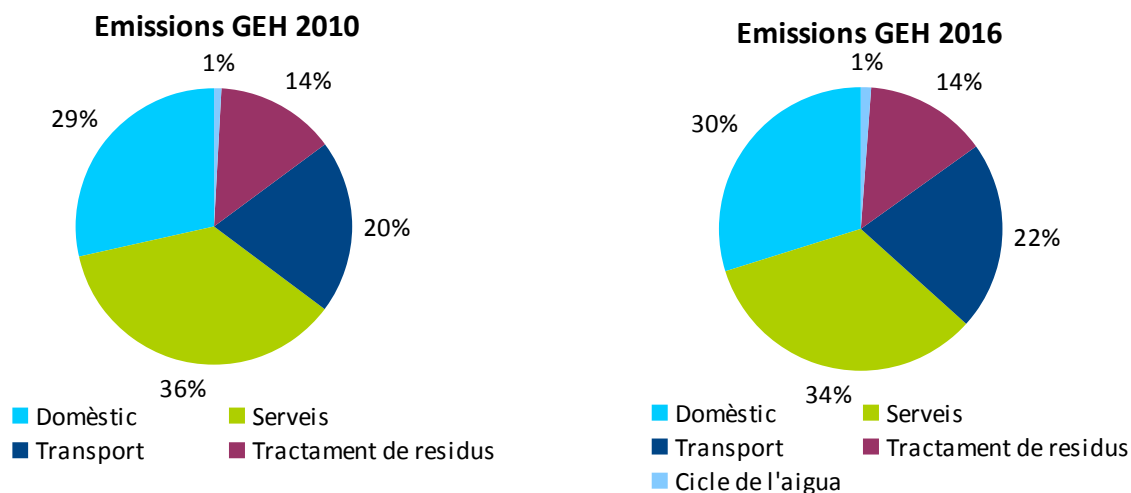


Consum energètic 2016



Gràfic 27. Distribució del consum energètic total a l'àmbit PAESC, per sectors

Pel que fa a les emissions de GEH, el sector serveis n'és el principal responsable, seguit pel residencial. Aproximadament, cadascun d'aquests dos suposa una tercera part de les emissions, i la tercera part restant se la reparteixen bàsicament entre el transport i el tractament de residus. El cicle de l'aigua representa l'1% de la mateixa manera que ho feia en termes de consum. La contribució de tots quatre sectors: servei, domèstic, transport i tractament de residus és significativa i per aquesta raó, convindrà que les mesures del PAESC vagin adreçades a tots ells. Pel que fa al cicle de l'aigua, encara que el seu pes és relativament petit en comparació a la resta de sectors, també s'hauria de tenir en compte tant per la importància que suposa el recurs en sí, com per la manera en què es pot veure afectat degut al propi canvi climàtic.



Gràfic 28. Distribució de les emissions de GEH totals a l'àmbit PAESC, per sectors

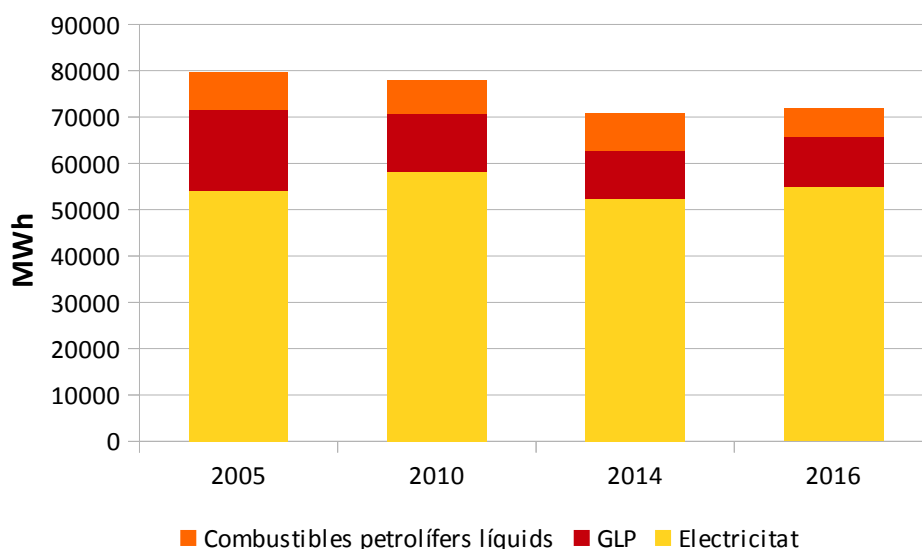
3.2.4. Consums i emissions de GEH del sector domèstic

La variació percentual principal en relació al consum del sector domèstic recau en els GLP, que ha davallat un 37% entre 2005 i 2014 i que el 2016 manté constant aquesta davallada. Crida l'atenció el creixement de l'11% que va experimentar el consum de combustibles petrolífers líquids en el tram, 2010-2014. El 2016 però, els registres de combustibles líquids es redueixen un 23% respecte el 2014 i un 15% respecte l'any de referència de l'estudi. Mentrestant, l'electricitat, principal vector que subministra energia al sector, ha caigut un 6% respecte al 2010.

Taula 32. Evolució del consum d'energia del sector domèstic (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	54119	58058	52360	54798
GLP	17438	12756	10341	10987
Combustibles petrolífers líquids	8155	7251	8014	6181

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



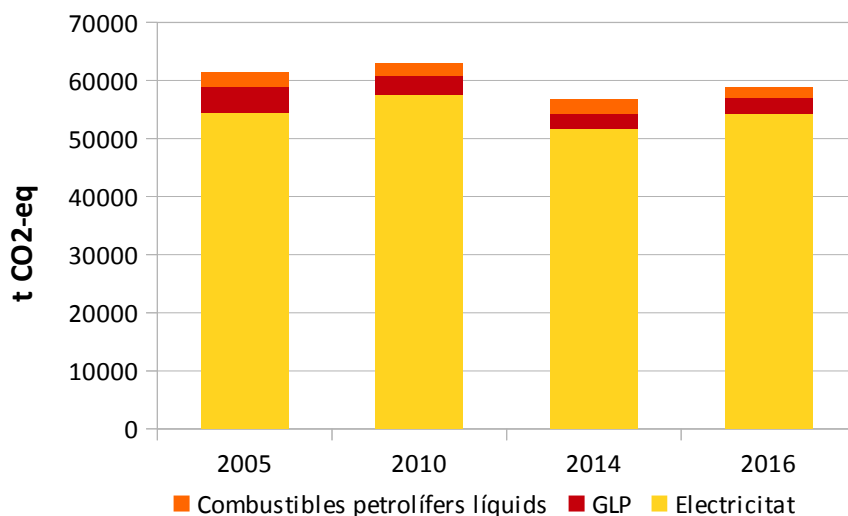
Gràfic 29. Evolució del consum d'energia del sector domèstic (MWh)

Principalment, Les emissions de GEH del sector residencial han disminuït per efecte de la caiguda de consum elèctric, el qual clarament concentra la major part de les emissions del sector.

Taula 33. Evolució de les emissions de GEH del sector domèstic (t CO2-eq)

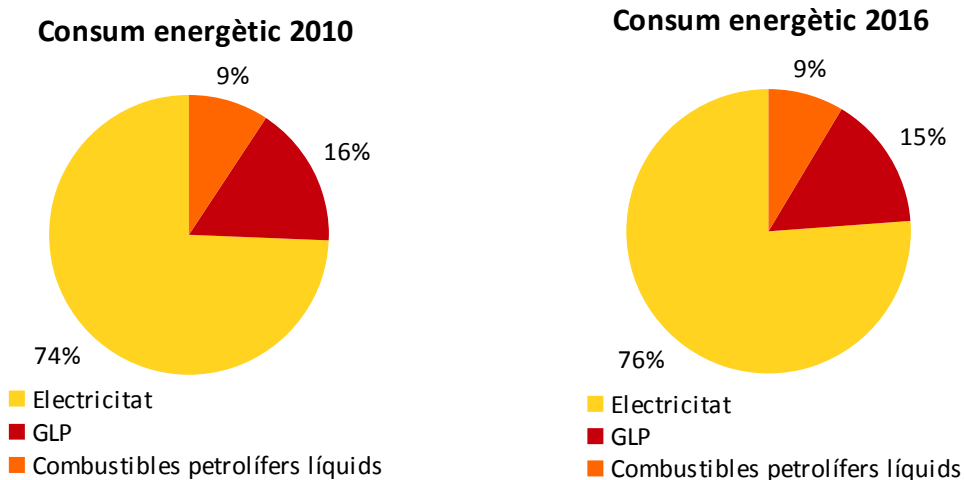
Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	54387	57535	51643	54193
GLP	4473	3272	2652	2818
Combustibles petrolífers líquids	2487	2212	2444	1885

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



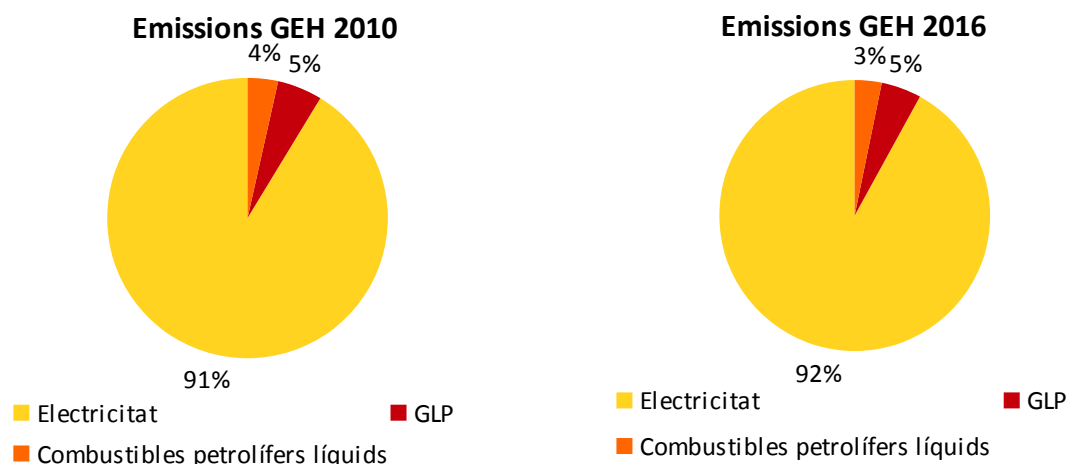
Gràfic 30. Evolució de les emissions de GEH del sector domèstic

La distribució respecte el 2010 es manté pràcticament idèntica. Tres quartes parts del consum energètic dels habitatges continuant sent en forma d'electricitat.



Gràfic 31. Distribució del consum energètic del sector domèstic

La distribució d'emissions del sector domèstic mostra com aquestes estan gairebé monopolitzades per l'electricitat. Per tant, queda clar que les accions sobre el sector s'haurien de centrar principalment en el consum elèctric i/o en l'origen d'obtenció de l'electricitat al municipi.



Gràfic 32. Distribució de les emissions de GEH del sector domèstic

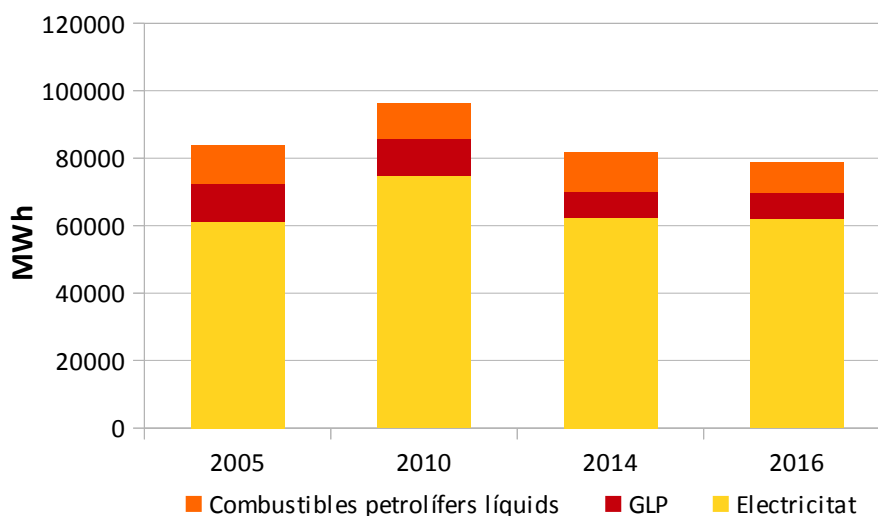
3.2.5. Consums i emissions de GEH del sector serveis

El consum d'energia del sector serveis ha seguit una tendència similar a la del sector domèstic, en el període de 2005 a 2016 en termes de vectors energètics. Per altra banda, els combustibles que de 2010 a 2014 experimentaven un 11% de creixement, del 2014 al 2016 devallen un 23%. De manera que de 2010 a 2016 el balanç és positiu amb una reducció del 14% per al vector en qüestió. De manera general, es pot apreciar el paper dominant que juga l'electricitat a l'hora de determinar la variació del consum en el sector dels serveis.

