

RE-CITY

PLATAFORMA INTERNACIONAL
PER A LA SOSTENIBILITAT SOCIAL

INFORME RE-CITY

EL CANVI CLIMÀTIC A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA: CAP A UN MODEL URBÀ SOSTENIBLE I RESILIENT

AUTORS: **GINA ABELLÓ SUMPSI,
RHIA LAMBE, RICCARDO BIANCHI,
LORENZO CHELLERI**



Equip

Investigadors: Rhiannon Lambe, Riccardo Bianchi i Gina Abelló Sumpsi

Direcció del document: Lorenzo Chelleri

Coordinadora del Repte “Fem front al canvi climàtic” i del projecte *Re-City*: Gina Abelló Sumpsi

Assistència Tècnica: Aina Amat Blai i Mireia Santacreu Esteban.

Agraïments

Àrea Metropolitana de Barcelona, Ajuntament de Barcelona, Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, BBVA i els ajuntaments metropolitans, en especial els ajuntaments de Santa Coloma de Gramenet, Sant Boi de Llobregat i Gavà.

Desembre 2020

El canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona: cap a un model urbà sostenible i resilient

Continguts

| | |
|---|----|
| Com llegir aquest informe | 6 |
| Resum executiu | 7 |
| 1. Introducció | 9 |
| 1.1. Re-City | 9 |
| 1.2. Acords i objectius internacionals, nacionals, regionals i locals per fer front al canvi climàtic | 10 |
| 1.3. Justificació de l'informe i àmbit territorial analitzat | 12 |
| 1.4. Objectius de l'informe | 13 |
| 2. L'estat del sistema urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona | 16 |
| 2.1. Indicadors de context..... | 16 |
| 2.1.1. Evolució de la població a l'àrea metropolitana de Barcelona | 17 |
| 2.1.2. La densitat de població | 18 |
| 2.1.3. El producte interior brut | 19 |
| 2.1.4. La renda familiar disponible bruta | 22 |
| 2.2. Clima, temperatura i precipitació | 24 |
| 2.2.1. Diferència entre la temperatura mitjana actual i la del període de referència (1971-2000) | 25 |
| 2.2.2. Nombre de dies càlids i de nits tropicals..... | 26 |
| 2.2.3. Onades de calor i durada de les onades de calor..... | 28 |
| 2.2.4. Illes de calor urbana | 29 |
| 2.2.5. Índex estandarditzat de precipitació i evapotranspiració (SPEI)..... | 30 |
| 2.2.6. Episodis de pluja abundant | 30 |
| 2.2.8. Població afectada per inundacions | 31 |

| | |
|--|----|
| 2.3. Qualitat de l'aire..... | 33 |
| 2.3.1. Partícules en suspensió PM2,5 i PM10 | 34 |
| 2.3.2. Diòxid de nitrogen (NO ₂) | 36 |
| 2.3.3. Diòxid de sofre (SO ₂) | 37 |
| 2.3.4. Ozó (O ₃) | 38 |
| 2.4. Ús dels recursos..... | 41 |
| 2.4.1. Consum d'energia primària | 42 |
| 2.4.2. Intensitat energètica associada a la producció | 45 |
| 2.4.3. Intensitat energètica associada al consum | 47 |
| 2.4.4. Consum d'electricitat per càpita | 49 |
| 2.4.5. Consum d'aigua per habitant | 54 |
| 2.4.6. Eficiència del sistema de distribució d'aigua potable. | 60 |
| 2.4.7. Residus totals produïts per càpita i el percentatge de residus recollits de manera selectiva..... | 62 |
| 2.4.8. Producció d'aliments de proximitat..... | 67 |
| 2.5. Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle | 71 |
| 2.5.1. Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle territorials | 72 |
| 2.5.2. Emissions de GEH associades al consum..... | 78 |
| 2.5.3. Intensitat del carboni associada a la producció | 79 |
| 2.5.4. Intensitat del carboni associada al consum d'energia | 82 |
| 3. L'impacte del canvi climàtic sobre la salut | 85 |
| 3.1. Morts associades a l'excés de temperatura..... | 85 |
| 3.2. Morts prematures per contaminants atmosfèrics | 87 |
| 3.3. Persones infectades per malalties tropicals..... | 89 |
| Impactes socioeconòmics del canvi climàtic..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| 4. Adaptació i mitigació a l'àrea metropolitana de Barcelona | 91 |
| 4.1. Ús dels recursos..... | 91 |
| 4.1.1. Percentatge d'energia primària consumida d'origen renovable i diversitat de fonts d'energia renovable | 92 |
| 4.1.2. Potència energètica de les instal·lacions d'autoconsum | 97 |
| 4.1.3. La quantitat d'habitatges connectats a xarxes de calefacció i refrigeració urbanes abastides amb fonts d'energia renovable..... | 100 |
| 4.1.4. Diversitat de les fonts d'obtenció d'aigua..... | 101 |
| 4.2. Mobilitat..... | 103 |
| 4.2.1. Accessibilitat a la xarxa de transport públic..... | 104 |
| 4.2.2. Percentatge de població usuària del transport actiu i del transport públic | 105 |
| 4.2.3. Quilòmetres de carrils bici | 113 |
| 4.2.4. Vehicles elèctrics i híbrids a la flota del transport públic..... | 115 |
| 4.2.5. Quilòmetres de zona 30 | 118 |
| 4.2.6. Percentatge de vehicles elèctrics nous matriculats i percentatge de vehicles elèctrics en total. | 119 |
| 4.3. Infraestructura verda | 122 |
| 4.3.1. Superfície verda per municipi i per habitant..... | 123 |
| 4.3.2. Accessibilitat a les zones verdes urbanes..... | 126 |
| 4.4. El paper de les administracions per fer front al canvi climàtic. | 127 |
| 4.4.1. Subvencions als combustibles fòssils | 128 |
| 4.4.2. El preu del carboni | 130 |
| 4.4.3. La despesa municipal en adaptació al canvi climàtic i en mitigació..... | 133 |
| 4.4.4. Bonificació a l'impost sobre béns immobles per als habitatges que instal·len panells fotovoltaics d'autoconsum..... | 136 |
| 5. Conclusions..... | 138 |
| Un impuls per passar a l'acció i alinear objectius entre els diferents sectors de la societat | 138 |

| | |
|---|-----|
| Clima i temperatura | 140 |
| Qualitat de l'aire..... | 140 |
| Ús dels recursos..... | 141 |
| Mobilitat..... | 142 |
| Infraestructura verda | 142 |
| Seguiment dels objectius europeus pel que fa al consum d'energia i a les emissions de GEH | 143 |
| Energia..... | 143 |
| Emissions de GEH | 144 |
| L'àrea metropolitana de Barcelona, cap a un model de ciutat sostenible i resilient?..... | 146 |
| 6. Referències..... | 148 |
| 7. Annexos..... | 160 |
| 7.1. Metodologia | 160 |
| 7.1.1. La construcció del marc conceptual i la selecció dels indicadors. | 160 |
| 7.1.2. Extracció de les dades | 165 |
| 7.2. Taules | 168 |
| 7.2.1. Relació de les estacions meteorològiques i dels municipis que representen..... | 168 |
| 7.2.2. Relació dels Municipis i les estacions de mesurament de contaminants atmosfèrics. | 169 |
| 7.2.3. Taules amb les dades de les gràfiques de l'informe | 173 |
| 7.3. Gràfics..... | 196 |
| 7.4. Taules estadística | 197 |

Com llegir aquest informe

Aquest informe està dividit en cinc capítols: la introducció, l'estat del sistema urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona, els impactes del canvi climàtic, l'adaptació i la mitigació en aquesta àrea i les conclusions. A més, inclou un annex on presentem la metodologia, les taules amb les dades i l'anàlisi estadística.

