

# BARCELONA PEL CLIMA



## BALANÇ DE L'ENERGIA

2014

Ajuntament de  
Barcelona

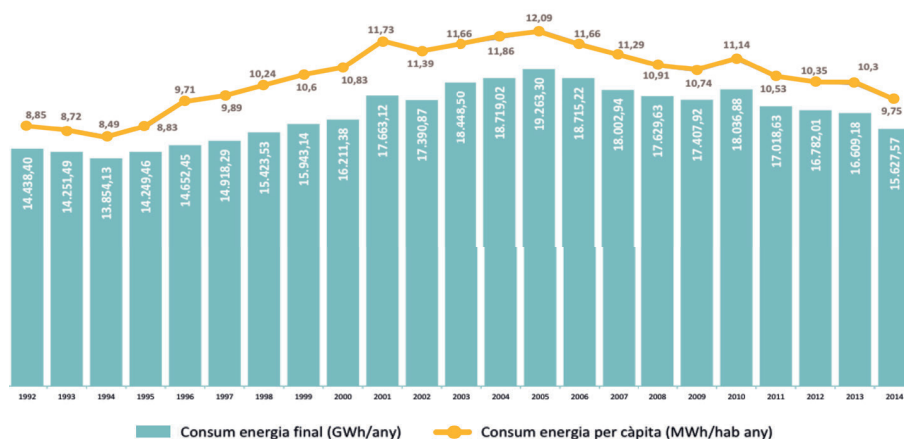


## El consum d'energia a Barcelona

Barcelona va consumir 15.627 GWh d'energia final l'any 2014, l'equivalent a 9,75 MWh de mitjana per habitant. Mirant en perspectiva el consum d'energia dels darrers anys, s'observa com des de 2005 fins a 2014 s'ha anat reduint progressivament fins arribar a nivells de finals dels anys noranta del segle passat. Així doncs, el consum d'energia final va passar dels 19.263 GWh de 2005 als 15.627 GWh de 2014, reduint-se a raó d'una taxa anual del 1,9%. Fonamentalment, la causa d'aquest descens continuat és la millora tecnològica de les últimes dècades i l'efecte de la crisi econòmica entre 2008 i 2014. Per la seva banda, es considera que el canvi d'hàbits de consum d'energia encara és incipient i no té un efecte notori en aquests descensos globals. La tendència esperada a partir de 2015 és alcista, com semblen indicar les primeres dades disponibles, coincidint amb la paulatina recuperació econòmica.

Figura 1:  
Evolució  
del consum  
d'energia a  
Barcelona  
(1992-2014)

Font: Balanç d'Energia de Barcelona 2014



Per satisfer la demanda d'energia final, és a dir, l'energia que s'aprofita directament a la llar, a la indústria, als comerços o als vehicles, entre d'altres, van ser necessaris 26.946,14 GWh d'energia primària. Això s'explica perquè durant els processos de generació i transport de l'energia des de les centrals fins als punts de consum es produeixen pèrdues que cal compensar. No obstant això, l'eficiència del sistema energètic ha anat millorant des de l'any 1999, gràcies al major pes en la generació de les centrals de cycle combinat en detriment de les tèrmiques tradicionals, a la millora de les centrals **convencional-s** i a l'augment de la presència de les energies renovables.

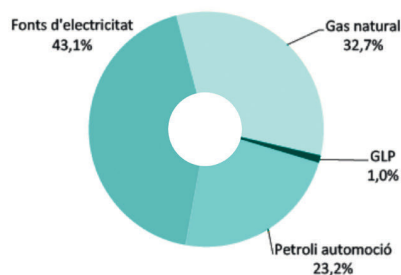
## El consum d'energia per fonts d'origen

L'energia consumida a Barcelona és molta i prové majoritàriament de recursos energètics no renovables, com podem observar a la següent figura, on el gas natural, l'energia nuclear i els combustibles líquids per l'automoció tenen un pes molt important.

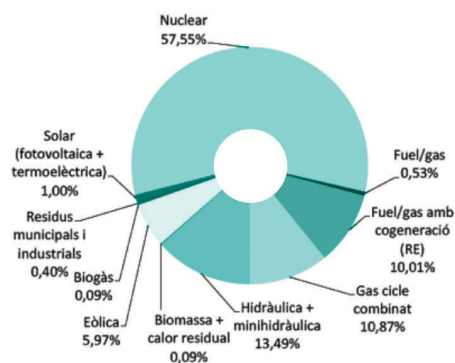
Figura 2:  
Origen de l'energia final consumida a Barcelona 2014