Taula 34. Evolució del consum d'energia del sector serveis (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	61125	74830	62277	62094
GLP	11389	10869	7678	7738
Combustibles petrolífers líquids	11479	10568	11768	9057

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI, Hidrobal i Abaqua.



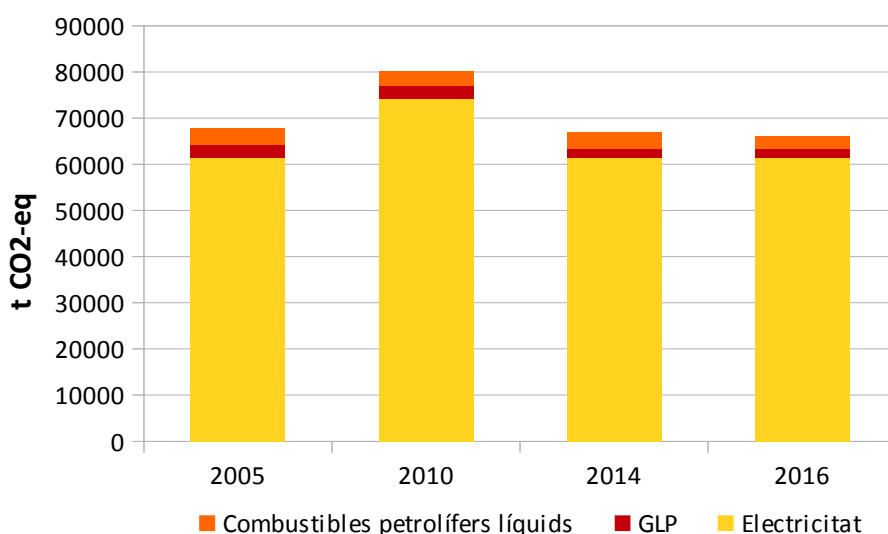
Gràfic 33. Evolució del consum d'energia del sector serveis

Les emissions del sector han davallat en el període entre 2010 i 2016, per efecte del menor consum elèctric que n'és el responsable indiscutible. Tots els vectors han reduït dràsticament les emissions GEH.

Taula 35. Evolució de les emissions de GEH del sector serveis (t CO2-eq)

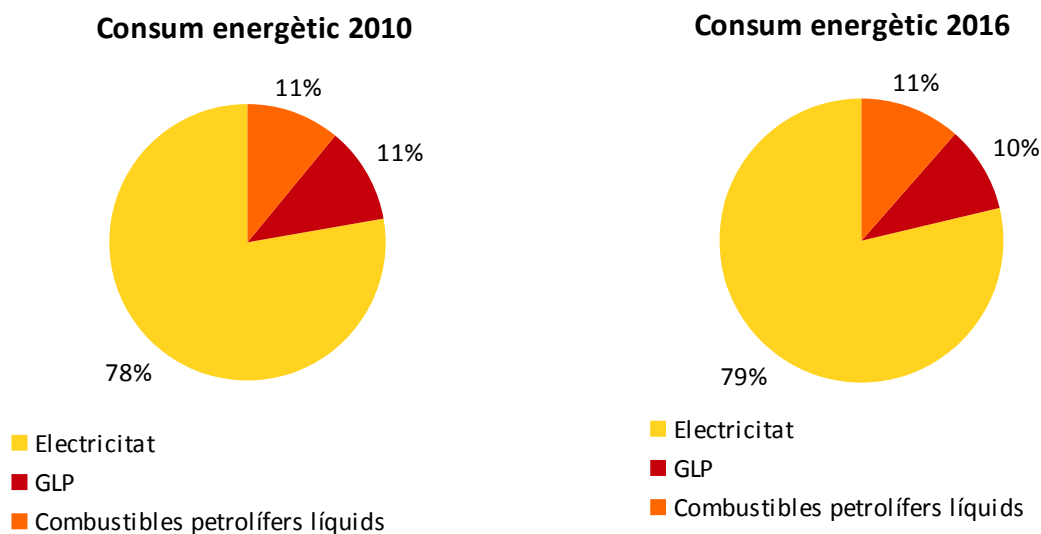
Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	61428	74156	61425	61408
GLP	2921	2788	1969	1985
Combustibles petrolífers líquids				
líquids	3501	3223	3589	2762

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM, la DGPI, Hidrobal i Abaqua.



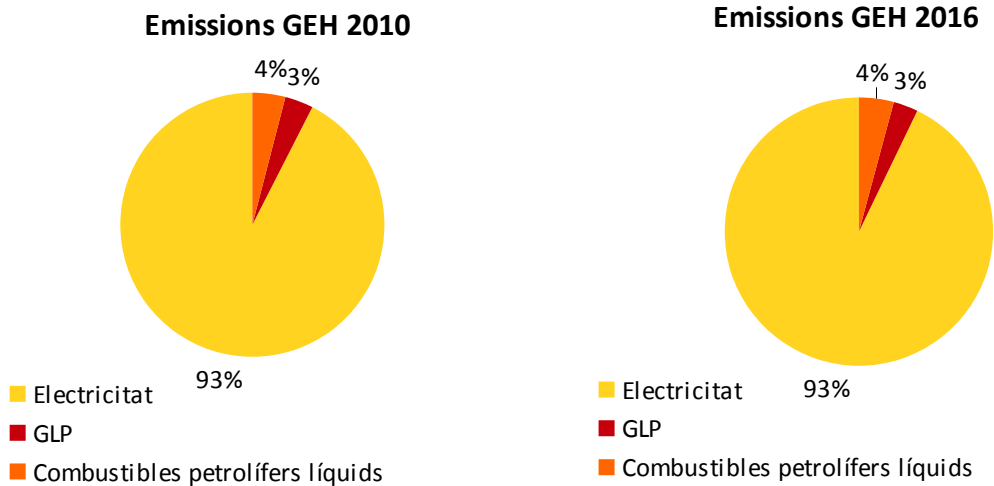
Gràfic 34. Evolució de les emissions de GEH del sector serveis

El repartiment de consum per fonts és també molt similar al del sector domèstic, amb més de ¾ parts del total en forma d'electricitat. El GLP i els combustibles petrolífers líquids es reparteixen la part sobrant a parts iguals.



Gràfic 35. Distribució del consum energètic del sector serveis

La distribució de les emissions es manté exactament igual que en el 2010. De la mateixa manera que en el cas residencial, les emissions de GEH del sector terciari van principalment lligades al consum elèctric, en més d'un 90%. Això es deu al percentatge de consum que cobreix i la diferència significativa en quan a factor d'emissió. Les accions amb major potencial de reducció d'emissions al sector, per tant, també seran les encaminades a disminuir el consum elèctric.



Gràfic 36. Distribució de les emissions de GEH del sector serveis

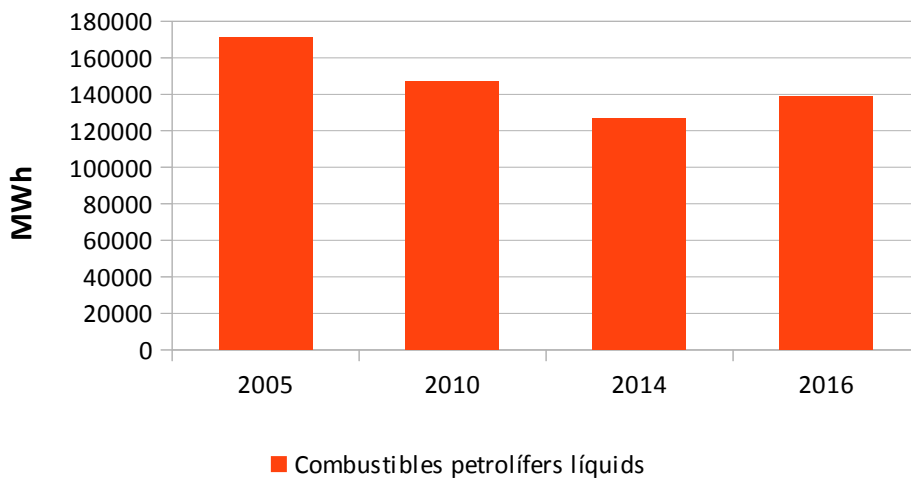
3.2.6. Consums i emissions de GEH del sector transport

El sector transport de Maó consumeix energia bàsicament en forma de derivats del petroli (benzines i gasoils). El consum en el període estudiat ha baixat, un 19% des del 2005, un 5% respecte el 2010 i augmenta un 10% respecte 2014. Aquest augment va lligat a l'increment de vehicles en el darrer tram.

Taula 36. Evolució del consum d'energia del sector transport (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Combustibles petrolífers líquids	171363	146904	126574	139125

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



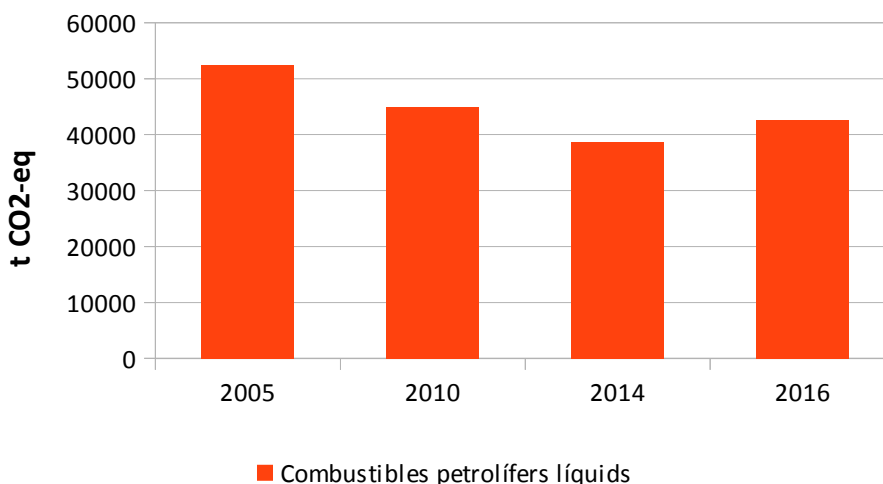
Gràfic 37. Evolució del consum d'energia del sector transport

A l'utilitzar-se únicament una sola font d'energia, l'evolució de les emissions és equivalent a la del consum energètic.

Taula 37. Evolució de les emissions de GEH del sector transport (t CO₂-eq)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Combustibles petrolífers líquids	52435	44940	38735	42573

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IBESTAT, l'OBSAM i la DGPI.



Gràfic 38. Evolució de les emissions de GEH del sector transport

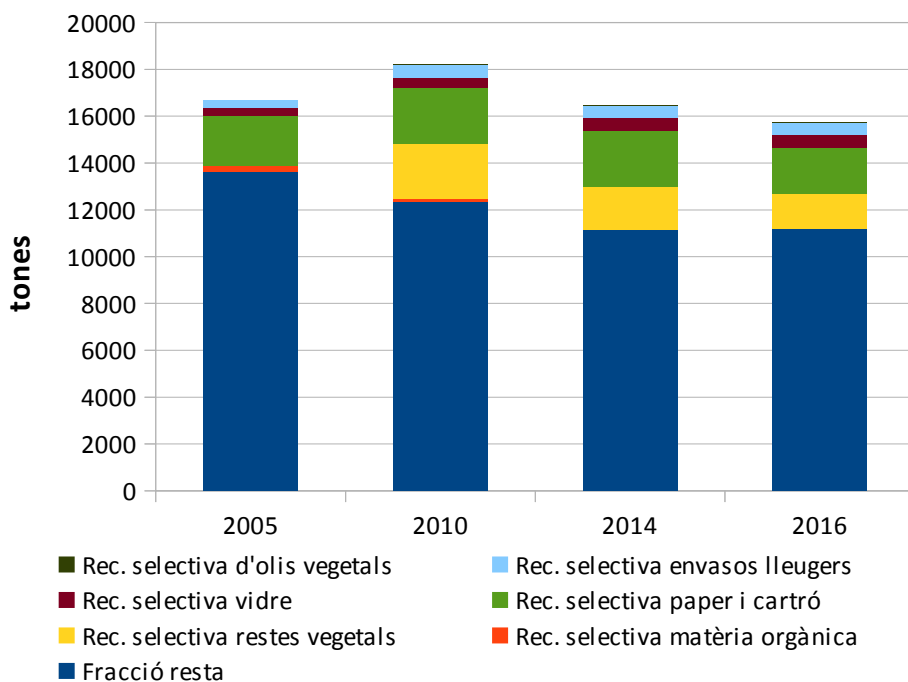
3.2.7. Generació de residus i emissions de GEH derivades del seu tractament

Les dades mostren com progressivament, el municipi va reduint la seva generació de residus de fracció resta, mentre incrementa la recollida selectiva. En el període entre l'any 2010 i el 2016, la fracció resta ha disminuït en un 9%, la recollida selectiva de paper i cartró s'ha reduït un 16% i la d'envasos lleugers un 4%. Per contra, ha augmentat la de vidre en un 21%. En aquest mateix temps, la generació total de residus a Maó ha minvat un 14%. Destaquen la recollida selectiva de matèria orgànica la qual va deixar de funcionar a partir del 2014 i la recollida de paper i cartró comercial que es van instaurar a partir del 2014.