Al primer capítol, d'**introducció**, es presenta el projecte *Re-City*, es contextualitza quins són els acords i els marcs legals relacionats amb el canvi climàtic dels diferents àmbits territorials –des del local fins a l'internacional–, es justifiquen l'informe i l'àmbit territorial i s'especifiquen els objectius de l'informe.

Al segon capítol, es descriuen els indicadors que permeten entendre **l'estat del sistema urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona** i s'hi inclouen dades del context demogràfic i econòmic del municipi, de paràmetres climàtics, d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), de qualitat de l'aire, de l'ús dels recursos i de generació de residus.

Al tercer capítol, es presenten els indicadors per poder entendre **l'impacte del canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona** i s'hi inclouen dades dels efectes de la temperatura i de la contaminació de l'aire sobre la salut.

Al quart capítol, es descriuen els indicadors que permeten entendre **l'adaptació i la mitigació del canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona**, en quatre grans blocs: l'ús dels recursos (energia i aigua), la mobilitat (transport actiu, transport públic i transport privat motoritzat), la infraestructura verda i el rol de les administracions per fer front al canvi climàtic.

Al cinquè capítol, es recullen les **conclusions** principals de l'informe.

A més, al llarg de l'informe, es mostren les **propostes de millora** extretes del document [Propostes per una transició socioeconòmica sostenible i resilient](https://www.re-city.net/ca/publicacions/41/propostes-per-a-una-transicio-c3%B3-socioecon-c3%B2mica-sostenible-i-resilient.html),¹ un document elaborat per la Fundació Catalunya Europa en el marc del projecte *Re-City*, que recull més de cinquanta propostes que pretenen oferir un punt de partida per debatre i reflexionar sobre quins són els consensos socials per avançar cap a una societat més sostenible.

Finalment, als annexos es presenta la **metodologia**, que recull com s'ha fet la selecció d'indicadors; s'indiquen les fonts utilitzades per trobar les dades i construir els indicadors, i es presenten les taules amb les dades i la estadística.

¹ Re-City: *Plataforma Internacional per a la Sostenibilitat Social*. Disponible a: <https://www.re-city.net/ca/publicacions/41/propostes-per-a-una-transicio-c3%B3-socioecon-c3%B2mica-sostenible-i-resilient.html>

Resum executiu

Aquest informe és una anàlisi de com afecta el canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona i de quin és l'estat d'adaptació i de mitigació amb relació a l'emergència climàtica que actualment ens colpeja. La base de l'informe és el marc conceptual d'indicadors de canvi climàtic constituït a partir del cicle de conferències "Fem front al canvi climàtic" i de la recerca i el debat intern de l'equip de *Re-City*.

Un cop realitzat, podem dir que ha estat factible trobar la majoria d'indicadors a escala metropolitana. Tot i així, hem observat una manca de dades disponibles per construir alguns indicadors rellevants, com les emissions de GEH associades al consum o la intensitat del carboni associat a l'energia. A continuació, se'n detallen els resultats principals.

En el context actual d'escalfament global, sembla que encara no s'està manifestant clarament una tendència a l'alça de nits tropicals, dies càlids i de temperatura mitjana més elevada. Tot i així, estem veient que augmenta la freqüència de les onades de calor, que per a alguns municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona han passat a ser un fenomen anual des del 2015.

Pel que fa a les dades sobre l'ús dels recursos, tot i que la població metropolitana està augmentant, veiem que tant el consum d'electricitat com la producció de residus per càpita està disminuint. Per tant, podem dir que la tendència és bona. Tot i així, observem que aquesta tendència es podria estar estancant o invertint. Pel que fa a la recollida selectiva de residus, ha augmentat de manera considerable al llarg de les dues darreres dècades, en passar del 13% de residus que es recollien de manera selectiva l'any 2000, al 36% d'avui. Tot i així, també observem un estancament en la millora de la gestió dels residus a partir del 2010. Per contra, el consum d'aigua per càpita presenta una tendència a l'alça.

Pel que fa la qualitat de l'aire, els nivells de contaminants atmosfèrics encara estan per sobre dels nivells acceptats per l'Organització Mundial de la Salut (OMS). Les partícules PM_{2,5} i 10 superen el valor límit anual que recomana l'OMS, el diòxid de nitrogen (NO₂) supera el valor límit anual que estableix la Directiva espanyola per a la protecció de la salut en un dels municipis (Barcelona) i l'ozó (O₃) supera l'objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana (OLTPS) de la Directiva espanyola a totes les estacions de mesurament de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Un aspecte positiu és la mobilitat urbana, que té com a mode de transport més estès el transport actiu caminant, que usa gairebé la meitat de la població. A més, també cal destacar l'evolució positiva de la bicicleta, el mitjà de transport que ha registrat el creixement relatiu més alt als darrers anys. Tot i així, aproximadament una quarta part de la població encara fa servir el vehicle privat. D'altra banda, la mobilitat amb transport públic a l'àrea metropolitana de Barcelona presenta dues realitats contraposades: les zones urbanes més poblades (Barcelona i la primera corona), amb més accessibilitat i freqüència del transport públic, que és majoritàriament ferroviari, i les zones de més baixa densitat de població (alguns municipis de la segona corona), que tenen poca oferta de transport públic i principalment és l'autobús.

Pel que fa a la infraestructura verda, observem també dues realitats territorials diferents. Els municipis més urbanitzats tenen menys m² de verd urbà per càpita que els municipis amb menys sòl urbà.

Les dades ens confirmen que els sistemes urbans més compactes són en general més sostenibles, ja que estan associats a un menor consum de recursos com l'electricitat i una mobilitat urbana en dia feiner més sostenible. Per altra banda, les dades també ens confirmen que els municipis amb un PIB per càpita més alt, tenen un major consum de recursos com l'aigua i l'electricitat. Finalment, també podem dir que els municipis amb una major renda familiar disponible bruta, consumeixen més recursos, tant aigua com electricitat, i usen menys el transport actiu, però a la vegada són els municipis amb una recollida selectiva dels residus més elevada.

Finalment, les conclusions d'aquest informe ens mostren que no estem en el camí d'assolir els objectius marcats a escala regional, nacional o europea pel que fa a la reducció d'emissions de GEH i del consum d'energia.

Per tal de reduir les diferències intermunicipals en la gestió eficient dels recursos, caldria disposar d'un model metropolità integral i integrat que ajudés a millorar la resposta adaptativa i de mitigació del canvi climàtic del conjunt dels municipis que formen l'àrea metropolitana de Barcelona. Alhora, creiem que cal disposar de dades suficients i fiables per donar suport empíric a les polítiques que s'apliquen per fer front al canvi climàtic. Això ens permetria identificar en quins àmbits és necessària una acció metropolitana coordinada per ser més eficients en la resposta, en quins àmbits caldria una redistribució de les competències i els recursos i en quina part de territori és més necessari intervenir.

1. Introducció

1.1. Re-City

El projecte *Re-City*, impulsat per la Fundació Catalunya Europa, proposa crear un espai de referència global per ajudar a donar resposta als reptes globals, com les desigualtats, el canvi climàtic i la diversitat, des d'una perspectiva urbana.

Re-City vol promoure la sostenibilitat social mobilitzant el camp del coneixement per tal de conèixer i compartir una visió i una diagnosi a escala internacional, el camp de la ciència per tal d'identificar els avenços més disruptius, el conjunt de ciutats i metròpolis per tal d'identificar i compartir exemples d'iniciatives i bones pràctiques i, finalment, el món empresarial i institucional, amb l'objectiu de definir els nous programes que s'han de liderar a escala local i internacional, i establir consensos i compromisos.