Font: Balanç d'energia 2014 Agència d'Energia de Barcelona

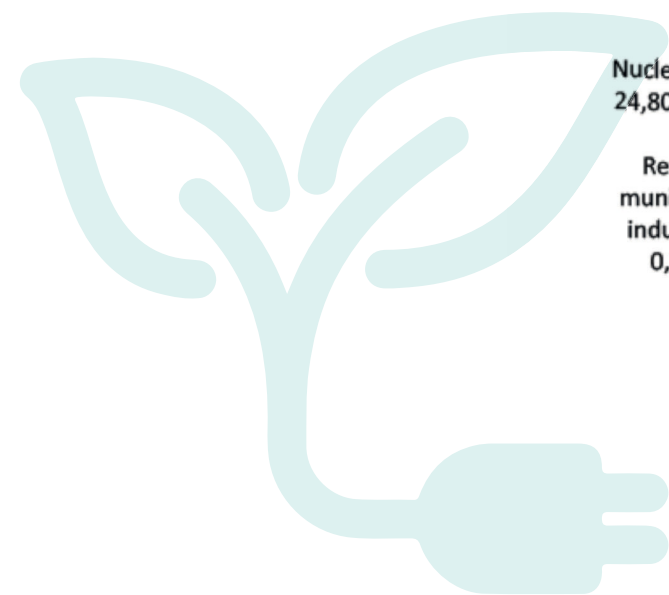
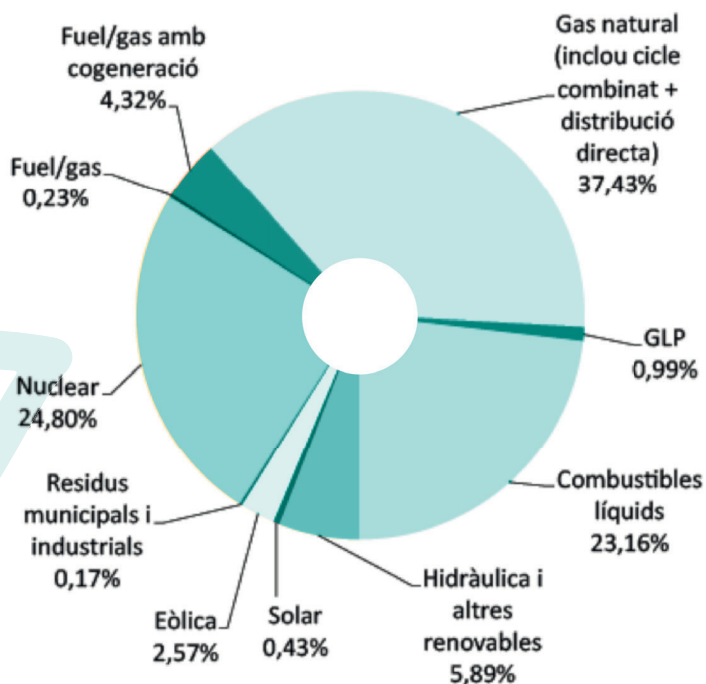
1 - Repartiment inicial



2 - Repartiment fonts d'electricitat (el 43,1%)



3 - Repartiment final (integració gràfics 1 i 2)



## El consum d'energia per sectors

Si ens fixem en com es distribueix aquest consum d'energia per sectors, ens n'adonem que el sector comercial i serveis consumeix més d'un terç de l'energia final a la ciutat de Barcelona. Aquest sector ha anat a l'alça a causa principalment de l'augment de l'activitat econòmica derivada del turisme. Per la seva banda, el sector industrial ha anat perdent pes, tant pel tancament o reconversió de fàbriques arran de la crisi com per l'increment d'eficiència dels seus processos de producció. El percentatge dels sectors domèstic i del transport han anat oscil·lant, però sense augments ni decrements notables. En conclusió, en l'evolució del consum podem veure la terciarització progressiva de la ciutat, on el sector terciari ha guanyat pes i el secundari n'ha perdut. Si mirem els números absoluts, aquesta tendència també és clara.

Figura 3: Evolució del consum per sector a la ciutat de Barcelona entre 1999 i 2014.

Font: Balanç d'energia 2014 Agència d'Energia de Barcelona

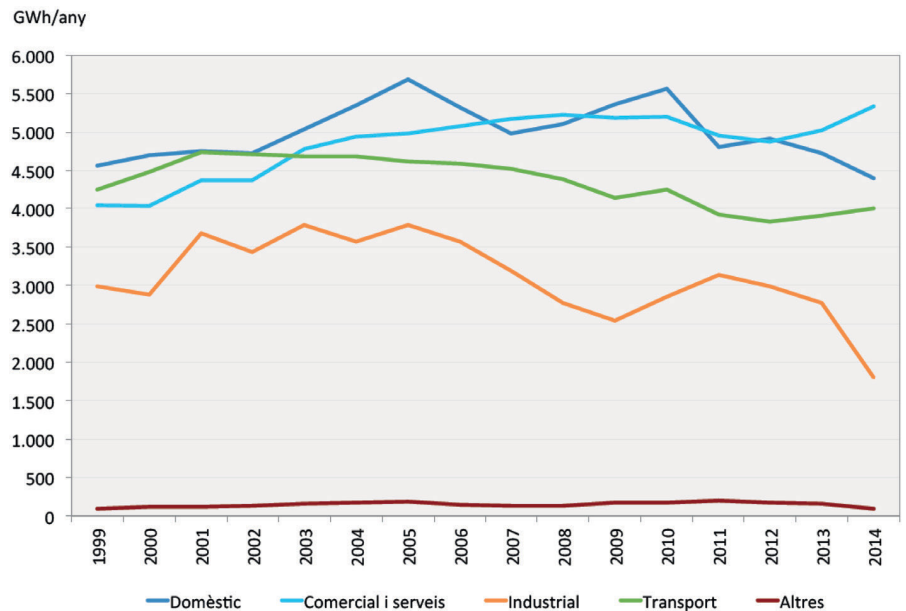
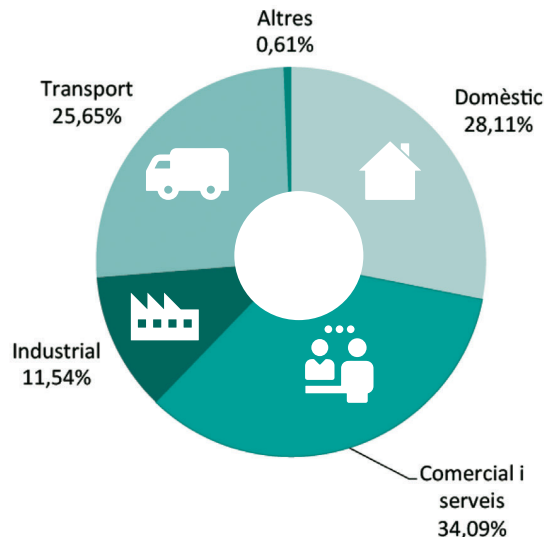