Taula 38. Evolució de la generació de residus a Maó (tones)

Tipus de residu	2005	2010	2014	2016
Fracció resta	13638	12317	11141	11176
Rec selectiva matèria orgànica	254	138	0	0
Rec selectiva restes vegetals	0	2379	1837	1511
Rec selectiva paper i cartró	2128	2364	1958	1532
Rec. de paper i cartró comercial	0	0	419	442
Rec selectiva vidre	358	473	584	573
Rec selectiva envasos lleugers	320	521	517	506
Rec selectiva d'olis vegetals	0	24	13	14
Total residus	16698	18216	16469	15754

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Consorci de Residus i Energia de Menorca.



Gràfic 39. Evolució de la generació de residus a Maó

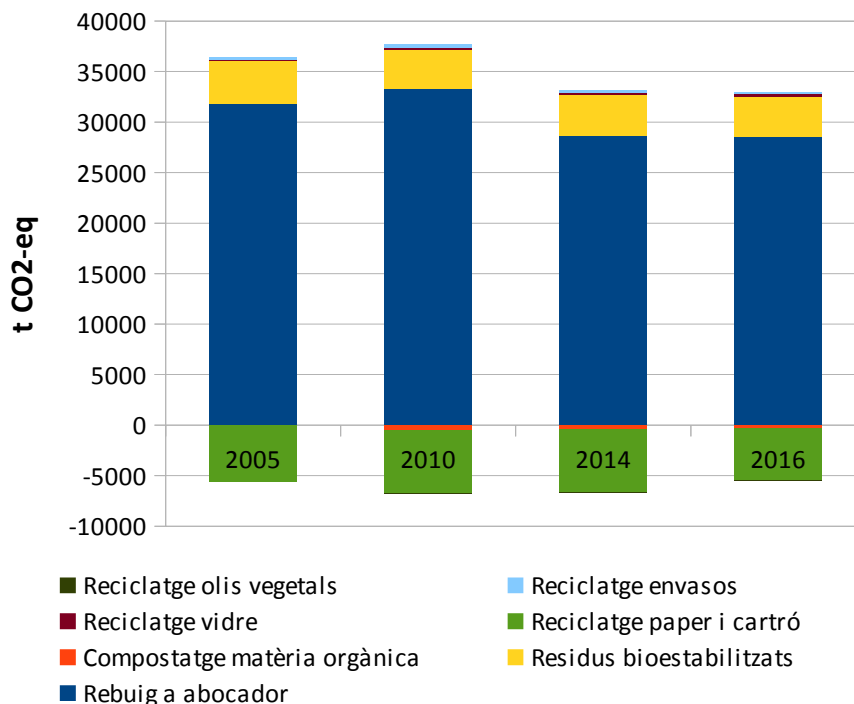
La reducció en la generació de residus ha permès disminuir-ne les emissions de GEH derivades en un 11% entre 2010 i 2016, mentre que pel 2014 era del 15%. La major part d'aquesta reducció va lligada a la menor generació de fracció resta que acaba a l'abocador, a la qual cosa hi contribueix lleugerament l'augment de la recollida selectiva, però s'observa que majoritàriament deriva d'una menor producció de residus en general.

 Taula 39. Evolució de les emissions de GEH lligades al tractament de residus (t CO₂-eq)

Tipus de residu	2005	2010	2014	2016
Rebuig a abocador	31798	33295	28635	28575
Residus bioestabilitzats	4271	3858	4075	3984
Compostatge matèria orgànica	-56	-554	-404	-332
Reciclatge paper i cartró	-5574	-6193	-6226	-5172
Reciclatge vidre	140	185	228	223
Reciclatge envasos	235	331	277	197
Reciclatge olis vegetals	0	-5	-3	-3
Total residus	30813	30916	26581	27473

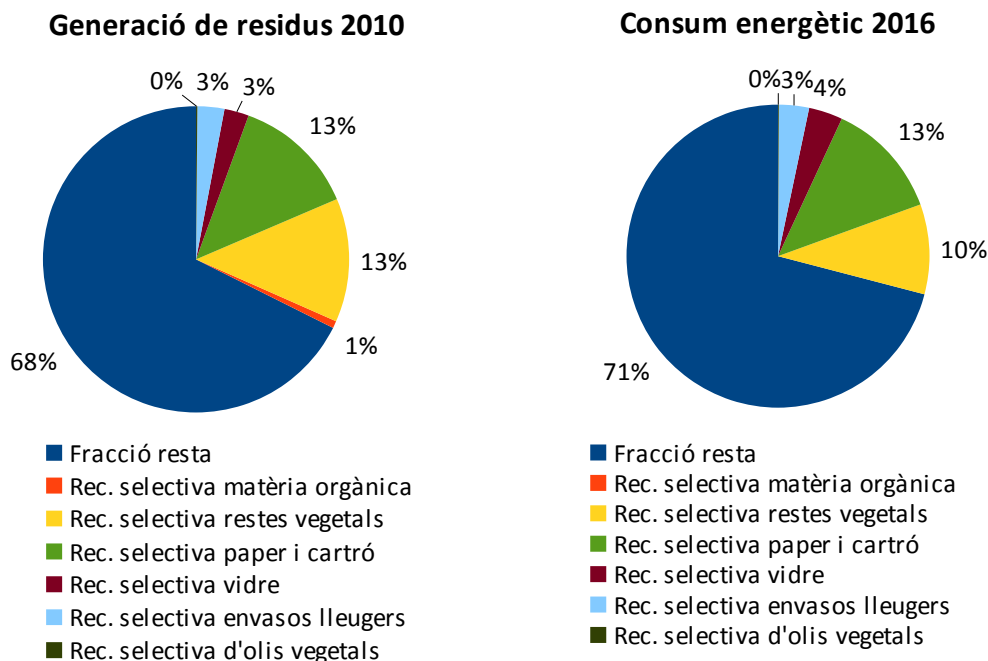
Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Consorci de Residus i Energia de Menorca.

Inventari de Referència d'Emissions de Maó

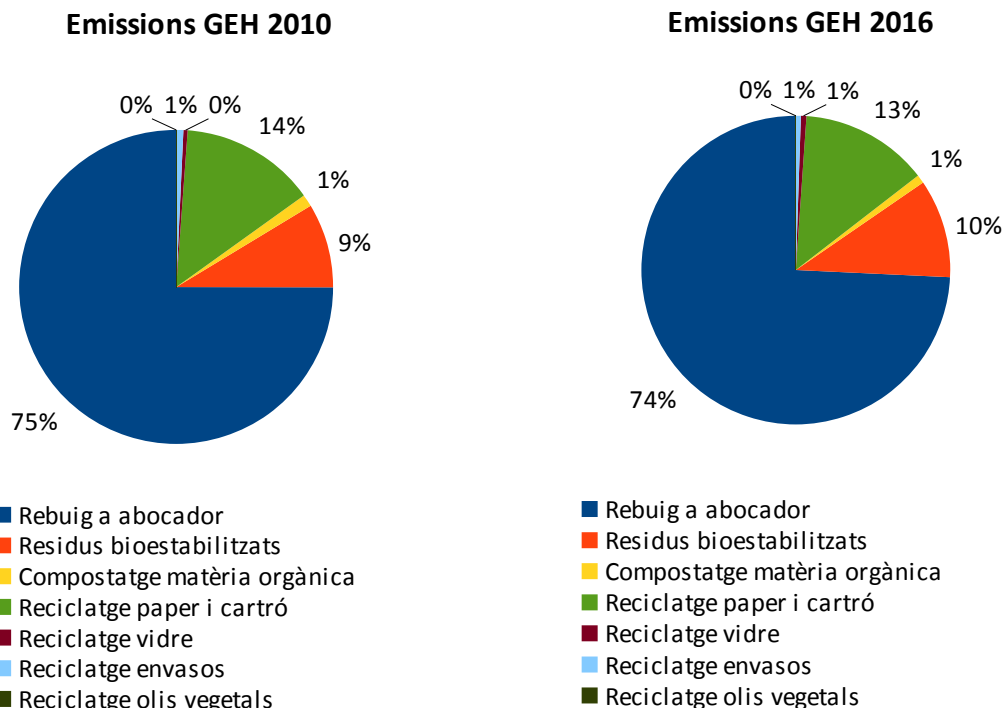


Gràfic 40. Evolució de les emissions de GEH lligades al tractament de residus

Observant la distribució de tipus de residus generats el 2010 i el 2016, es veu que la reducció anteriorment comentada en la generació de fracció resta no ha anat acompanyada d'una menor proporció en el total de residus, que es manté vora el 70%. La resta (excepte els olis vegetals) mantenen la seva proporció.



Gràfic 41. Distribució de la generació de residus a Maó



Gràfic 42. Distribució de les emissions de GEH lligades al tractament de residus

Resulta clar el paper principal que juga el rebuig o fracció resta en les emissions, responsable de gairebé totes elles si tenim en compte que al gràfic s’hi comptabilitzen les “emissions negatives” del reciclatge de paper i cartró, derivades de l’estalvi que suposa en reduir la tala de boscos captadors de CO₂ atmosfèric.

L’estalvi d’emissions que ha suposat la recollida selectiva, tenint en compte que ha evitat el dipòsit dels residus a l’abocador, equival a més d’un 40% de les emissions provocades pels residus de rebuig. Això és equivalent a les emissions que s’haurien produït en cas que aquests residus haguessin acabat a l’abocador. Aquest fet mostra el potencial de reducció d’emissions de les accions encaminades a reduir els residus o augmentar-ne la fracció reciclada o compostada.

Taula 40. Evolució de les emissions de GEH estalviades per la recollida selectiva de residus, respecte al dipòsit en abocador controlat (t CO₂-eq)

Tipus de residu	2005	2010	2014	2016
Compostatge matèria orgànica	-449	-1244	-771	-635
Reciclatge paper i cartró	-10830	-12031	-12235	-10194
Reciclatge vidre	-100	-133	-164	-160
Reciclatge envasos	-363	-630	-757	-596
Reciclatge olis vegetals	0	-42	-23	-25
Total residus	-11742	-14079	-13950	-11609

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Consorci de Residus i Energia de Menorca.

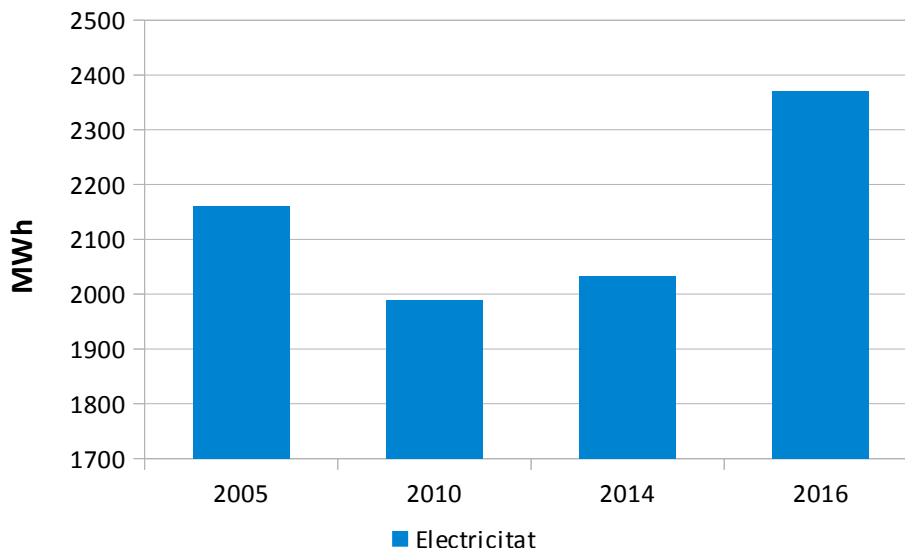
3.2.8. Consums i emissions de GEH del cycle de l’aigua

Per la seva importància a l’illa, així com pels efectes que el canvi climàtic pot tenir sobre ell, s’ha inclòs com a sector separat el relatiu al cycle de l’aigua, on es comptabilitza l’energia elèctrica per bombament d’aigua de pou, clavegueram i aigües residuals; així com pel propi tractament d’aquestes darreres a les EDARs. El consum ha experimentat una evolució a l’alça.