El punt de partida de cadascun d'aquests reptes és un cicle de conferències amb experts de prestigi internacional reconegut, amb un objectiu triple. Primer, crear un espai de debat públic amb la ciutadania a fi de conscienciar-la sobre aquests reptes i divulgar-los. Segon, habilitar un espai de debat amb acadèmics locals per tal de conèixer l'estat de la qüestió de cada repte i identificar-ne els indicadors d'avaluació. I, tercer, entaular un debat amb els representants empresarials i amb les institucionals per tal d'explorar els límits del consens i contribuir a impulsar noves propostes de canvi.

Des de *Re-City*, també s'ha creat l'Observatori com a instrument per comprendre i interpretar l'evolució de les ciutats amb relació als reptes globals des d'una perspectiva de sostenibilitat social. Per poder disposar d'aquest coneixement, es defineixen un conjunt d'indicadors que aporten una perspectiva completa i comparable de la situació de les ciutats objecte d'anàlisi per part de l'Observatori per a cada repte. Aquests indicadors s'identifiquen a partir de les trobades amb acadèmics locals en el marc del cicle de conferències.

Dins del repte "Fem front al canvi climàtic", s'han realitzat onze conferències amb la participació d'experts internacionals, com Peter Newman, Kevin Winter, Koen De Ridder, Alistair Woodward, John Roemer, Rob Hopkins, Ana Huertas, Sladjana Mijatovic, Stephen Nolan, Kirsten Dunlop, Diana Reckien i Barbara Maher. Al final del cicle, s'ha publicat el document *Propostes per a una transició socioeconòmica sostenible i resilient*,² que recull més de cinquanta propostes que volen donar veu al món empresarial, exposant quins canvis s'han d'incorporar de manera imminent en aquest sector per tal de fer front a l'emergència climàtica, en un món global i incert. Tanmateix, la transició no es pot fer en solitari. Tampoc no es pot impulsar de forma aïllada, cadascú des del seu àmbit d'activitat particular. Per fer realitat aquesta transició, calen unes aliances estratègiques robustes i de llarga durada entre el món privat i les institucions públiques.

² Informe disponible a: <https://www.re-city.net/ca/publicacions/41/propostes-per-a-una-transicio%C3%B3-socioecon%C3%B2mica-sostenible-i-resilient.html>

I, per descomptat, cal la voluntat política per impulsar els canvis. La disponibilitat de dades fiables i suficients és la condició indispensable per fer un diagnòstic acurat que doni suport empíric a les polítiques de canvi necessàries per fer front al canvi climàtic.

1.2. Acords i objectius internacionals, nacionals, regionals i locals per fer front al canvi climàtic

L'objectiu de l'Acord de París,³ signat l'any 2015 per 195 països, és reforçar la resposta mundial al canvi climàtic per aconseguir que la temperatura global del planeta no augmenti més de 2°C respecte als nivells preindustrials i, fins i tot, limitar aquest augment a 1,5°C, tal com recomana l'informe especial del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (SP 1.5 IPCC, 2018).

L'Acord de París també estableix un objectiu global d'adaptació al canvi climàtic. Totes les parts han d'implementar un pla d'adaptació i s'espera que presentin i actualitzin periòdicament una comunicació d'adaptació sobre les seves prioritats, necessitats d'execució, suport i accions.

Amb l'objectiu de complir l'Acord de París, la Unió Europea (UE) s'ha marcat la fita d'assolir la descarbonització del mercat l'any 2050 (*Energy Strategy*).⁴ Per tal d'arribar a aquesta xifra, proposa per al 2030:

- Reduir un 40 % les emissions de GEH respecte al 1990.
- Aconseguir que el 32 % del consum energètic sigui d'energia renovable.
- Augmentar l'eficiència energètica un 32,5 %.

Tot i així, el nou *Green Deal*,⁵ que encara no està en vigor, va més enllà i vol fixar una reducció del 50 % per al 2030.

L'any 2015, també es va signar l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible,⁶ que han adoptat tots els estats membres de les Nacions Unides. Essencialment, conté 17 objectius de desenvolupament sostenible (ODS),⁷ un pla d'acció adreçat a tots els països –ja siguin desenvolupats o en via de desenvolupament– per tal de millorar la salut i l'educació, reduir la desigualtat, impulsar el creixement econòmic i fer front al canvi climàtic. En aquest context internacional, la transició necessària per assolir els objectius de París ha d'estar alineada amb els ODS.

³ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>

⁴ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union>

⁵ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁶ <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

⁷ <https://sustainabledevelopment.un.org/#>

A escala nacional, no hi ha cap llei vigent sobre el canvi climàtic a Espanya. Tot i així, el Govern de Pedro Sánchez ha presentat el *Proyecto de ley de cambio climático y transición energética*,⁸ que actualment (2020) es troba en fase de tramitació parlamentària. D'aquesta manera, Espanya vol fixar per llei l'objectiu de reducció de les emissions dels GEH en un 20% per al 2030, respecte als nivells del 1990. El text afegeix que, de cara al 2030, com a mínim el 35% del consum final d'energia ha de ser d'origen renovable, i el 70% per al sistema elèctric. A més, les mesures d'eficiència energètica tenen l'objectiu de reduir el consum d'energia primària un 35%.

A escala regional, l'any 2017 es va aprovar la Llei catalana del canvi climàtic,⁹ que adopta les bases derivades de la legislació comunitària europea. Aquesta llei vol aconseguir que Catalunya redueixi les emissions de GEH i afavorir la transició cap a una economia baixa en carboni. Tot i així, avui (2020) encara no han entrat en vigor cap dels tres impostos previstos sobre emissions contaminants.

A escala local, un primer pas que poden fer els ajuntaments davant l'emergència climàtica és adherir-se al Pacte dels Alcaldes i les Alcaldesses pel Clima i l'Energia. Actualment, hi ha més de 600 municipis de Catalunya adherits a aquest pacte, en virtut del qual es comprometen a executar accions per aconseguir reduir les emissions de GEH com a mínim un 40 % l'any 2030, i adoptar un enfocament conjunt per abordar la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic.¹⁰

Per portar a la pràctica aquest compromís polític, els signataris del Pacte han de redactar el Pla d'acció per a l'energia sostenible i el clima (PAESC).¹¹ El PAESC ha d'incloure un inventari de les emissions de GEH del municipi, una avaluació dels riscos i de les vulnerabilitats climàtiques, així com les accions que cada ens local ha de dur a terme per superar els objectius establerts per la UE per al 2030.

Paral·lelament, l'any 2018 l'Àrea Metropolitana de Barcelona va elaborar un full de ruta alineat amb els objectius europeus en matèria de canvi climàtic i transició energètica per a l'horitzó 2030, *El Pla clima i energia 2030*.¹² Aquest pla es proposa com a objectiu reduir el 43 % de les emissions amb relació a l'any 2005.

⁸ http://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-19-1.PDF

⁹ https://canviclimatic.gencat.cat/ca/ambits/Llei_canvi_climatic/

¹⁰ https://www.diba.cat/documents/102577937/111295166/Compromis_Pacte_cat.pdf/5c5c9c49-07b7-4210-bb01-eddfcd38433b

¹¹ https://www.diba.cat/documents/102577937/111295166/Metodologia+PAESC_setembre_16.pdf/8004fa8a-1d7a-4771-8327-dad8af824abe

¹² https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/a1fbaecd-a139-4f60-a807-196a041834a5/content/Pla_%20Adaptacio_Canvi_Clima_2030.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=3822782

1.3. Justificació de l'informe i àmbit territorial analitzat

L'any 2014, el Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) posava de manifest que el 92% de l'augment de la temperatura global del planeta és causat per l'activitat humana i que el canvi climàtic representa una amenaça immediata i té uns efectes potencialment irreversibles (USGCRP, 2017, pàgina 114). El canvi climàtic és percebut avui com el repte més important de la nostra època; els efectes adversos que provoca està posant en risc el funcionament actual del planeta i el seu impacte amenaça la supervivència de moltes societats i sistemes biològics.