Figura 4: Repartiment del consum per sector a Barcelona l'any 2014.

Font: Balanç d'energia 2014 Agència d'Energia de Barcelona

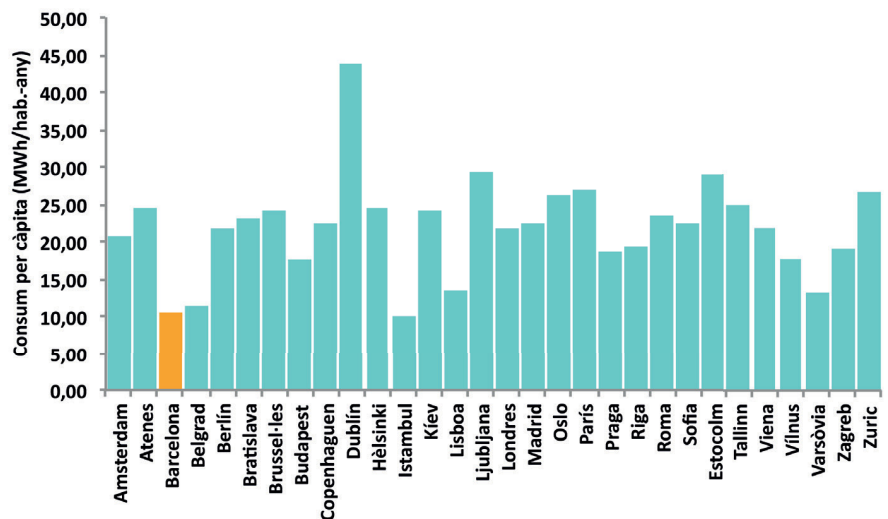


## Barcelona comparada amb altres ciutats

Si comparem Barcelona amb altres ciutats, segons l'estudi *Urban energy consumption database and estimations of urban energy intensities*, Barcelona té un dels consum per càpita més baixos entre les principals ciutats europees (Figura 2). Això es deu en gran mesura a que és una ciutat mediterrània i compacta, amb unes condicions que faciliten unes ràtios baixes de consum energètic per habitant en comparació amb altres urbs. Aquest estudi utilitza estimacions de l'ONU de l'any 2008; les dades no s'han actualitzat i els criteris emprats no estan del tot clars en no saber si es tracta de dades del municipi o de l'àrea metropolitana. En qualsevol cas, la ciutat surt ben parada si la comparem a moltes altres. No obstant això, Barcelona pot reduir substancialment el seu consum energètic, ja que en termes globals consumeix molta energia i, per tant, hi ha molt marge de millora.

Figura 5: Comparació del consum d'energia per càpita entre ciutats europees (2008).

Font: *Urban energy consumption database and estimations of urban energy intensities* amb dades de Nacions Unides