Taula 41. Evolució del consum d'energia del cicle de l'aigua (MWh)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	2153	1988	2034	2369

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Hidrobal i Abaqua.



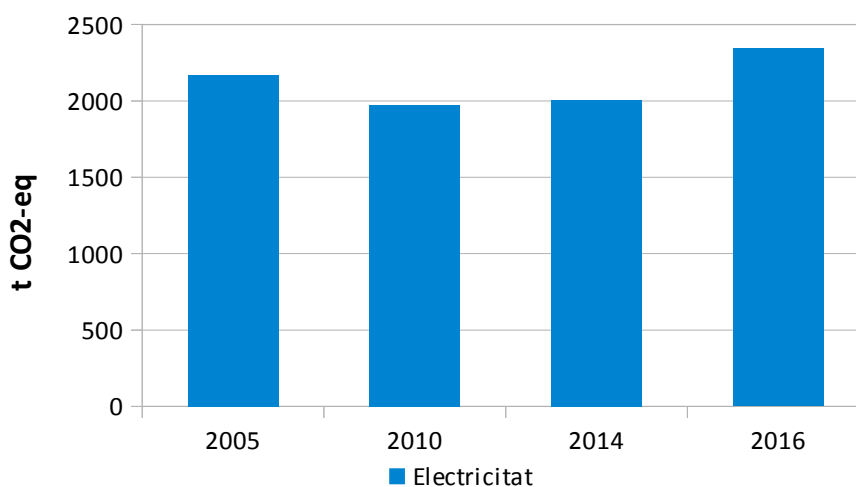
Gràfic 43. Evolució del consum d'energia del cicle de l'aigua

Donat que hi ha una sola font d'energia, l'evolució de les emissions és equivalent a la del consum energètic.

Taula 42. 5. Evolució de les emissions de GEH del cicle de l'aigua (t CO2-eq)

Vector energètic	2005	2010	2014	2016
Electricitat	2164	1970	2006	2343

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Hidrobal i Abaqua.



Gràfic 44. Evolució de les emissions de GEH del cicle de l'aigua

3.3. Àmbit Ajuntament

Finalment, s'analitzen els consums i emissions de gasos d'efecte hivernacle de l'àmbit Ajuntament.

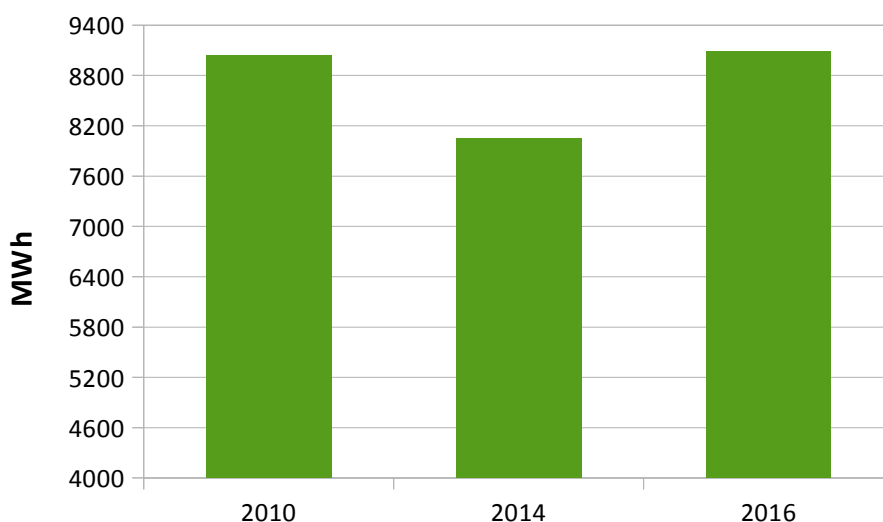
3.3.1. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit Ajuntament

El consum d'energia total a l'àmbit Ajuntament suposa, l'any 2016, al voltant d'un 3,11% del conjunt de l'àmbit PAESC. Entre el 2010 i el 2014 es va reduir el consum un 12% en termes absoluts i un 9% per càpita. Ara bé, el 2016 s'aprecia un increment del 13% respecte el 2014 resituant-se als nivells del 2010. Això es deu en primer lloc, al control rigorós que es dur actualment de les fonts de consum i generació respecte el 2014 i encara més, respecte el 2010. Si a més hi afegim el repunt de l'activitat municipal i una major presència de treballadors en els edificis consistorials i de usuaris a les instal·lacions públiques (poliesportiu, casal de joves, etc.), explica l'increment dels consums. En tot cas, caldrà veure l'evolució en els propers anys.

Taula 43. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit Ajuntament (MWh)

Totals	2010	2014	2016
Absolut	9041	8047	9087
Per càpita	0,31	0,29	0,32

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i empreses responsables de serveis públics.



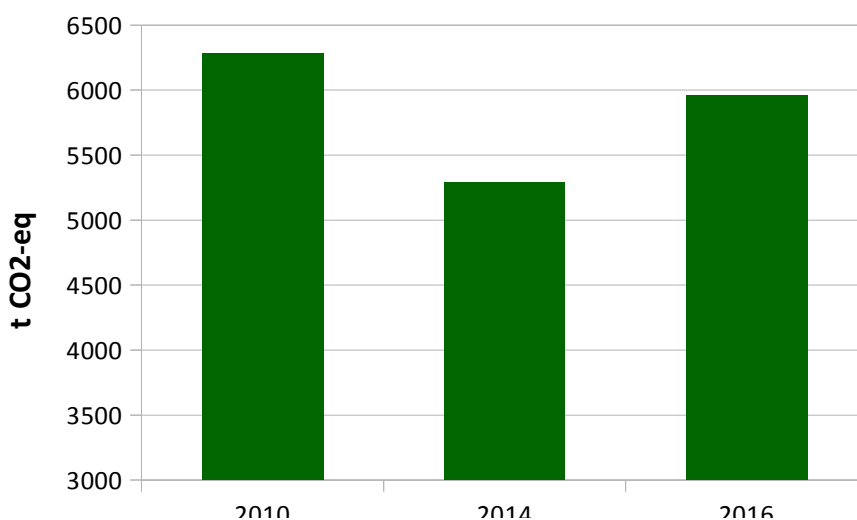
Gràfic 45. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit Ajuntament

Les emissions de GEH, segueixen una evolució semblant respecte el 2014 però signifiquen una reducció en termes generals del 5% respecte el 2010. Pel que fa l'àmbit del PAESC, aquestes representen al voltant d'un 3% del conjunt.

Taula 44. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament (t CO₂-eq)

Totals	2010	2014	2016
Absolut	6280	5286	5957
Per càpita	0,22	0,19	0,21

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i empreses responsables de serveis públics.



Gràfic 46. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament

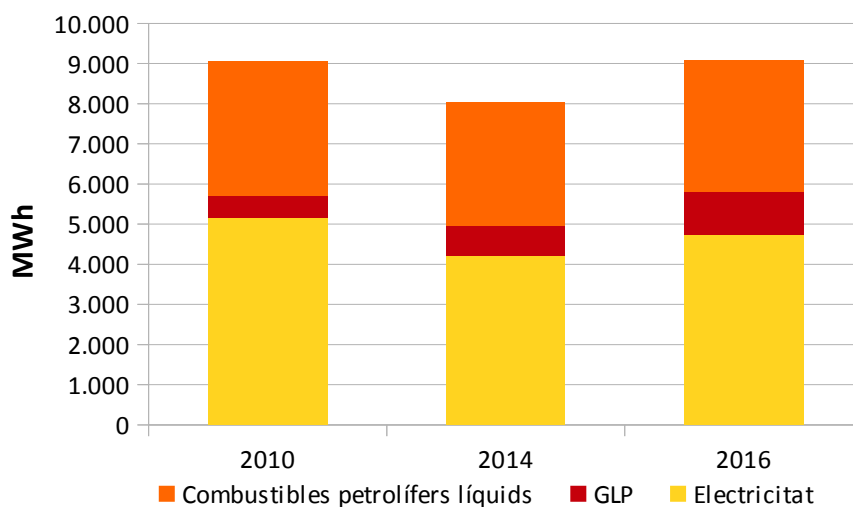
3.3.2. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics

El principal vector energètic de l'àmbit Ajuntament el 2016 és l'electricitat, malgrat haver-se'n reduït el consum en un 8% respecte a l'any 2010. Respecte el 2014 en canvi s'ha produït un augment del consum d'electricitat equivalent al 8%. El consum de combustibles petrolífers líquids també ha caigut lleugerament en aquest període, i en canvi el de GLP ha duplicat el valor obtingut el 2010, per bé que aquest darrer té un pes molt menor en el total.

Taula 45. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics (MWh)

Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat	5172	4209	4734
GLP	532	751	1078
Combustibles petrolífers líquids	3337	3087	3274

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i empreses responsables de serveis públics.



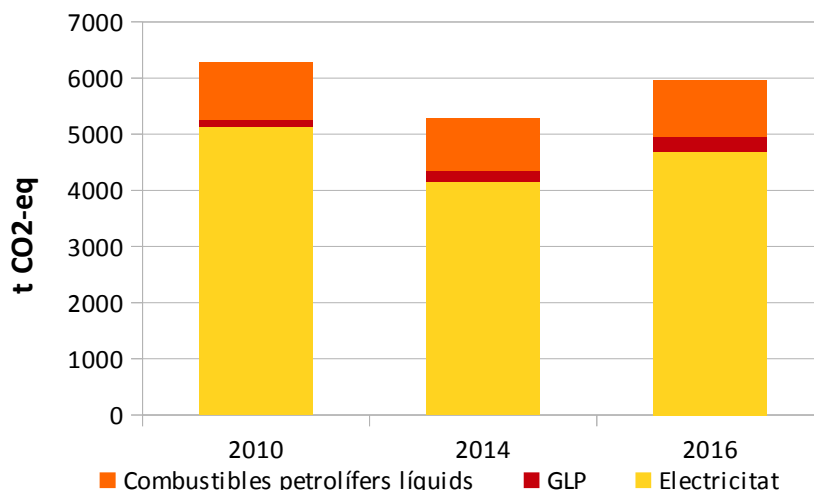
Gràfic 47. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics

La variació en les emissions de GEH entre 2010, 2014 i 2016 és equivalent a l'observada en el consum.

Taula 46. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics (t CO₂-eq)

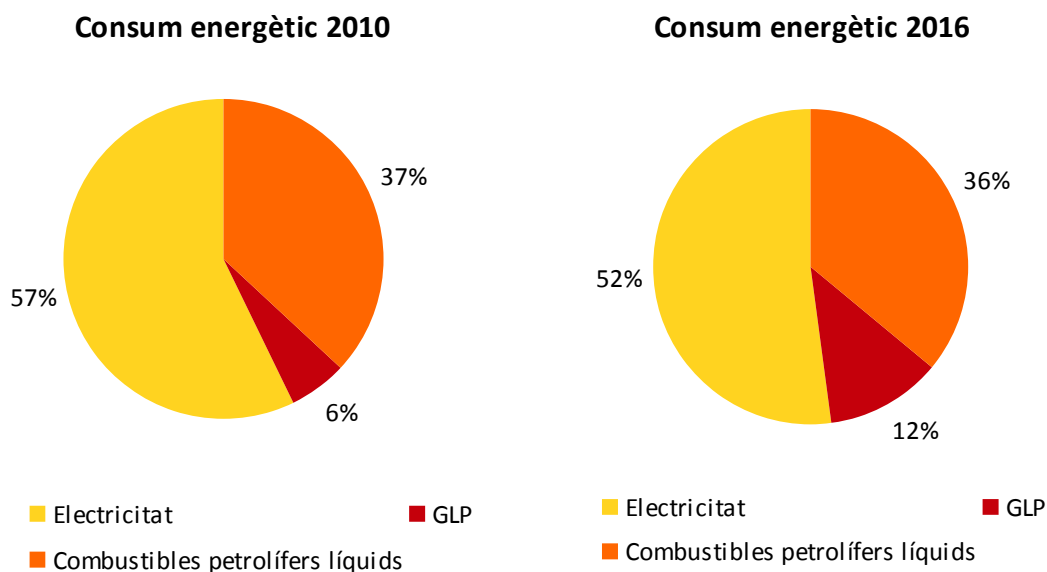
Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat	5125	4152	4682
GLP	136	193	277
Combustibles petrolífers líquids	1018	942	999

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i empreses responsables de serveis públics.