Paral·lelament, l'any 2010 la balança de la població mundial es va decantar definitivament cap al món urbà (UN, 2018). El fenomen de la urbanització accelerada està posant a prova la vulnerabilitat de les societats urbanes, amb riscos econòmics, ambientals, socials, geopolítics i tecnològics. A més, aquesta vulnerabilitat s'ha vist ara incrementada per les incerteses i les amenaces que comporta la pandèmia de la COVID-19.

En general, el canvi climàtic ha adoptat una perspectiva centrada bàsicament a escala nacional o global. No obstant això, el canvi climàtic també té un paper rellevant en l'àmbit urbà, atès que les ciutats són les contribuents principals de les emissions de CO₂ –el 70 %– i representen el 64% de tota l'energia primària utilitzada; per tant, tenen una responsabilitat clara en l'evolució del canvi climàtic (IEA, 2016).

A més, les ciutats han de fer front a reptes significatius relacionats amb el canvi climàtic: tant a canvis graduals, com l'augment de la temperatura, l'increment de les onades de calor, de les nits tropicals o de la durada de les ratxes seques, la pèrdua de biodiversitat o l'augment del nivell del mar, com a episodis sobtats i extrems, com les tempestes i les inundacions, especialment a les regions i àrees més vulnerables, com les ciutats situades en zones costaneres.

El canvi climàtic provoca també una pèrdua d'oportunitats econòmiques, per l'impacte que té en el rendiment de sistemes naturals, essencials en moltes societats, com ara l'agricultura, la silvicultura, la pesca, el turisme, el subministrament d'aigua potable, etc., alhora que altera la salut global. La UE estima que l'exposició humana a la contaminació atmosfèrica (per partícules PM_{2,5}, NO₂ i O₃) provoca unes 500.000 morts prematures cada any i que el 90% dels habitants de les ciutats europees estan exposats a concentracions que superen els nivells recomanats per l'OMS, la qual cosa ocasiona greus problemes de salut –trastorns respiratoris, asma, afectacions pulmonars, etc. (EEA, 2019).

Però, paradoxalment, les àrees urbanes no són en si el focus del problema. Les emissions de CO₂ poden disminuir significativament per càpita a mesura que es densifiquen les zones urbanes, sobretot si aquestes tenen un model urbà basat en edificis ben dissenyats i en espais públics ben planificats i, per tant, la ciutat pot esdevenir un entorn atractiu, segur, tranquil, net i energèticament eficient.

L'àrea metropolitana de Barcelona constitueix l'aglomeració urbana més important del Mediterrani occidental, amb una extensió de 636 km². Està constituïda per 36 municipis, on

viuen més de 3,2 milions de persones (el 42,8 % de la població total de Catalunya), i genera la meitat del PIB de Catalunya. S'ha anat configurant al llarg del darrer segle com a resultat del creixement i de la connexió dels sistemes urbans de l'entorn barceloní (v. **figura 1.3**).

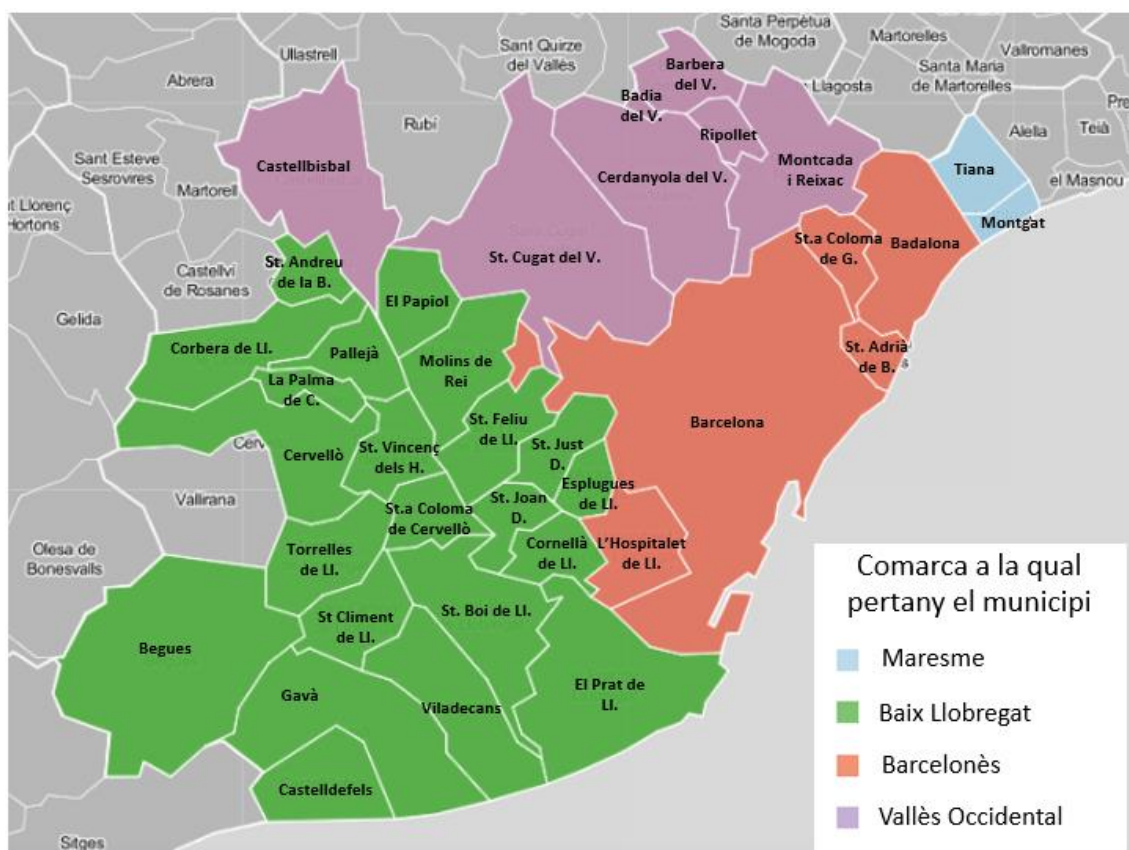


Figura 1.3. Mapa dels 36 municipis que formen part de l'àrea metropolitana de Barcelona i les comarques a les quals pertanyen

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), constituïda l'any 2011, és l'administració pública del territori metropolità de Barcelona. Els àmbits de gestió de l'AMB tenen a veure amb el territori i l'urbanisme, la mobilitat, l'habitatge, el medi ambient, el desenvolupament econòmic i la cohesió social. Per tant, està una posició destacada per poder desenvolupar solucions i implementar mesures en la lluita contra el canvi climàtic.

Per tots aquests motius, considerem rellevant estudiar el canvi climàtic tant a escala urbana com a l'àrea metropolitana de Barcelona com a àmbit territorial d'estudi.

1.4. Objectius de l'informe

Com ja hem comentat, l'Observatori de *Re-City* és un instrument per comprendre i interpretar l'evolució de les ciutats amb relació als reptes globals des de la perspectiva de la sostenibilitat social. L'Observatori també ha de ser una eina de seguiment de les polítiques i de les mesures públiques, d'iniciativa social o privades que es porten a terme per fer front als reptes actuals. Per poder tenir un coneixement ampli de la situació de les ciutats amb relació a cadascun dels

reptes, es defineixen un conjunt d'indicadors que aporten una perspectiva completa i comparable de l'estat de cada repte a les ciutats analitzades per l'Observatori.