### La generació d'energia a Barcelona i el seu entorn

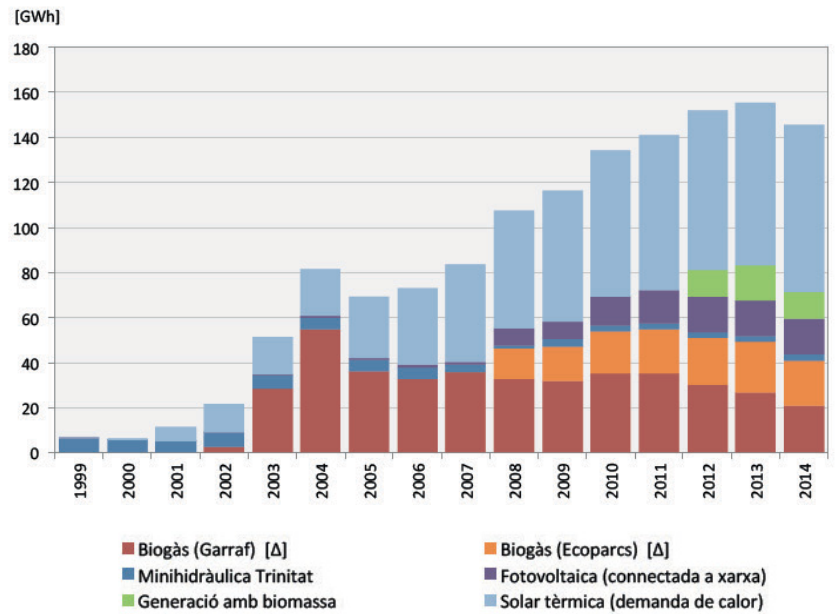
Un 75,3% de l'energia elèctrica consumida a la ciutat de Barcelona prové de generació al propi municipi o a l'entorn del Besòs. Principalment, es genera electricitat a centrals de cycle combinat al Port de Barcelona i a Sant Adrià de Besòs. Si ens quedéssim només amb la generació al municipi, el percentatge d'autoconsum elèctric seria d'un 29,7%. En total, l'any 2014 es van generar 4.865 GWh d'electricitat, amb una potència instal·lada de 2.591 MW, dels quals 1.699MW estan instal·lats a Sant Adrià de Besòs i 982 MW a Barcelona.

La generació d'energia, tant tèrmica com elèctrica amb recursos locals renovables, ha experimentat un creixement significatiu des de 2003. L'any 2014 es va arribar als 145,80 GWh, gràcies al biogàs procedent dels residus municipals, a les instal·lacions solars tèrmiques i fotovoltaïques i a l'energia minihidràulica de la central de la Trinitat. A més, cal sumar-hi també la generació elèctrica a partir de biomassa a la central d'Ecoenergies (Figura 6). Actualment, el percentatge d'energia consumida per la ciutat que es genera mitjançant instal·lacions que aprofiten recursos locals renovables, representa menys de l'1% respecte el consum total. Aquest valor, tot i que petit, no és gens menyspreable, tenint en compte que l'any 1999 era d'un 0,33%. No obstant, queda molta feina per fer. Com es pot veure a la figura 6, la baixada de generació en termes absoluts que s'ha produït durant l'any 2014 és deguda a la disminució de l'energia provinent de la valorització dels residus sòlids urbans (RSU) a la planta de Sant Adrià del Besòs i de la provinent del biogàs generat a l'abocador del Garraf. Pel que fa al Garraf, la generació anirà paulatinament a la baixa a causa de l'esgotament progressiu de la metanització dels residus, tenint en compte que no se n'aboquen més des de 2007. Per contra, la ciutat va incrementant la potència instal·lada en energia solar fotovoltaïca i solar tèrmica, amb esforços importants com el Programa d'Impuls a l'energia solar que es duu a terme entre 2017 i 2019.



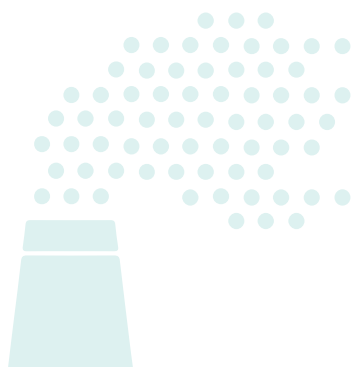
Figura 6:  
Energia generada  
a Barcelona  
amb recursos  
renovables locals  
(1999-2014)

Font: Balanç energètic  
de Barcelona 2014



Emissions de  
Gasos d'Efecte  
Hivernacle  
a Barcelona.  
L'impacte en  
termes de canvi  
climàtic del consum  
d'energia.

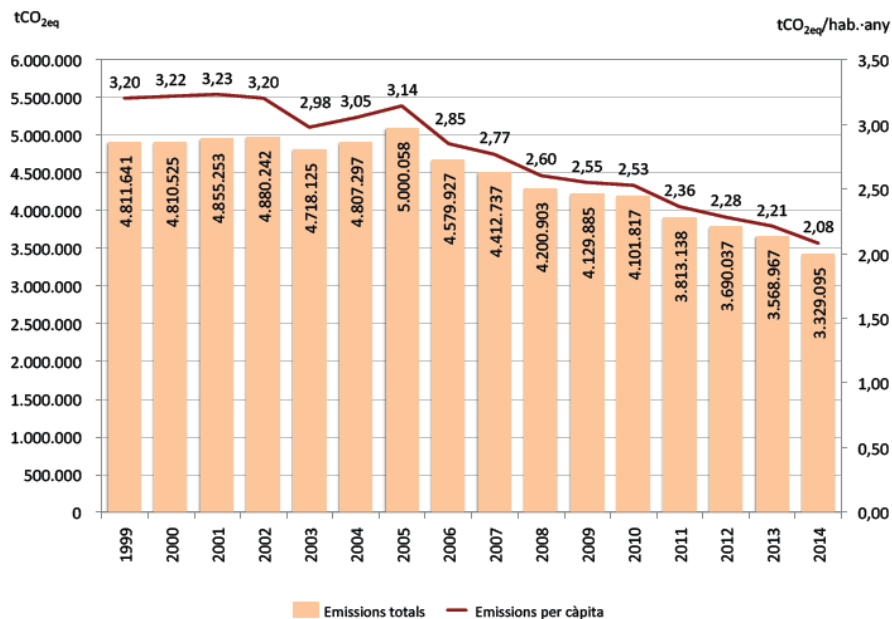
Les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH<sup>1</sup>) de Barcelona l'any 2014, considerant el mix elèctric de Catalunya, van ser 3.329.095 tones de CO<sub>2eq</sub>, un 6,7% menys que l'any anterior (3.568.970 tones), i un 31% inferiors a les de 1999 (4.811.650 tones). L'any 2005 es va arribar al valor màxim d'emissions, quan van superar lleugerament els 5 milions, però des d'aleshores han anat any rere any a la baixa. En existir una associació directa entre el consum d'energia i les emissions de GEH, podem extreure les mateixes conclusions que anteriorment: aquests descensos han estat en bona mesura per la crisi econòmica, essent la tendència esperada a partir de 2015 ~~és a l'alça~~. Tot i així, també hi ha hagut influència de millores en processos industrials, com en el cas del tractament de residus, i s'han millorat les metodologies de càlcul redefinint els factors d'emissió.