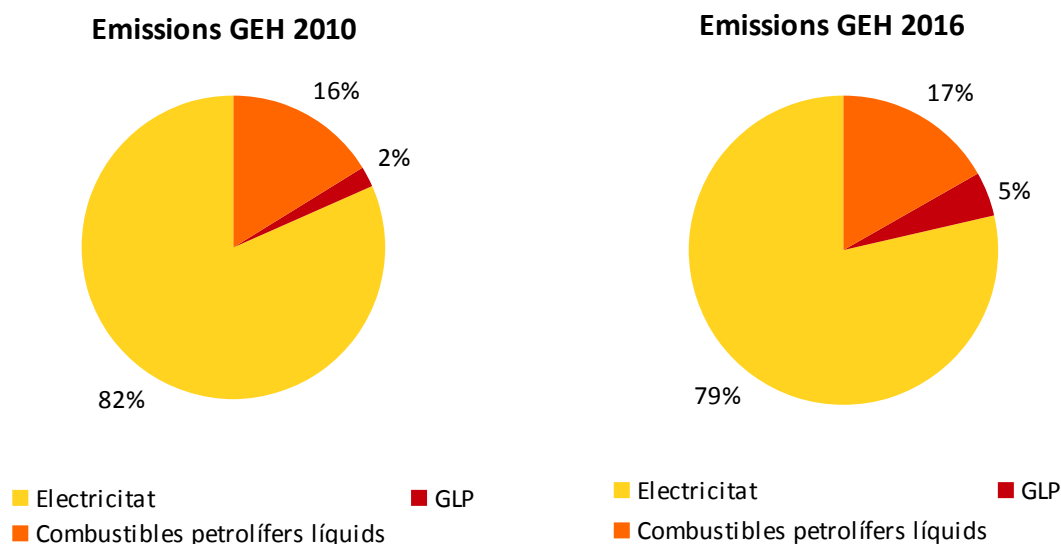
Gràfic 48. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics

Com ja s'ha intuït al gràfic de barres, més del 50% del consum de l'àmbit Ajuntament produeix en forma d'electricitat. Els combustibles petrolífers líquids suposen bona part del consum restant, amb una contribució del GLP minoritària.



Gràfic 49. Distribució del consum energètic total a l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics

De la mateixa manera que en l'àmbit PAESC, la major part de les emissions de GEH de l'àmbit Ajuntament deriven del consum elèctric, degut al paper predominant dels combustibles petrolífers en la generació d'electricitat de l'illa, i les baixes eficiències de la conversió tèrmica. L'electricitat és causant d'aproximadament un 80% del total d'emissions de l'àmbit Ajuntament. El consum de gasoil i benzina suposa la major part de les emissions restants, amb una petita fracció lligada als GLP.



Gràfic 50. Distribució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament, per vectors energètics

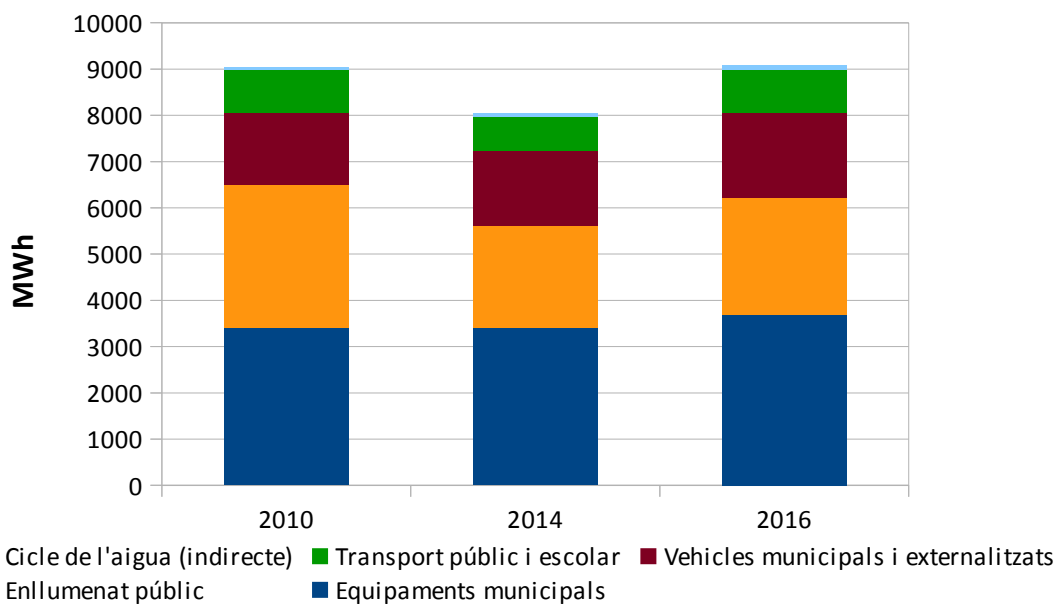
3.3.3. Consums i emissions de GEH totals de l'àmbit Ajuntament, per sectors

Entre l'any 2010 i el 2014, el canvi més significatiu pel que fa al consum d'energia de l'àmbit Ajuntament es va produir al sector de l'enllumenat públic, que va davallar un 29%. En menor mesura va disminuir el transport públic i escolar del municipi (21%), que al mateix temps presenta un pes inferior respecte del consum total. El consum dels equipaments i dels vehicles municipals i externalitzats gairebé no van variar en aquest període. L'increment percentual més important el trobem en el consum d'electricitat associat al cicle de l'aigua consumida per les dependències i serveis municipals, que ha estat del 66%, per bé que tot just representa un 1% del consum total de l'àmbit Ajuntament.

Taula 47. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit Ajuntament, per sectors (MWh)

Sector	2010	2014	2016
Equipaments municipals	3407	3407	3685
Enllumenat públic	3108	2212	2530
Vehicles municipals i externalitzats	1553	1623	1851
Transport públic i escolar	915	721	931
Cicle de l'aigua (indirecte)	57	83	89

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i empreses responsables de serveis públics.

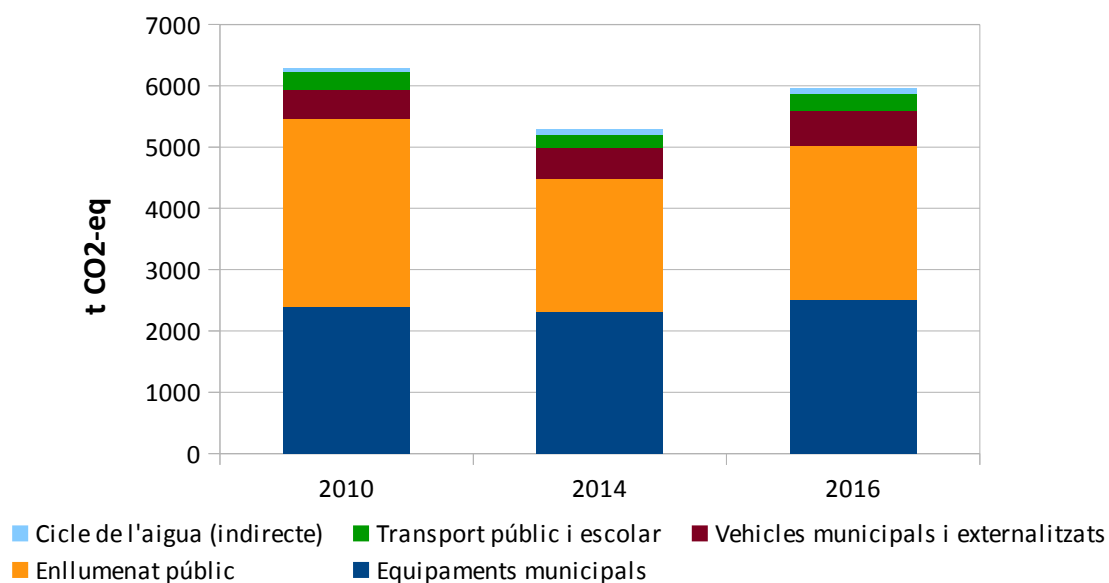


Gràfic 51. Evolució del consum total d'energia a l'àmbit Ajuntament, per sectors
La variació d'emissions dels diferents sectors de l'àmbit Ajuntament és similar a la que s'ha observat en relació al seu consum d'energia.

Taula 48. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament, per sectors (t CO2-eq)

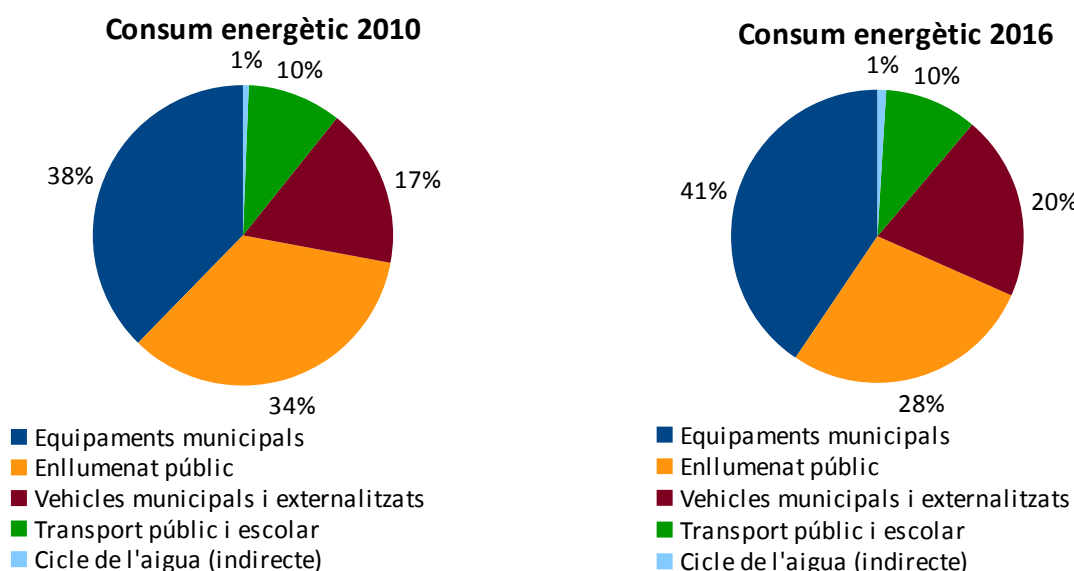
Sector	2010	2014	2016
Equipaments municipals	2390	2307	2518
Enllumenat públic	3080	2182	2502
Vehicles municipals i externalitzats	474	495	565
Transport públic i escolar	279	220	284
Cicle de l'aigua (indirecte)	56	82	88

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i empreses responsables de serveis públics.



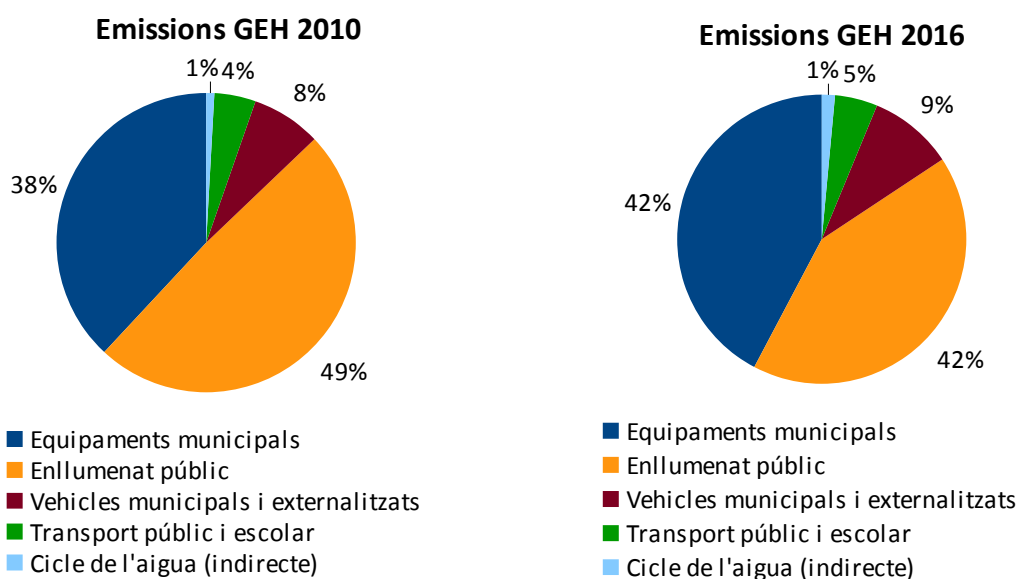
Gràfic 52. Evolució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament, per sectors

El consum d'energia de l'àmbit Ajuntament està clarament dominat pels equipaments municipals, que al 2016 suposen un 41%. En segon lloc es troba el consum de l'enllumenat públic, que malgrat haver disminuït el consum, com ja s'ha vist, el 2016 encara representà més d'una quarta part. La segueix d'aprop, amb una cinquena part de tot el consum energètic de l'àmbit Ajuntament, els vehicles municipals i externalitzats (recollida de fems i selectiva) que dupliquen el consum del transport públic i escolar circumscribit al terme municipal. Tampoc resulta del tot menyspreable el consum indirecte d'electricitat per al bombament i tractament de l'aigua consumida a les dependències i serveis municipals, la qual representa un 1% de tot el consum energètic de l'àmbit Ajuntament el 2016.