Per al repte “Fem front el canvi climàtic”, s’ha definit un marc conceptual format per 56 indicadors que serveixen per entendre, analitzar i comparar com es veuen afectades les ciutats pel canvi climàtic i també per veure quin grau d’adaptació i mitigació presenten. Aquest marc conceptual es divideix en tres blocs de dades. Un primer grup de dades fa referència a l’estat del sistema urbà i inclou dades d’emissions de GEH i de qualitat de l’aire, paràmetres climàtics i dades sobre l’ús dels recursos i els residus. Un segon bloc vol mostrar l’impacte del canvi climàtic i se centra en la salut i les infraestructures. Finalment, un tercer bloc fa referència a l’adaptació i la mitigació del canvi climàtic i inclou aspectes com la preservació dels recursos, la mobilitat, la infraestructura verda i els impostos ambientals (v. **figura 1.4**).

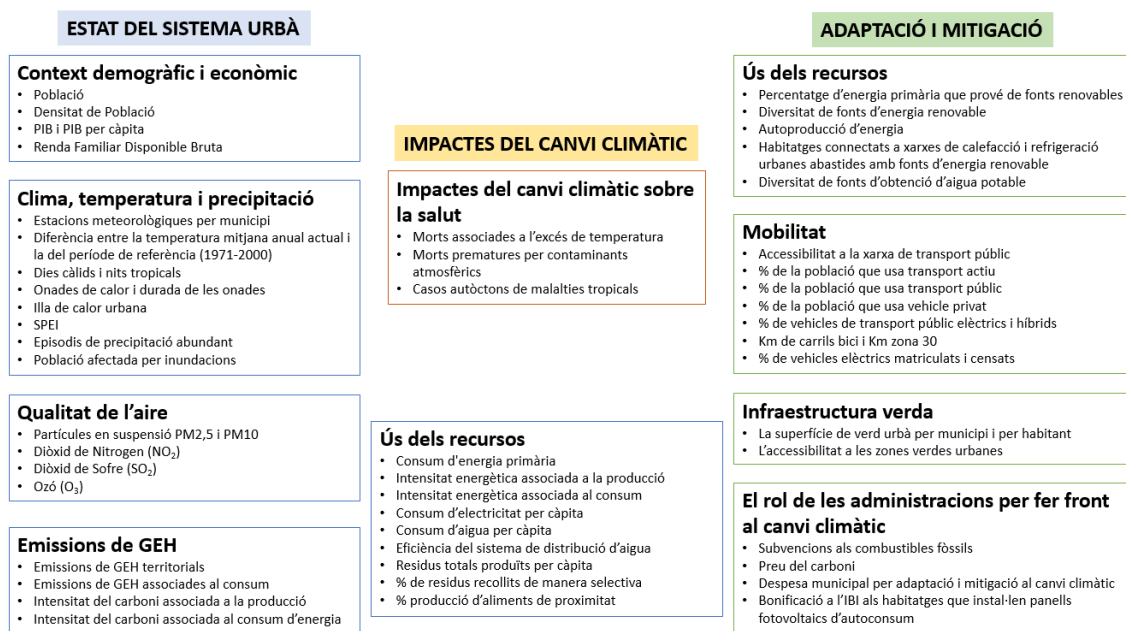


Figura 1.4. Diagrama del marc conceptual d'indicadors de canvi climàtic

Aquesta selecció d'indicadors s'ha fet a partir de les presentacions que han fet els ponents en les conferències del cicle “Fem front al canvi climàtic”, de les aportacions dels assistents als seminaris acadèmics i de la recerca i el debat intern de l'equip de *Re-City* (v. apartat 7.1.1. Construcció del marc conceptual i selecció dels indicadors).

Els objectius d'aquest informe són:

- 1) Determinar la factibilitat d'obtenir els indicadors principals del marc conceptual del canvi climàtic en l'àmbit municipal i metropolità, en el context de l'àrea metropolitana de Barcelona.
- 2) Presentar els indicadors que s'han pogut calcular per a l'àrea metropolitana de Barcelona, així com aquells que caldria calcular en el futur per entendre, analitzar i comparar com afecta el canvi climàtic a les àrees urbanes i quin és l'estat d'adaptació i

de mitigació amb relació a l'emergència climàtica que ens colpeja actualment. Si és el cas, també és prioritari evidenciar la manca de determinades dades.

- 3) La transició necessària per assolir els objectius de l'Acord de París i els europeus ha de ser justa. En aquest context, es vol analitzar si aquells municipis que tenen una situació socioeconòmica més favorable s'adapten més bé al canvi climàtic i el mitiguen millor.

2. L'estat del sistema urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona

En aquest capítol, descrivim indicadors que ens permeten entendre l'estat del sistema urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona i que inclouen tant dades del context demogràfic i econòmic del municipi, com de paràmetres climàtics, d'emissions de GEH, de qualitat de l'aire, de l'ús dels recursos i de generació de residus. A la **figura 2**, es pot veure el diagrama d'indicadors de l'estat del sistema urbà.

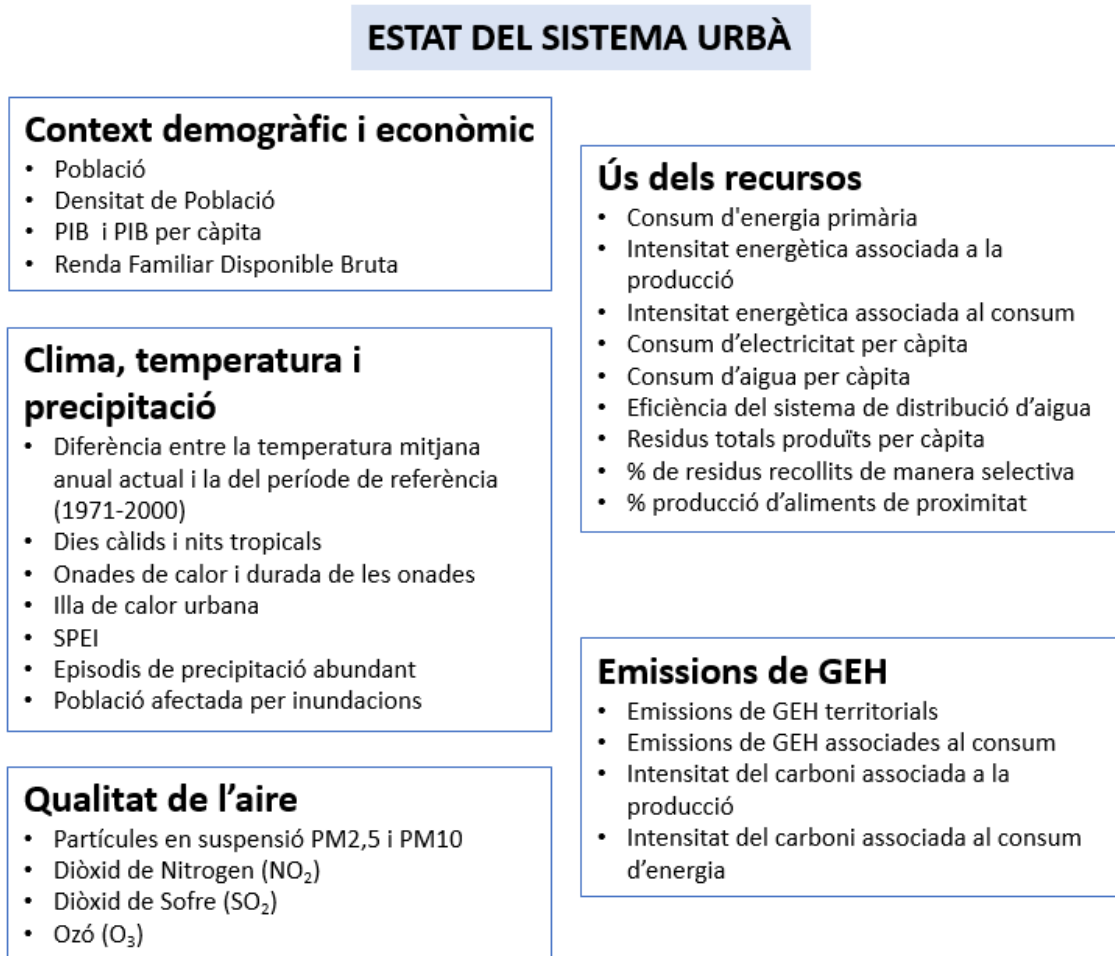


Figura 2. Diagrama d'indicadors que defineixen l'estat del sistema urbà

2.1. Indicadors de context

En aquest apartat, presentem un seguit de variables bàsiques per contextualitzar la situació de l'àrea metropolitana de Barcelona i els seus municipis abans de poder descriure els indicadors del canvi climàtic:

- La població
- La densitat de població

- El producte interior brut
- La renda familiar disponible bruta

Per conèixer millor aquesta realitat, mostrem la trajectòria dels indicadors als darrers anys (2000-2018).