<sup>1</sup> Gasos amb efecte d'hivernacle (GEH): diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), metà (CH<sub>4</sub>) i òxid nitrós (N<sub>2</sub>O), a més d'altres gasos fluorats procedents de la indústria que no estan directament relacionats amb el consum energètic.

Figura 7:  
Emissions de  
GEH generades  
a Barcelona  
(1999-2014)

Font: Balanç energètic  
de Barcelona 2014



Si observem com es reparteixen aquestes emissions per sectors, podem observar com la mobilitat suposa gairebé un 30% del total. El sector domèstic, sumant emissions provinents de consums d'electricitat i gas natural, suposa un 20% de les emissions, mentre que comerços i serveis superen el 18%. El port i l'aeroport, per la seva banda, suposen un altre 12%, els qual si tenim en compte la terciarització de la ciutat (turisme i nous centres logístics) és d'esperar que segueixin una tendència alcista. Pel que fa a les emissions procedents del tractament de residus, suposen un 10% del volum total; si observem la seva evolució en nombres absoluts ens n'adonem que s'ha reduït a una quarta part en els anys anteriors a la crisi, una feina sense dubte molt notable amb la col·laboració de les diverses administracions de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Si observem les emissions des del punt de vista de les fonts de consum, el gas natural provoca un 30% de les emissions, tant pel que fa al sector domèstic i comercial, com a la generació d'electricitat a Barcelona i a l'entorn Besòs. L'electricitat, per la seva banda, suposa un 16%, essent el mix elèctric català força baix en estar molt nuclearitzat. El principal emissor són les fonts de transport, que suposen un 30% del total incloent-hi tant la mobilitat pública com la privada. Al igual que en el cas d'emissions per sectors, els residus suposen un 10% del total i el port i l'aeroport un 12%. Finalment, trobem un 1% restant d'emissions causades pel consum de gasos líquids del petroli, que inclouen el butà domèstic i el propà utilitzat a la indústria.

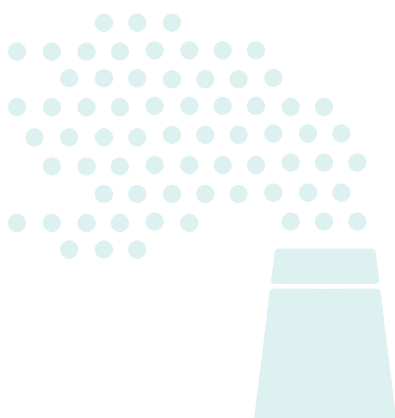




Figura 8:  
Evolució de les emissions de GEH per sectors Barcelona (1999-2014)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2014

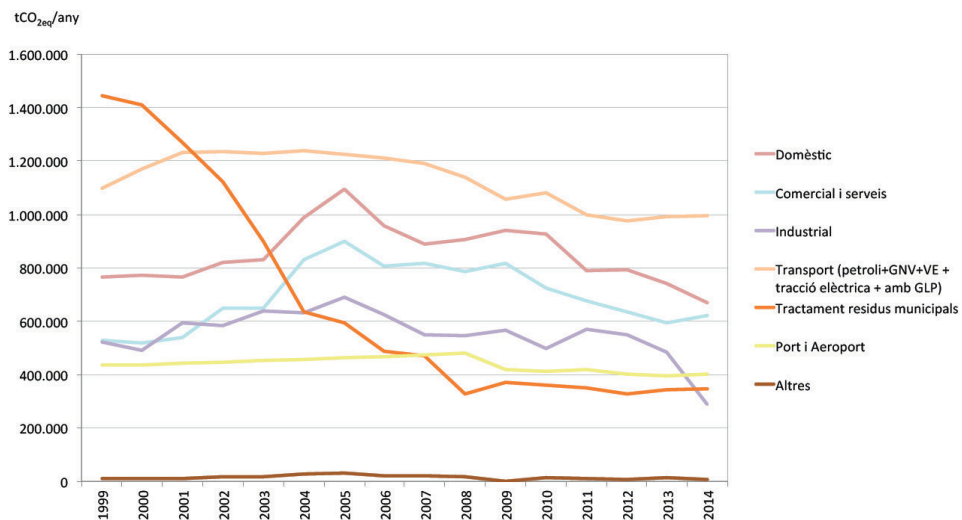


Figura 9:  
Repartiment de les emissions de GEH per fonts Barcelona (2014)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2014