Gràfic 53. Distribució del consum energètic total a l'àmbit Ajuntament, per sectors

Pel seu consum exclusivament elèctric, les emissions de GEH de l'enllumenat públic de l'any 2014 gairebé igualen les de les dependències municipals, amb més d'un 40% en cada cas. El 2010, abans de reduir el seu consum, l'enllumenat públic era responsable del 49% de tot es les emissions de GEH de l'àmbit Ajuntament. El 10-15% d'emissions restant se'l reparteixen, en aquest ordre, vehicles municipals i externalitzats, transport públic i escolar i cicle de l'aigua municipal.



Gràfic 54. Distribució de les emissions de GEH totals a l'àmbit Ajuntament, per sectors

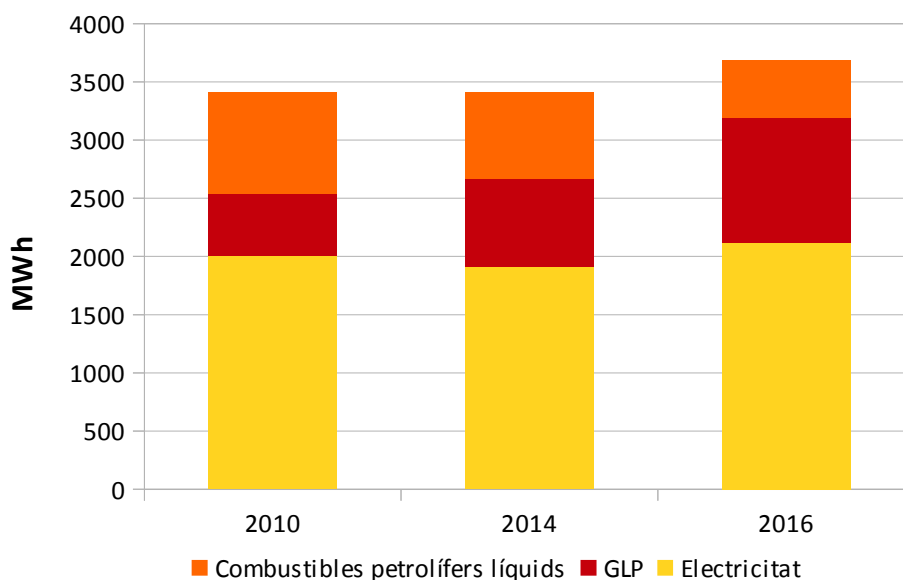
3.3.4. Consums i emissions de GEH dels equipaments municipals, per vectors energètics

El consum dels equipaments municipals ha augmentat lleugerament (5%) per a l'electricitat, principal vector energètic, entre 2010 i 2016. La disminució més rellevant ha estat la referent als combustibles petrolífers líquids d'un 43%. En canvi, el GLP ha duplicat el consum registrat el 2010. Cal destacar que de 2010 a 2014 el consum de GLP havia augmentat un 60% i que de 2014 a 2016 ha seguit creixent un 40% més.

Taula 49. Evolució del consum d'energia dels equipaments municipals, per vectors energètics (MWh)

Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat	2007	1914	2115
GLP	532	751	1078
Combustibles petrolífers líquids	869	743	492

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



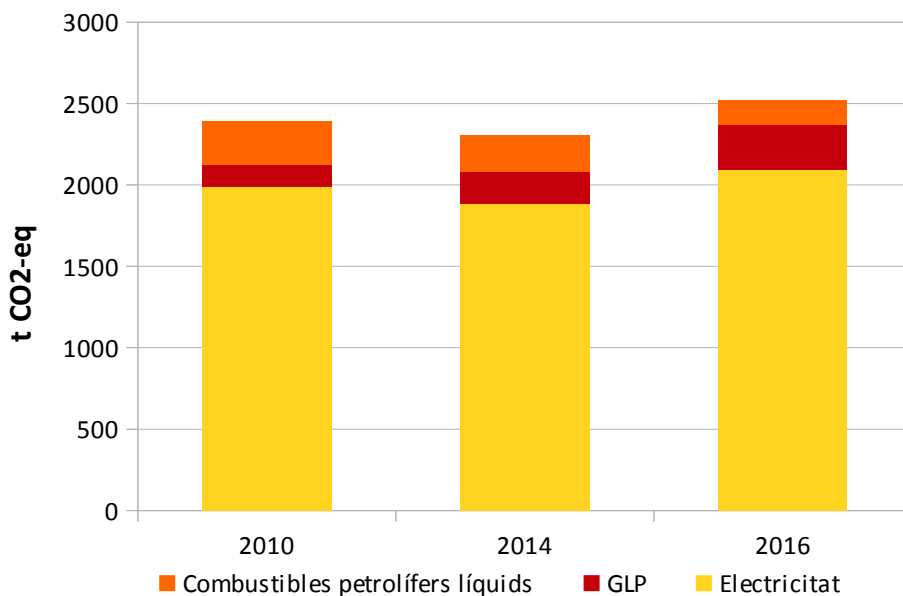
Gràfic 55. Evolució del consum d'energia dels equipaments municipals, per vectors energètics

Les emissions de GEH dels equipaments municipals també han variat lleugerament, d'acord amb la potència consumida.

Taula 50. Evolució de les emissions de GEH dels equipaments municipals, per vectors energètics (t CO₂-eq)

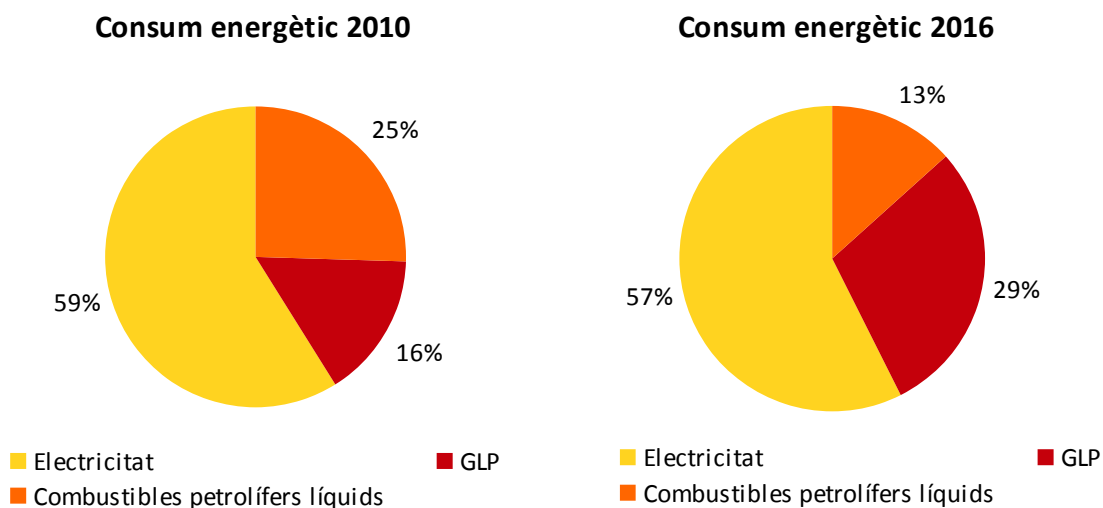
Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat	1989	1888	2092
GLP	136	193	277
Combustibles petrolífers líquids	265	227	150

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



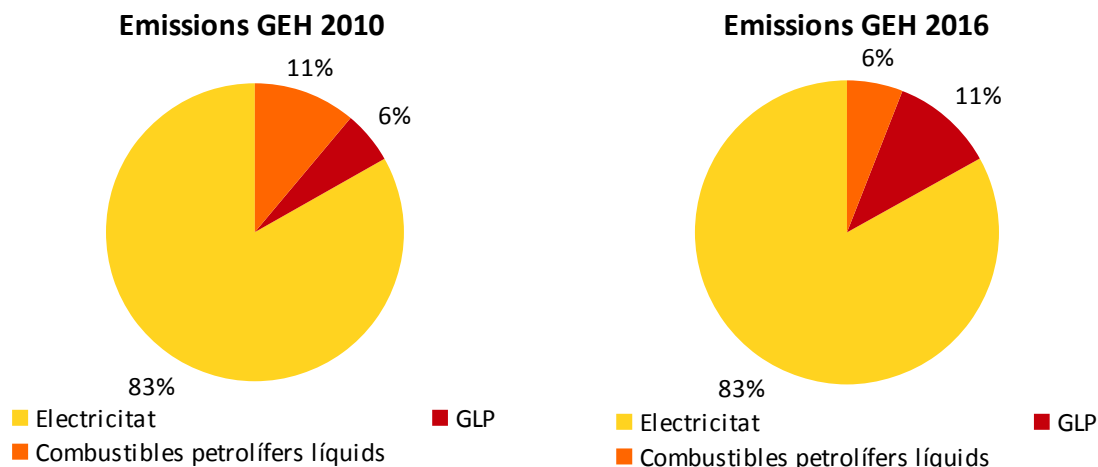
Gràfic 56. Evolució de les emissions de GEH dels equipaments municipals, per vectors energètics (t CO2-eq)

L'electricitat representà un 57% del consum energètic dels equipaments el 2016, percentatge lleugerament inferior al de l'any 2010. Els GLP han guanyat pes fins a passar els combustibles petrolífers líquids i situar-se en la segona posició en la distribució per vectors energètics. Per altra banda, el gasoil i la benzina han reduït el percentatge de fracció a la meitat.



Gràfic 57. Distribució del consum energètic dels equipaments municipals, per vectors energètics

La distribució d'emissions dels equipaments municipals mostra com aquestes estan clarament dominades per l'electricitat, que en suposa més del 80%. Aquí s'aprecia clarament com els percentatges relatius al gas i als derivats del petroli han intercanviat posicions del 2010 al 2016.