2.1.1. Evolució de la població a l'àrea metropolitana de Barcelona

Pel que fa a la població, trobem que tant Barcelona com la resta de municipis de la seva àrea metropolitana (agregats) tenen nivells poblacionals similars, és a dir, Barcelona, com a municipi individual, concentra aproximadament la meitat de la població que resideix en aquesta àrea. Per aquest motiu, hem optat per mostrar **l'evolució de la població al llarg del segle XXI** per a tres àmbits territorials diferents: Barcelona (blau fosc), l'àrea metropolitana sense Barcelona (blau clar) i tota l'àrea metropolitana de Barcelona (vermell).

Dit això, observem que la població de l'àrea metropolitana de Barcelona passa dels 2.921.563 habitants (2000) als 3.260.268 habitants (2018), per bé que entre els anys 2013 i 2015 experimenta un decreixement (-25.562 habitants). En aquest sentit, observem la mateixa tendència poblacional als altres dos territoris. Barcelona passa d'1.496.266 habitants (2000) a 1.620.343 habitants (2018), malgrat que entre els anys 2013 i 2015 es produeix un decreixement (-16.388 habitants). I la resta de l'àrea metropolitana passa d'1.425.297 habitants (2000) a 1.639.925 habitants (2018), però també decreix en el període 2013-2015 (-9.174 habitants, v. **figura 2.1.1**).

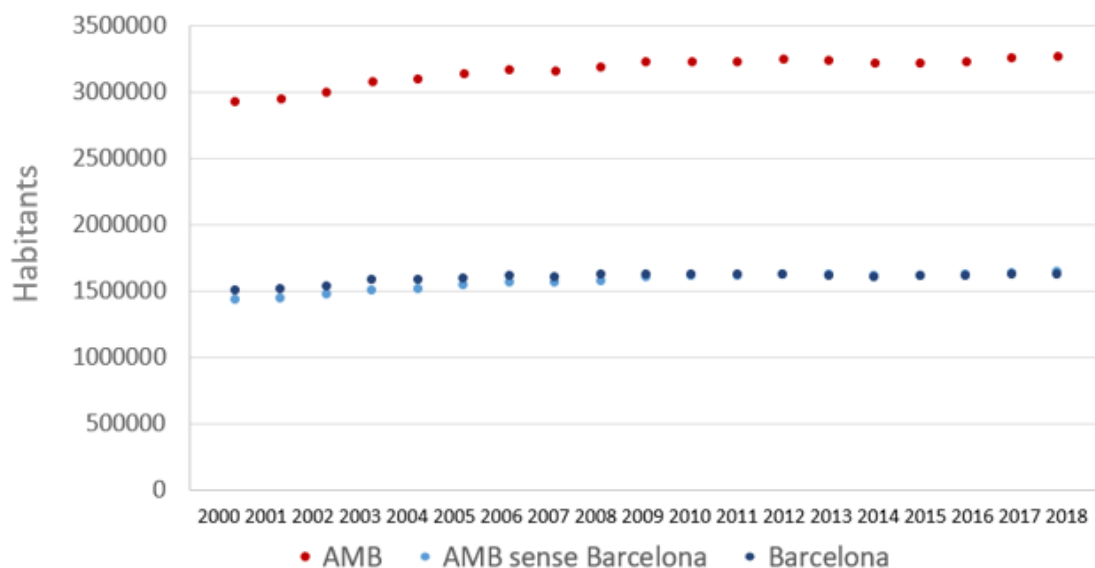


Figura 2.1.1. Gràfic d'evolució de la població de Barcelona (blau fosc), de l'àrea metropolitana sense Barcelona (blau cel) i de tota l'àrea metropolitana de Barcelona (vermell) del 2000 al 2018. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB

En resum, observem que els tres àmbits territorials experimenten un creixement de la població al llarg del període analitzat, malgrat un breu decreixement entre els anys 2013 i 2015. També

observem que Barcelona, com a municipi individual, conté gairebé la mateixa població que la resta de municipis de l'àrea metropolitana (v. figura 2.1.1).

2.1.2. La densitat de població

Pel que fa a la **densitat de població**, l'àrea metropolitana de Barcelona en conjunt, amb 5.107 habitants per km², no és una regió altament poblada. Tot i així, deu dels seus municipis estan per sobre dels 8.000 habitants per km² i tres, per sobre dels 15.000 habitants per km²: l'Hospitalet de Llobregat, amb 20.754 habitants per km²; Santa Coloma de Gramenet, amb 16.800 habitants per km², i Barcelona, amb 15.992 habitants per km². I els quatre municipis amb una densitat de població inferior a 400 habitants per km² són Castellbisbal, Sant Climent de Llobregat, Cervelló i Begues, amb 397, 374, 370 i 134 habitants per km², respectivament.

Tot i que la mitjana de la densitat de població de l'àrea metropolitana de Barcelona no és elevada, els municipis que la conformen presenten una gran varietat de densitats de població que, geogràficament, es distribueixen d'una manera diferenciada, en què els municipis més densament poblats se situen a Barcelona i als voltants, i els menys densament poblats són els més allunyats (v. figura 2.1.2).