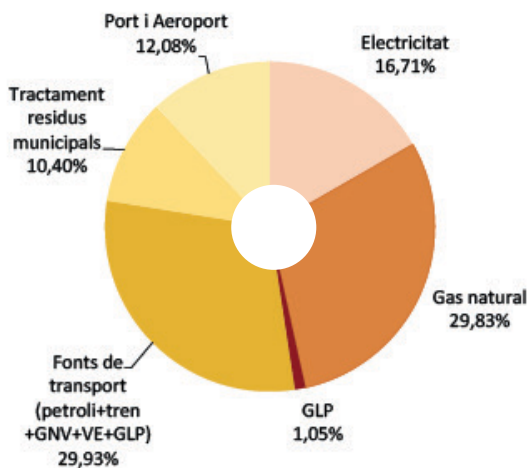
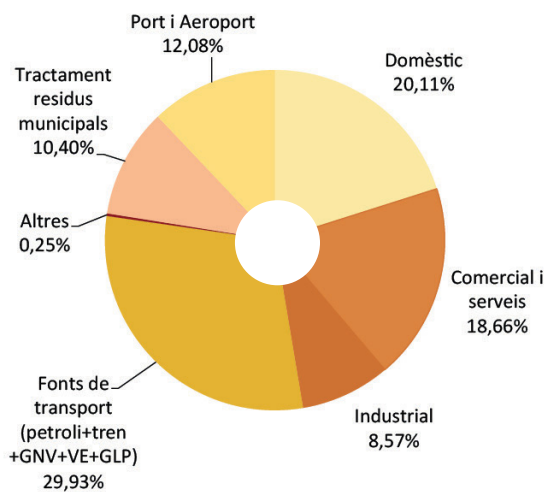


Figura 10:  
Repartiment de les emissions de GEH per sectors Barcelona (2014)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2014



## L'impacte dels territoris

Darrerament, s'ha fet un esforç en territorialitzar les dades de consum i emissions a la ciutat de Barcelona, tant a nivell de districte com de barri. Les dades en brut de la figura 10 són un primer indicador, on observem que el districte més consumidor per càpita és Les Corts. De totes maneres, hem de tenir cura en analitzar aquestes dades, ja que expressant-les d'aquesta manera imputem els serveis o la indústria a les persones. Un exemple és el propi districte de Les Corts, on tenim grans focus de consum com el Camp Nou o la Zona Universitària.

Figura 11:  
Consum i emissions per districte l'any 2014

Font: Balanç energètic de Barcelona 2014

	MWh/hab.	tCO <sub>2eq</sub> /hab.
Ciutat Vella	8,89	1,13
Eixample	9,15	1,19
Sants-Montjuïc	8,18	1,12
Les Corts	9,52	1,26
Sarrià-Sant Gervasi	8,06	1,10
Gràcia	6,01	0,83
Horta-Guinardó	4,69	0,66
Nou Barris	3,72	0,52
Sant Andreu	6,10	0,85
Sant Martí	8,08	1,16

Per fer-nos una idea de les pautes de consum i de les demandes d'energia ens podem fixar en el sector domèstic. En general, s'observa una certa correlació entre la renda familiar disponible i el consum domèstic per habitant, així com amb la qualitat constructiva dels edificis. El consum d'energia, tractant-se d'una despesa bàsica per a la llar, té un efecte relatiu més gran sobre la despesa global de les famílies amb menys renda disponible. Aquestes diferències de renda també es traslladen a la quantitat de superfície mitjana (m<sup>2</sup>) de què disposa una persona per viure. S'observa una certa influència entre ambdues variables.

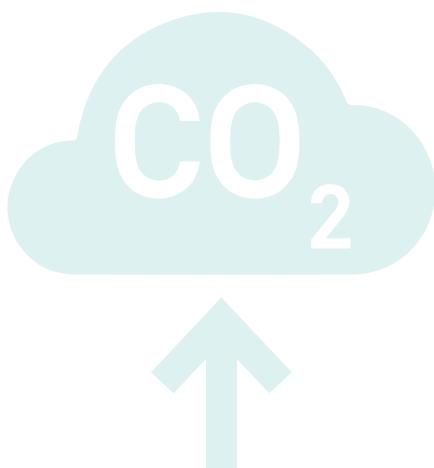


Figura 12:  
Consum domèstic  
per font i districte  
en funció de  
la mitjana de  
Barcelona (2014)