Gràfic 58. Distribució de les emissions de GEH dels equipaments municipals, per vectors energètics

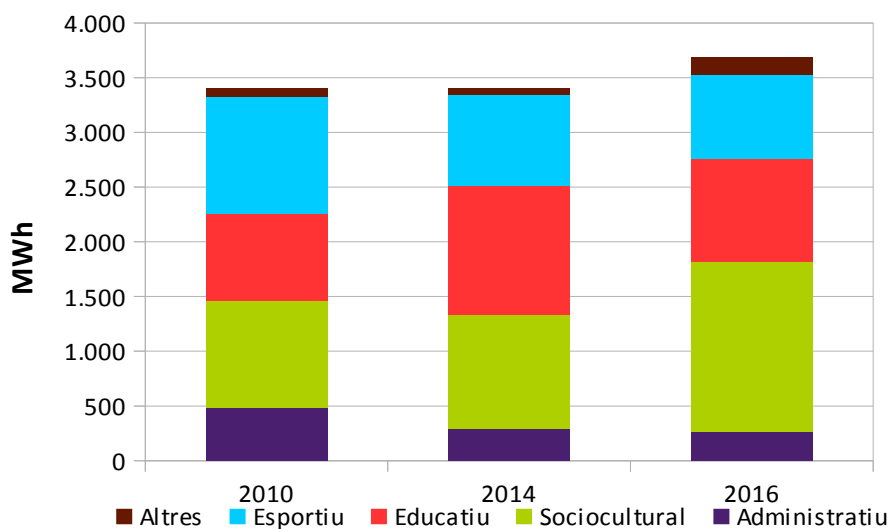
3.3.5. Consums i emissions de GEH dels equipaments municipals, per tipologies

El canvi més significatiu en el consum energètic dels equipaments municipals entre 2010 i 2016 es troba en els equipaments de tipus administratiu, que han disminuït el seu consum en un 45%. Els esportius també han reduït el consum significativament (un 28%) respecte l'any de referència. Per altra banda, els edificis socioculturals han augmentat gairebé en un 50% el consum des de 2014 fins a 2016, mentre que els edificis educatius han reduït el consum un 20% respecte el 2014. No és menyspreable la tipologia Altres que ha sofert un notable creixement i que engloba:

Taula 51. Evolució del consum d'energia dels equipaments municipals, per tipologies (MWh)

Tipologia	2010	2014	2016
Administratiu	483	295	264
Sociocultural	974	1038	1553
Educatiu	802	1178	940
Esportiu	1068	834	768
Altres	80	62	159

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



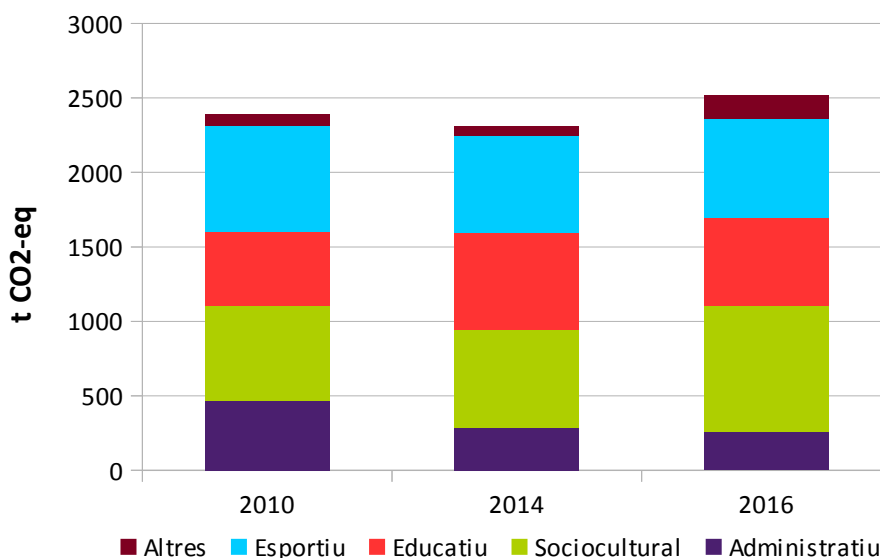
Gràfic 59. Evolució del consum d'energia dels equipaments municipals, per tipologies

Anàlogament, les emissions de gasos d'efecte hivernacle decreixen un 44% en l'àmbit administratiu respecte el 2010 i l'esportiu un 6%. Per altra banda els sectors sociocultural i educatiu augmenten un 32% i un 18%, relativament. Respecte el 2014 s'ha produït una reducció del 9% en l'àmbit educatiu.

Taula 52. Evolució de les emissions de GEH dels equipaments municipals, per tipologies (t CO2-eq)

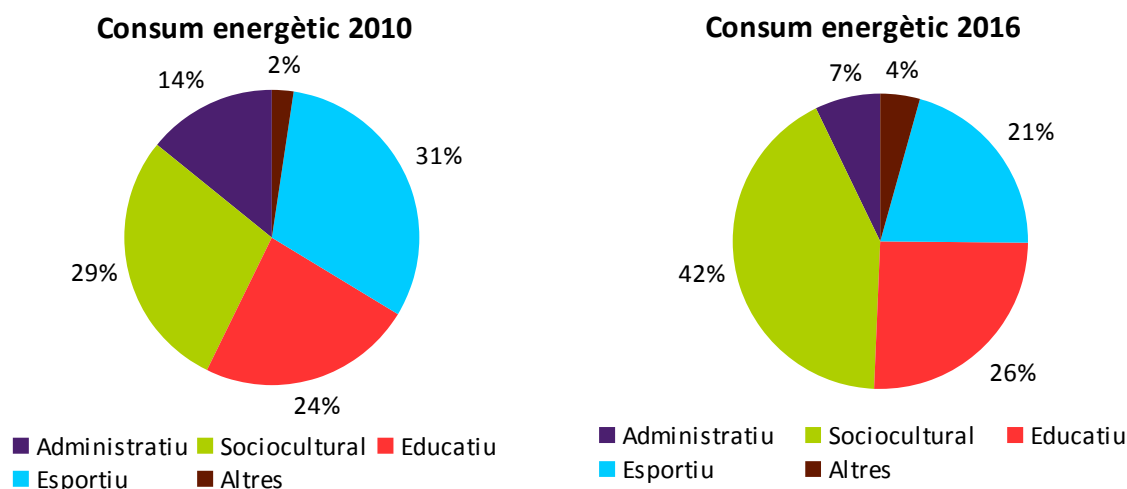
Tipologia	2010	2014	2016
Administratiu	465	291	261
Sociocultural	640	652	846
Educatiu	498	649	589
Esportiu	707	654	664
Altres	80	61	158

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



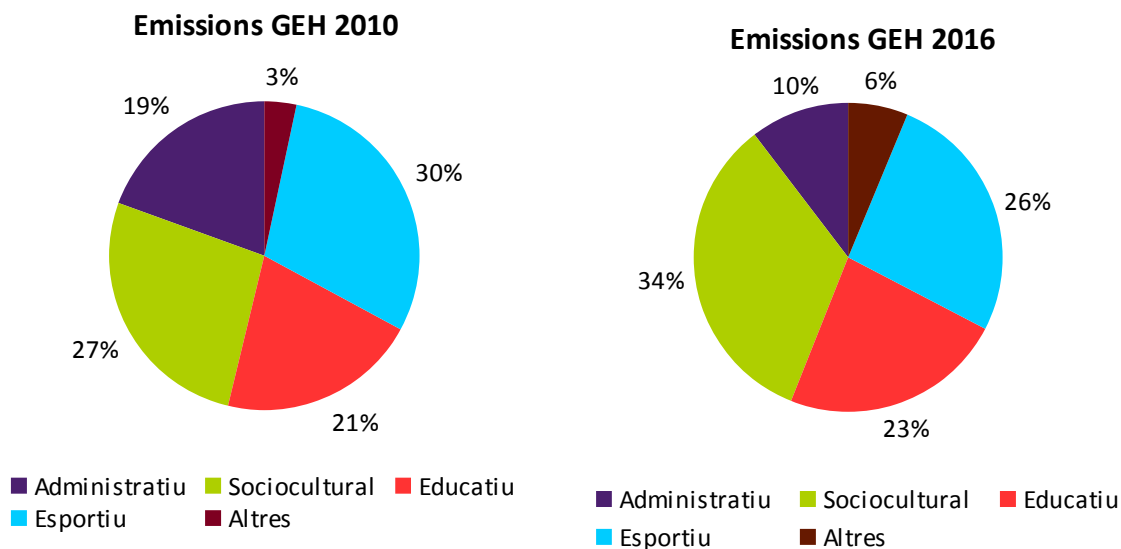
Gràfic 60. Evolució de les emissions de GEH dels equipaments municipals, per tipologies

Les dependències de tipus esportiu, sociocultural i educatiu concentren el 90% del consum energètic d'equipaments, repartit gairebé a parts iguals. Val la pena destacar que el 64% del consum assignat a la tipologia sociocultural correspon a la residència geriàtrica on el consum de GLP té un valor significatiu.



Gràfic 61. Distribució del consum energètic dels equipaments municipals, per tipologies

A nivell d'emissions de GEH, la tipologia administrativa pren una mica més de rellevància respecte a la distribució que s'acaba de veure dels consums energètics dels equipaments, degut al seu consum eminentment elèctric.



Gràfic 62. Distribució de les emissions de GEH dels equipaments municipals, per tipologies

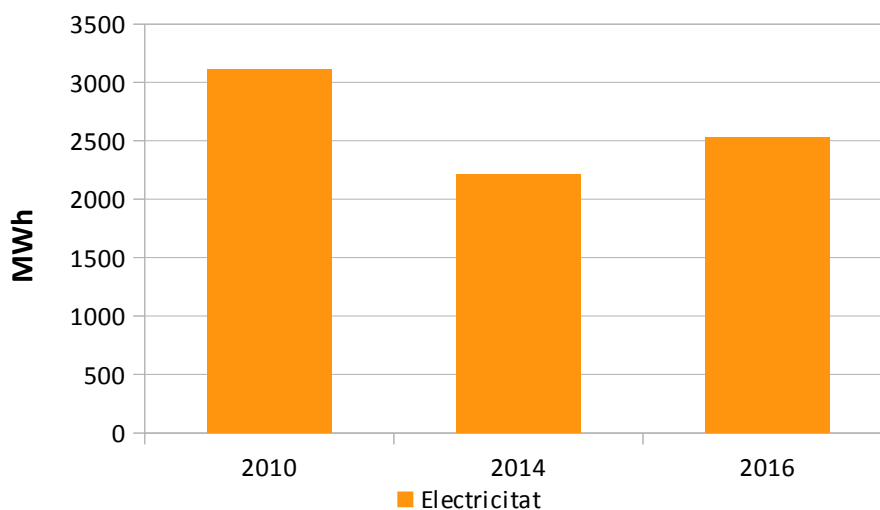
3.3.6. Consums i emissions de GEH de l'enllumenat públic

L'enllumenat públic funciona exclusivament amb energia elèctrica, i ha experimentat un descens de quasi un 20% entre 2010 i 2016.

Taula 53. Evolució del consum d'energia de l'enllumenat públic (MWh)

Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat	3108	2212	2530

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



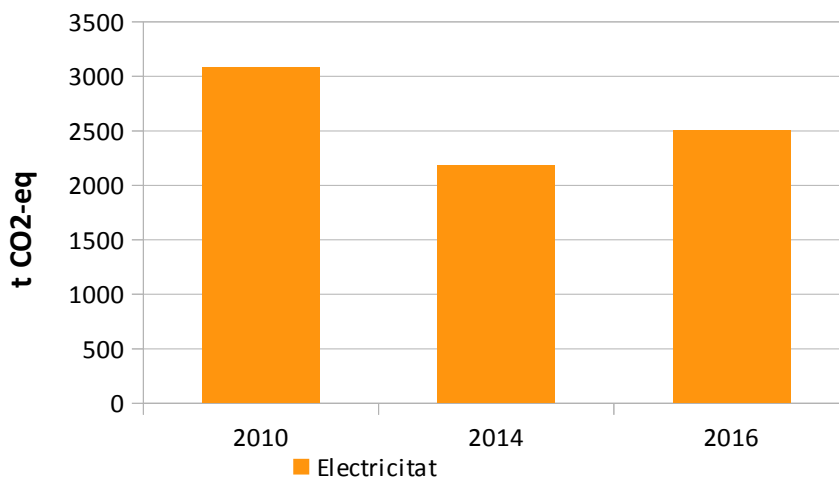
Gràfic 63. Evolució del consum d'energia de l'enllumenat públic

Donat que hi ha una sola font d'energia, l'evolució de les emissions és equivalent a la del consum energètic.

Taula 54. Evolució de les emissions de GEH de l'enllumenat públic (t CO2-eq)

Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat	3080	2182	2502

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



Gràfic 64. Evolució de les emissions de GEH de l'enllumenat públic

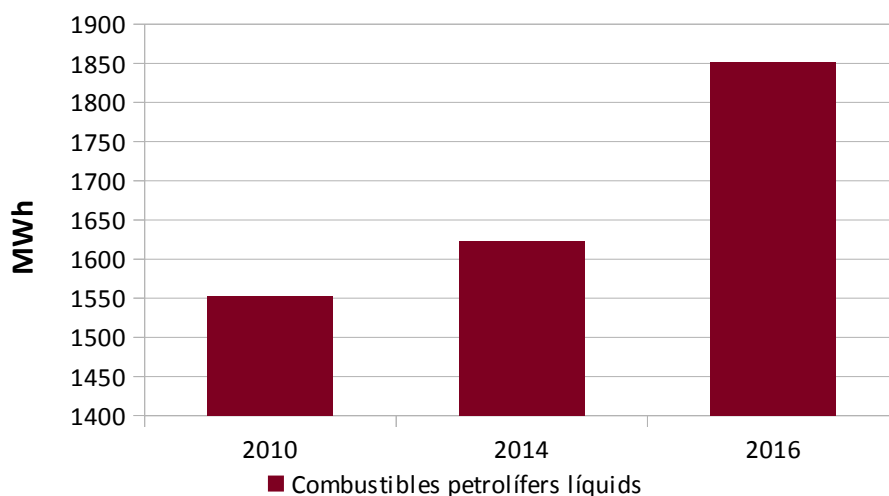
3.3.7. Consums i emissions de GEH dels vehicles municipals i externalitzats

El consum energètic de la flota de vehicles municipals i de serveis externalitzats (recollida de fems i recollida selectiva) entre els anys 2010 i 2016 ha experimentat un augment de prop del 20%.