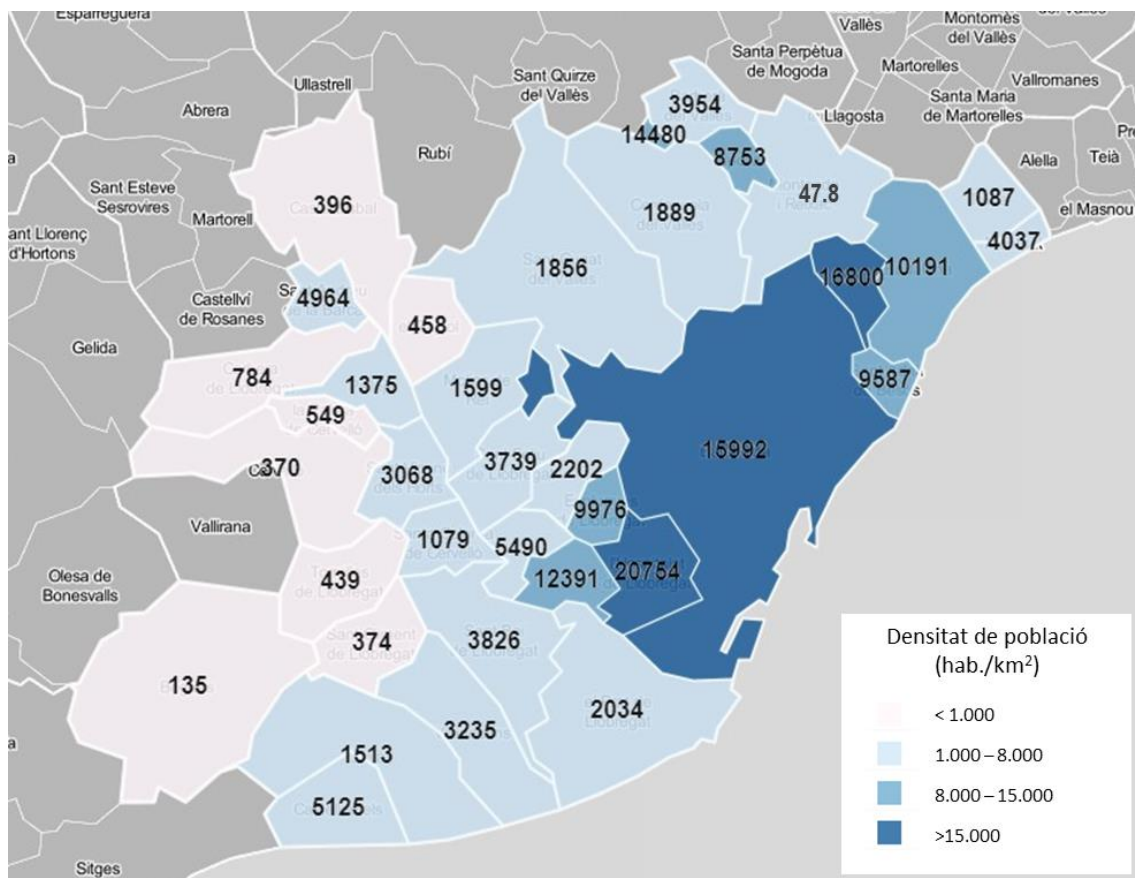


Figura 2.1.2. La densitat de població dels 36 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2017). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB

2.1.3. El producte interior brut

En aquest apartat, mostrem l'evolució del **producte interior brut (PIB)** des de l'últim canvi de base (2010) fins al 2018, presentant les dades dels tres àmbits territorials tractats: tota l'àrea metropolitana de Barcelona (vermell), l'àrea metropolitana sense Barcelona (blau cel) i Barcelona (blau fosc).

Durant el període 2010-2018, l'àrea metropolitana de Barcelona representava, de mitjana, el 53,91% del PIB de Catalunya, que va passar dels 107.397 milions d'euros el 2010 als 124.687 milions d'euros el 2018. D'altra banda, com també a la resta de Catalunya, a l'àrea metropolitana el PIB va créixer entre els anys 2011 (107.904 milions d'euros) i 2013 (104.327 milions d'euros), coincidint amb la crisi financera global del 2008. A més, observem que el PIB d'aquesta àrea se situa a partir de l'any 2015 per sobre dels valors màxims assolits abans de la crisi econòmica (v. **figura 2.1.3.a**).

Si desgranem les dades de l'àrea metropolitana de Barcelona, observem que els grans agregats territorials mostren comportaments molt similars, així i tot, l'aportació de Barcelona al PIB de l'àrea metropolitana (2000: 71.763 milions d'euros; 2018: 81.291 milions d'euros) és pràcticament el doble que el de la resta de municipis agregats (2000: 35.633 milions d'euros; 2018: 43.396 milions d'euros). Aquest fet contrasta amb el pes demogràfic de Barcelona, que, com ja hem vist, és aproximadament del 50% de la població de l'àrea metropolitana, cosa que indica que el PIB per càpita de la capital és marcadament superior al de la resta de l'àrea (v. **figura 2.1.3.a**).

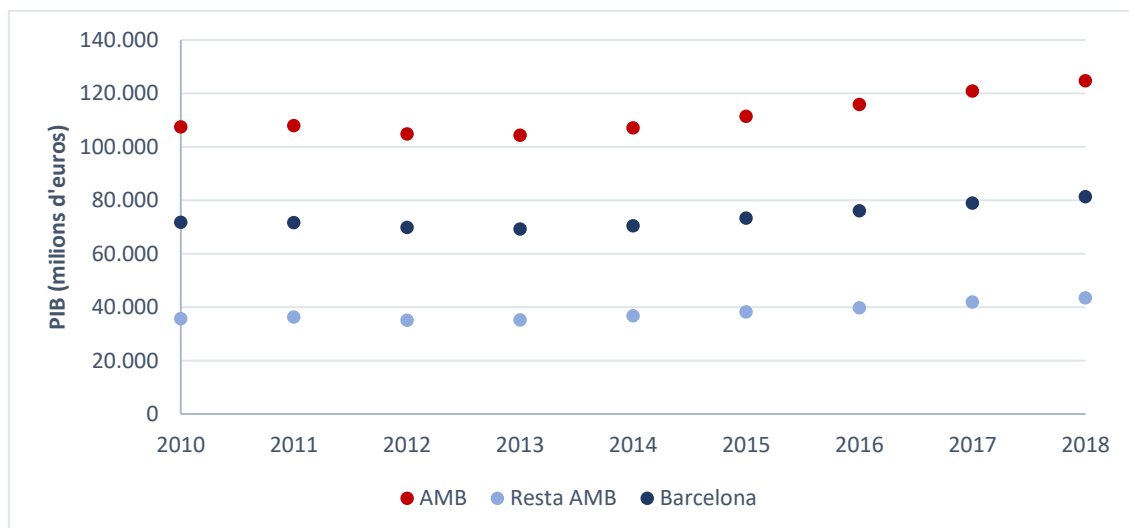


Figura 2.1.3.a. Evolució del producte interior brut a Barcelona, a l'àrea metropolitana sense Barcelona i a tota l'àrea metropolitana de Barcelona (2000-2018). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'Idescat

Pel que fa a les dades de **PIB per càpita** al període 2010-2018, observem que tant els valors de l'àrea metropolitana al llarg de tot el període, com l'increment del PIB per càpita del 2010 al 2018 són superiors als de Catalunya (àrea metropolitana: 33.300 euros per càpita el 2010 i

38.244 euros per càpita el 2018; Catalunya: 27.879,55 euros per càpita el 2010 i 31.878 euros per càpita el 2018).

L'evolució de Barcelona i de la resta de l'àrea metropolitana del 2010 al 2018 és similar a la de tota l'àrea metropolitana de Barcelona i tots presenten una petita davallada del 2011 al 2012. Tot i així, el valor absolut de PIB per càpita a Barcelona és força superior a la resta de l'àrea metropolitana, a l'àrea metropolitana de Barcelona i a Catalunya (44.316 euros per càpita el 2010 i 50.169 euros per càpita el 2018). El PIB per càpita de la resta de municipis agregats de l'àrea metropolitana és de 22.191 euros per càpita el 2010 i de 26.462 euros per càpita el 2018 (v. **figura 2.1.3.b**).