Font: Balanç  
energètic de  
Barcelona 2014



	Índex consum gas natural	Índex consum electricitat	Índex consum GLP	Índex consum d'energia
Ciutat Vella	84,44	112,34	295,46	102,69
Eixample	115,19	115,73	99,70	114,52
Sants-Montjuïc	84,33	86,94	109,74	86,13
Les Corts	123,92	114,13	72,35	117,69
Sarrià-Sant Gervasi	147,44	140,92	123,98	143,47
Gràcia	104,44	110,27	158,57	108,39
Horta-Guinardó	85,43	80,62	56,75	82,41
Nou Barris	78,81	73,36	52,26	75,62
Sant Andreu	89,37	86,49	60,23	87,86
Sant Martí	93,35	92,34	62,28	92,91
<b>BARCELONA</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

La majoria de districtes tenen un comportament similar al mitjà si mirem cada font per separat, amb l'excepció del butà (GLP, Gasos liquats del Petroli), que té una forta presència a Ciutat Vella, essent també una font destacable a Gràcia. Això té a veure amb què la penetració de la xarxa de gas natural no és del 100%, sobretot en barris amb trames urbanes i construccions més antigues, on es substitueix per gasos liquats del petroli i electricitat. Si mirem els consums de manera més detallada, observem aquest efecte als quatre barris de Ciutat Vella i a la Vila de Gràcia.

Figura 13: Relació entre consum domèstic i superfície disponible per habitant l'any 2014

Font: Balanç energètic de Barcelona 2014

Pel que fa a la relació entre el consum domèstic d'energia i la superfície d'habitatge disponible per habitant, el districte de Les Corts presenta un índex elevat degut a l'existència de pisos grans i amb poca ocupació. Ciutat Vella també, degut a l'antiguitat dels edificis, així com Gràcia, en aquest cas pel parc d'edificis del barri de la Vila de Gràcia. L'Eixample, en canvi, té un índex molt baix degut a la major ocupació mitjana dels habitatges<sup>2</sup>, mentre que el districte de Sant Martí té un índex baix per l'existència d'un parc d'habitatges més nou. Horta-Guinardó i Nou Barris tenen uns edificis més nous i una densitat de població més elevada, però la qualitat constructiva és inferior, per la qual cosa els valors de consum per habitant i m<sup>2</sup> són més propers a la mitjana.

	Índex consum domèstic/ habitant i superfície	Consum (Wh/hab·m <sup>2</sup> ·any)	Any de construcció ponderat	Superfície per habitant (m <sup>2</sup> )
Ciutat Vella	185,23	0,716	1906	98.26
Eixample	63,61	0,246	1939	121.89
Sants-Montjuïc	101,01	0,391	1946	84.15
Les Corts	224,96	0,870	1962	114.97
Sarrià-Sant Gervasi	121,59	0,470	1958	144.46
Gràcia	149,63	0,579	1945	107.48
Horta-Guinardó	102,66	0,397	1959	85.80
Nou Barris	107,52	0,416	1961	76.28
Sant Andreu	127,05	0,491	1953	84.53
Sant Martí	80,99	0,313	1949	88.00
<b>BARCELONA</b>	<b>Índex base 100</b>	<b>0,387</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

<sup>2</sup> S'assumeix l'ús complet d'un edifici segons la seva funció majoritària. En el cas de l'Eixample, per exemple, abunden les oficines en edificis d'habitatges, fet que distorsiona la dada.

## Consum d'energia final i emissions de GEH dels serveis municipals

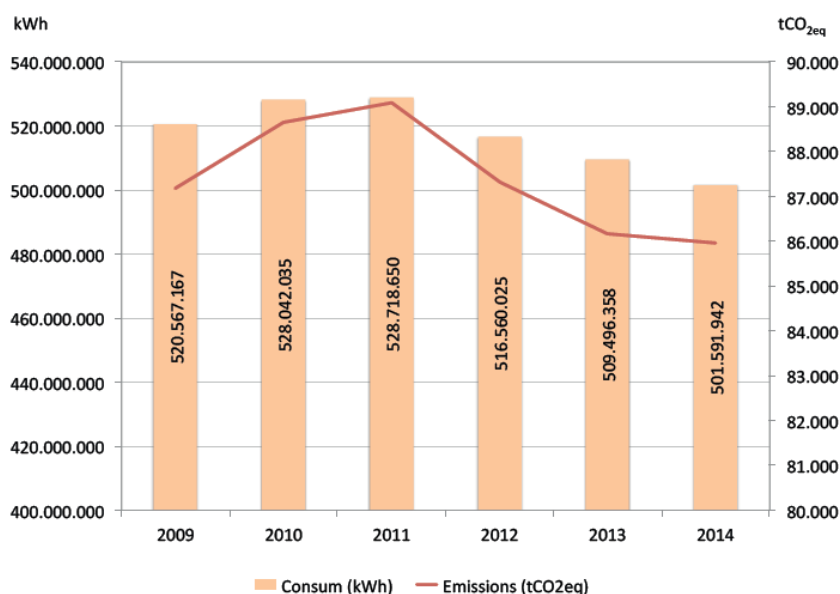
L'any 2014, l'Ajuntament de Barcelona va consumir 501.591.942 kWh d'energia final, un 1,6% menys que l'any anterior (509.496.358 kWh), i un 3,6% menys que el 2009 (520.567.167 kWh). Aquesta quantitat representa un 3,2% del consum total d'energia final de la ciutat. En els darrers cinc anys, el pic de consum es va produir el 2011, amb 528.718.650 kWh.