Taula 55. . Evolució del consum d'energia dels vehicles municipals i externalitzats (MWh)

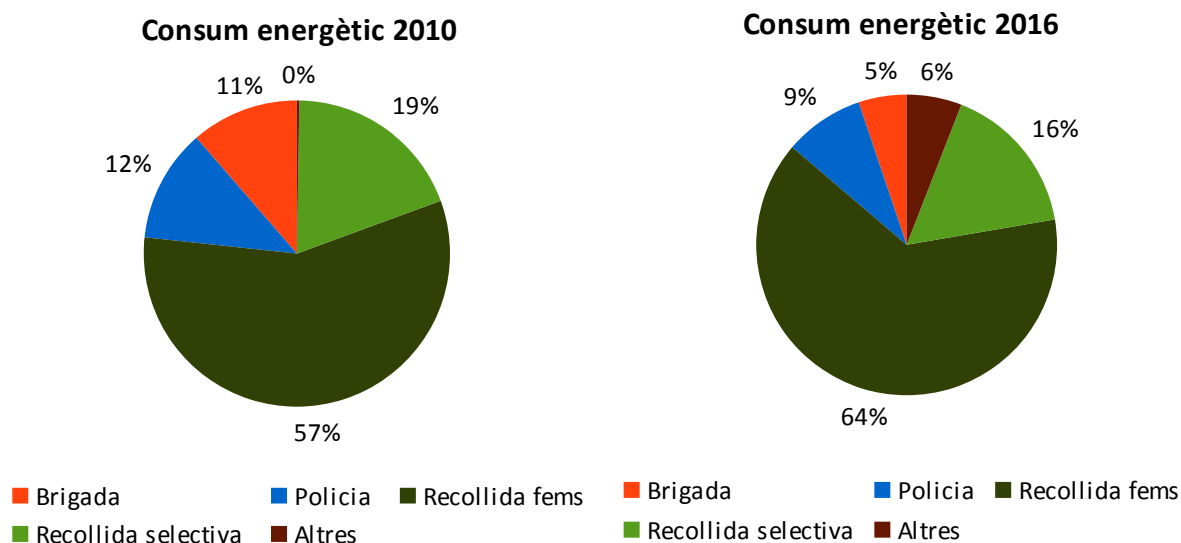
Vector energètic	2010	2014	2016
Combustibles petrolífers líquids	1553	1623	1851

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i de les empreses de recollida de fems i recollida selectiva.



Gràfic 65. Evolució del consum d'energia dels vehicles municipals i externalitzats

Més d'un 60% està associat a la recollida de residus l'any 2016, i al voltant de la cinquena part, a la recollida selectiva. Policia i brigada es reparteixen el consum restant de manera que la fracció de la policia gairebé duplica la de la brigada.

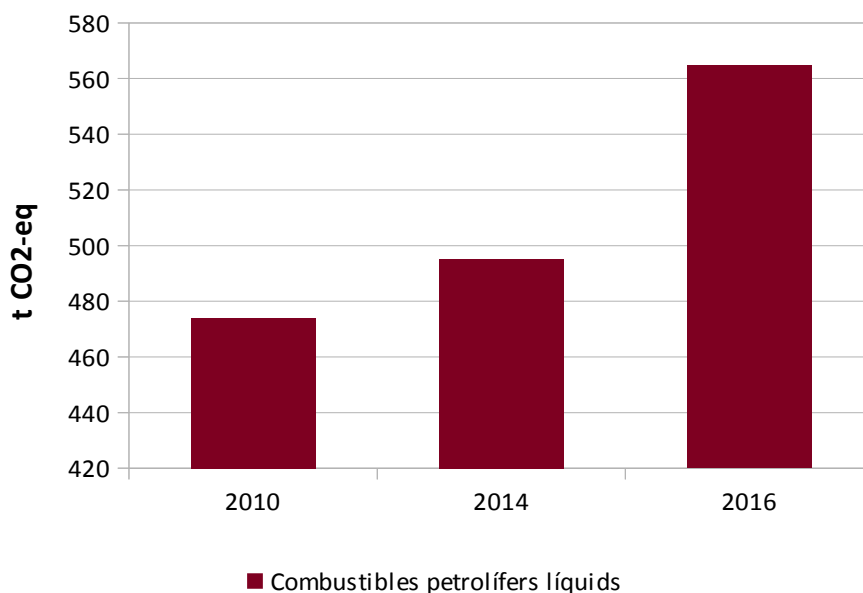


Gràfic 66. Distribució del consum energètic dels vehicles municipals i externalitzats, per usos. Atès que hi ha una sola font d'energia, l'evolució de les emissions és equivalent a la del consum energètic. El mateix succeeix amb la distribució per sectors consumidors.

Taula 56. Evolució de les emissions de GEH dels vehicles municipals i externalitzats (t CO₂-eq)

Vector energètic	2010	2014	2016
Combustibles petrolífers líquids	474	495	565

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i de les empreses de recollida de fems i recollida selectiva.



Gràfic 67. Evolució de les emissions de GEH dels vehicles municipals i externalitzats

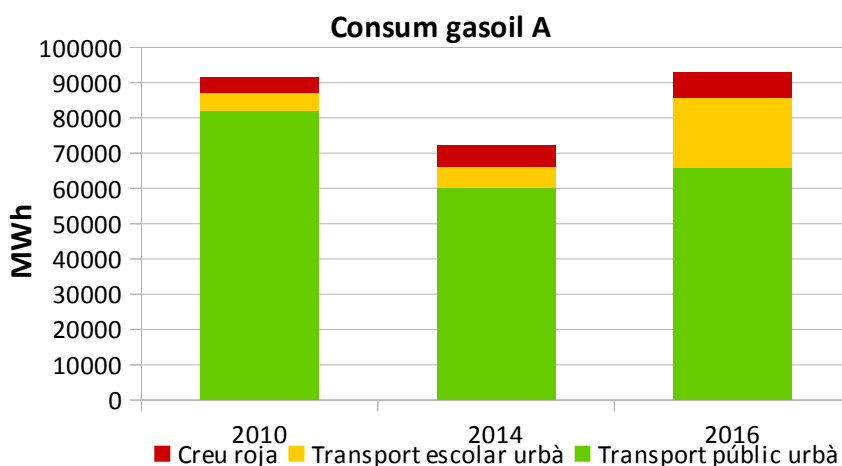
3.3.8. Consums i emissions de GEH del transport públic i escolar

El transport públic i escolar de Maó va manyanir els nivells de consum entre 2010 i 2016. Ara bé, de 2014 a 2016 ha augmentat gairebé un 30% lligat directament a un augment de l'activitat, tant per freqüència com per incorporació de noves línies.

Taula 57. Evolució del consum d'energia del transport públic i escolar (MWh)

Vector energètic	2010	2014	2016
Combustibles petrolífers líquids	915	721	931

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i de les empreses de transport.



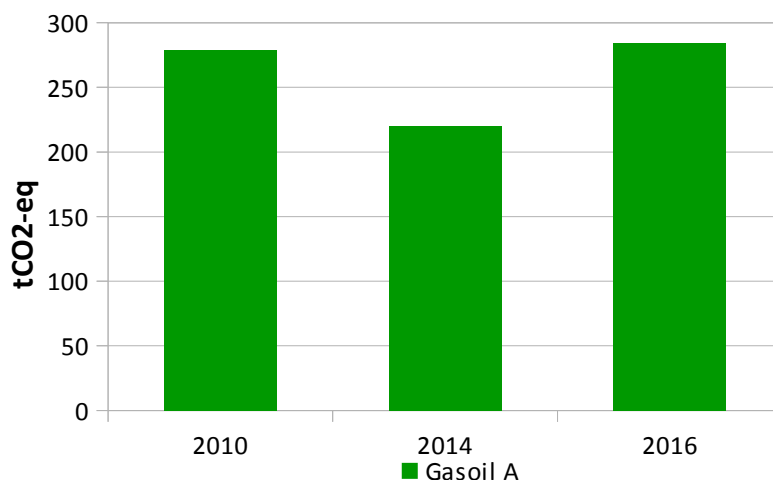
Gràfic 68. Evolució del consum d'energia del transport públic i escolar

Atès que hi ha una sola font d'energia, l'evolució de les emissions és equivalent a la del consum energètic.

Taula 58. Evolució de les emissions de GEH del transport públic i escolar (t CO2-eq)

Vector energètic	2010	2014	2016
Combustibles petrolífers líquids	279	220	284

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de les empreses de transport.



Gràfic 69. Evolució de les emissions de GEH del transport públic i escolar

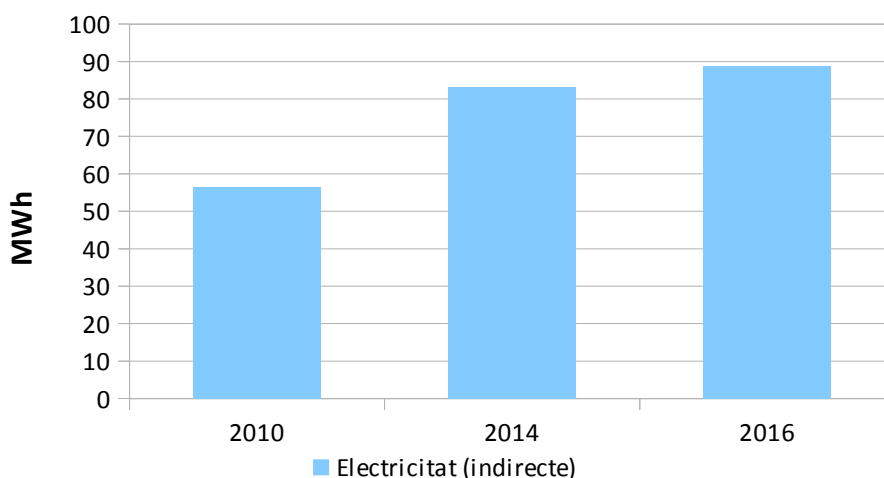
3.3.9. Consums i emissions de GEH del cycle de l'aigua

El consum d'electricitat associat al bombament i tractament de l'aigua consumida a les dependències i serveis municipals es va incrementar un 57% entre 2010 i 2014, en bona part lligat al major consum d'aigua (increment d'un 48% en el període), i en part per un major consum elèctric per unitat d'aigua subministrada a Maó. De 2014 a 2016 l'evolució ha seguit el sent a l'alça amb un 7% d'increment.

Taula 59. Evolució del consum d'energia associat al cycle de l'aigua consumida a les dependències i serveis municipals (MWh)

Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat (indirecte)	57	83	89

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament i les empreses de subministrament i tractament d'aigua.



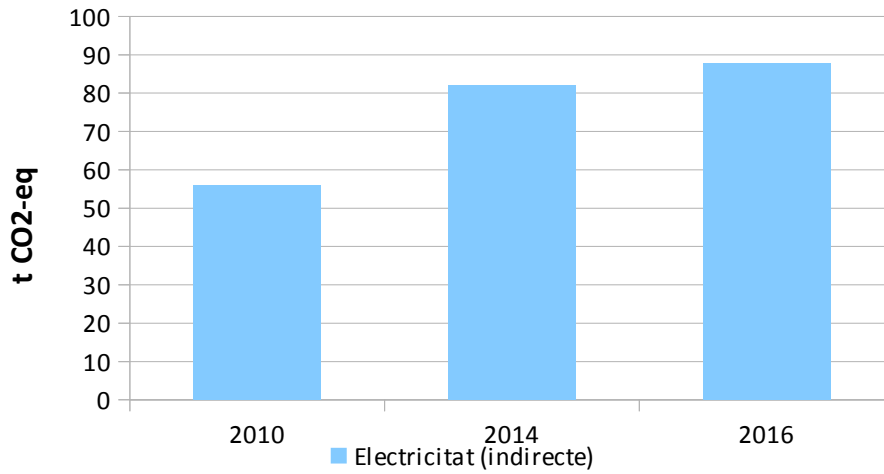
Gràfic 70. Evolució del consum d'energia associat al cycle de l'aigua en les dependències i serveis municipals

L'evolució de les emissions és anàloga a la del consum energètic.

Taula 60. Evolució de les emissions de GEH associades al cycle de l'aigua consumida a les dependències i serveis municipals (t CO₂-eq)

Vector energètic	2010	2014	2016
Electricitat (indirecte)	56	82	88

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament.



Gràfic 71. Evolució de les emissions de GEH associades al cicle de l'aigua en dependències i serveis municipals