El consum d'energia ha anat reduint-se els darrers anys gràcies a la millora significativa de l'eficiència de les instal·lacions i centres de consum, i l'impuls d'actuacions estratègiques com el Pla d'Estalvi i Millora de l'Eficiència Energètica dels Edificis Municipals, el pla director d'il·luminació o la renovació de les flotes de vehicles, entre d'altres.

Pel que fa a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, aquest consum d'energia final va representar 85.946,25 tones de CO<sub>2eq</sub>, el valor més baix des de 2009 (89.081,72 tones), un 3,5% menys respecte aquest any.

Figura 14:  
Evolució de consum i emissions municipals, kWh (2009-2014)

Font: Balanç energètic de Barcelona 2014



Si observem el consum per fonts i àmbits, veiem com els principals focus de consum són l'electricitat i el gas natural dels edificis. Si bé l'electricitat ha anat oscil·lant, el consum de gas natural ha baixat notablement. D'altra banda, l'electricitat provinent de l'enllumenat també s'ha reduït ostensiblement a causa del progressiu canvi a il·luminació LED en l'enllumenat viari. Pel que fa a combustibles líquids de les flotes municipals cal destacar que la principal consumidora, com era d'esperar, és

la flota de recollida de residus. Si bé s'ha produït un augment entre 2013 i 2014, els valors són força inferiors als de fa uns anys en millorar la sostenibilitat de la flota amb la nova concessió de recollida de residus.

Figura 15:  
Evolució  
de consum  
municipal per  
font, kWh  
(2009-2014)

Font: Balanç energètic  
de Barcelona 2014



Figura 16:  
Evolució  
de consum  
municipal per  
àmbits, kWh  
(2009-2014)

Font: Balanç energètic  
de Barcelona 2014

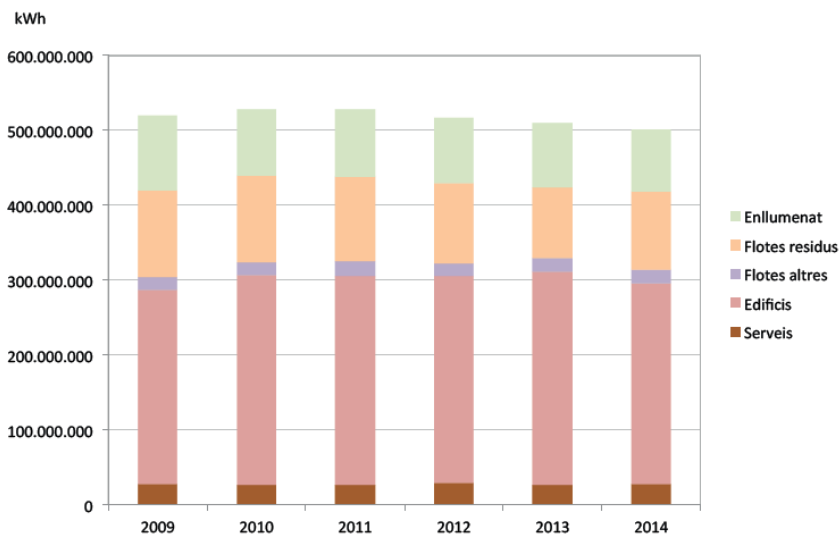
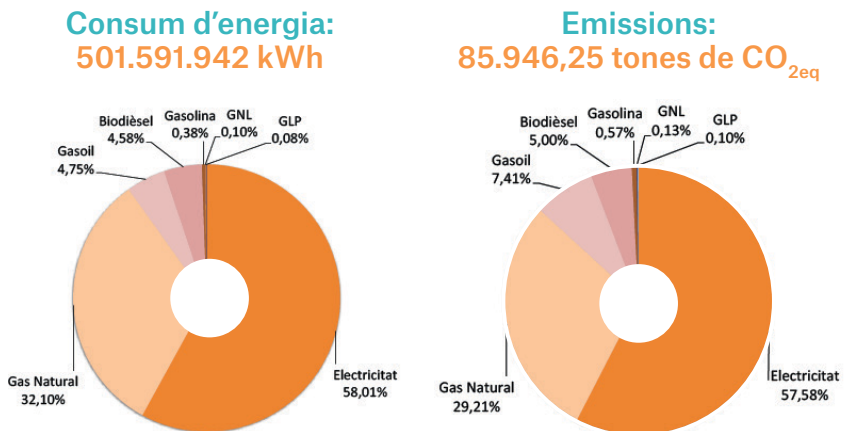


Figura 17:  
 Repartiment  
 de consum  
 d'energia i  
 les emissions  
 municipal per  
 fonts (2014)

Font: Balanç energètic  
 de Barcelona 2014



GNL: gas natural líquid / GLP: gasos líquids del petroli

Figura 18:  
 Repartiment  
 de consum  
 d'energia i  
 les emissions  
 municipal per  
 àmbits (2014)

Font: Balanç energètic  
 de Barcelona 2014