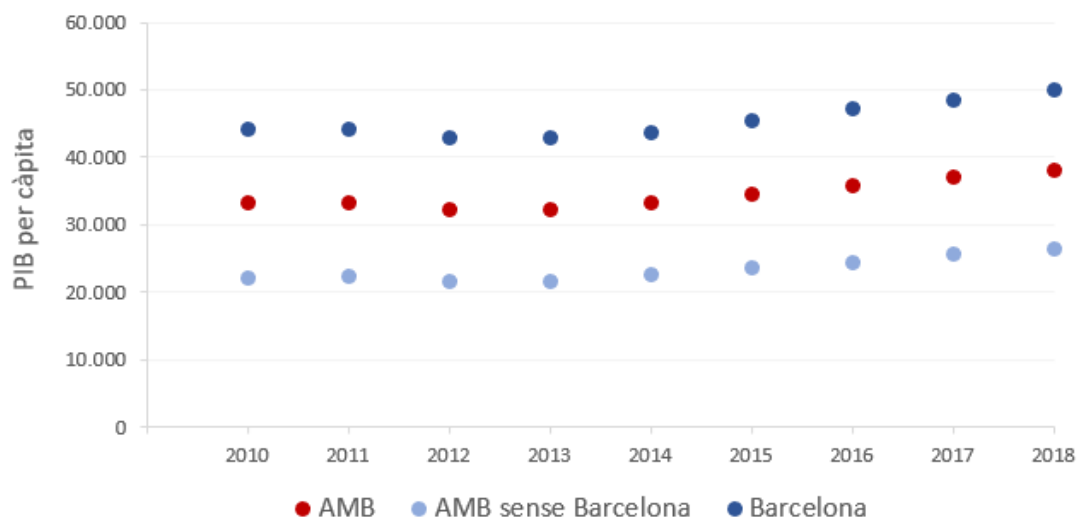


Figura 2.1.3.b. PIB per càpita a Barcelona, a l'àrea metropolitana sense Barcelona i a tota l'àrea metropolitana de Barcelona (2010-2018). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'Idescat

En resum, el PIB per càpita ha augmentat entre el 2010 i el 2018 en els tres àmbits analitzats, per bé que existeixen algunes divergències entre els valors totals del PIB per càpita i les variacions que aquest experimenta a cada territori. Barcelona presenta un PIB per càpita més alt que el de Catalunya i el de l'àrea metropolitana de Barcelona, però alhora l'agregat de la resta de municipis metropolitans està per sota de Catalunya.

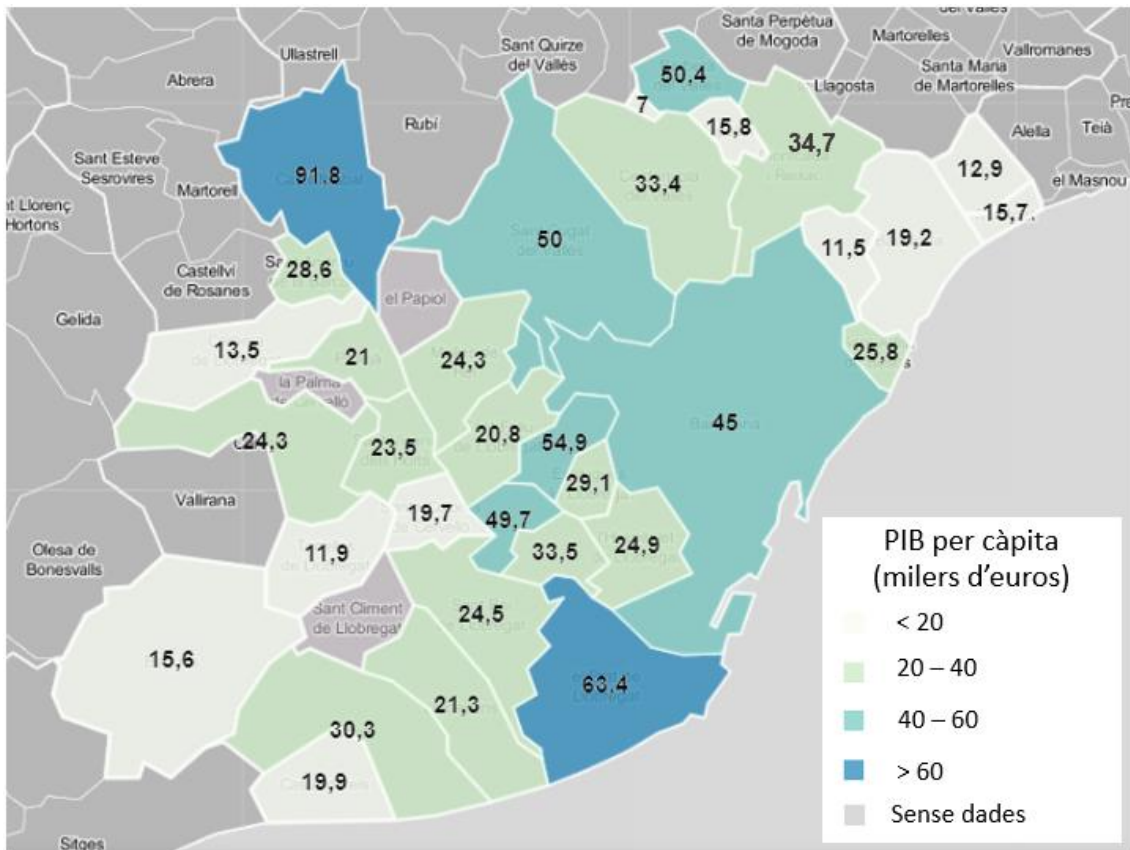


Figura 2.1.3.c. PIB per càpita als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2017). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'Idescat

Si bé l'àrea metropolitana en conjunt se situa per sobre dels valors de Catalunya, a dins de l'àrea existeixen diferents realitats. L'any 2017, els dos municipis amb un PIB per càpita més elevat són Castellbisbal i el Prat de Llobregat, amb 91,8 milers d'euros per habitant i 63,4 milers d'euros per habitant, respectivament. Per contra, els dos municipis amb un PIB per càpita més baix són Badia del Vallès i Santa Coloma de Gramenet, amb 7 milers d'euros per habitant i 11,5 milers d'euros per habitant, respectivament, de manera que el PIB per càpita del municipi amb un valor més elevat és deu vegades més gran que el del municipi amb un valor més baix. Per tant, podem concloure que existeixen diferències significatives de nivell de PIB per habitant dins de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Cal remarcar el fet que Castellbisbal és un municipi eminentment industrial i amb una població relativament petita. Les principals activitats industrials corresponen als sectors tèxtil, metal·lúrgic, alimentari, químic, de la construcció, de la ceràmica, del vidre, del plàstic, elèctric i dels mobles. Aquestes característiques fan que Castellbisbal mostri, en alguns indicadors, dades marcadament diferenciades de la resta de municipis.

2.1.4. La renda familiar disponible bruta

Les dades de la **renda per càpita bruta de les famílies** proporcionades per l'Idescat¹³ provenen d'un conjunt de fonts que inclouen l'Agència Tributària (IRPF), l'Institut Nacional de la Seguretat Social, l'Incasòl o del Cens de població del 2011, entre d'altres. Les dades de la renda per càpita bruta de les famílies es troben disponibles per a 33 dels 36 municipis metropolitans de l'àrea metropolitana de Barcelona (no es disposa de les dades del Papiol, La Palma de Cervelló i Sant Climent de Llobregat).

Els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona presenten nivells de renda per habitant molt heterogenis. La renda mitjana a l'àrea metropolitana l'any 2017 era de 19.376 euros, molt influïda pel pes demogràfic de Barcelona, que representa aproximadament la meitat de la població metropolitana i tenia llavors una renda familiar disponible bruta de 21.000 euros. Els municipis amb una renda per habitant significativament superior a la resta de municipis són Sant Just Desvern i Sant Cugat del Vallès, ambdós amb prop de 24.000 euros. El altres municipis amb una renda per habitant superior a Barcelona són Tiana (22.700 euros), Castelldefels (21.800 euros) i Begues (21.400 euros, v. **figures 2.1.4.a i 2.1.4.b**).

Els municipis metropolitans amb la renda per habitant més baixa són Badia del Vallès (12.400 euros), Santa Coloma de Gramenet (14.000 euros) i Sant Adrià de Besòs (14.400 euros). Per tant, podem concloure que existeixen diferències significatives de renda entre els habitants de l'àrea metropolitana de Barcelona.

¹³ <http://www.idescat.cat/pub/?id=rfdbc&n=13301&by=mun&m=m>

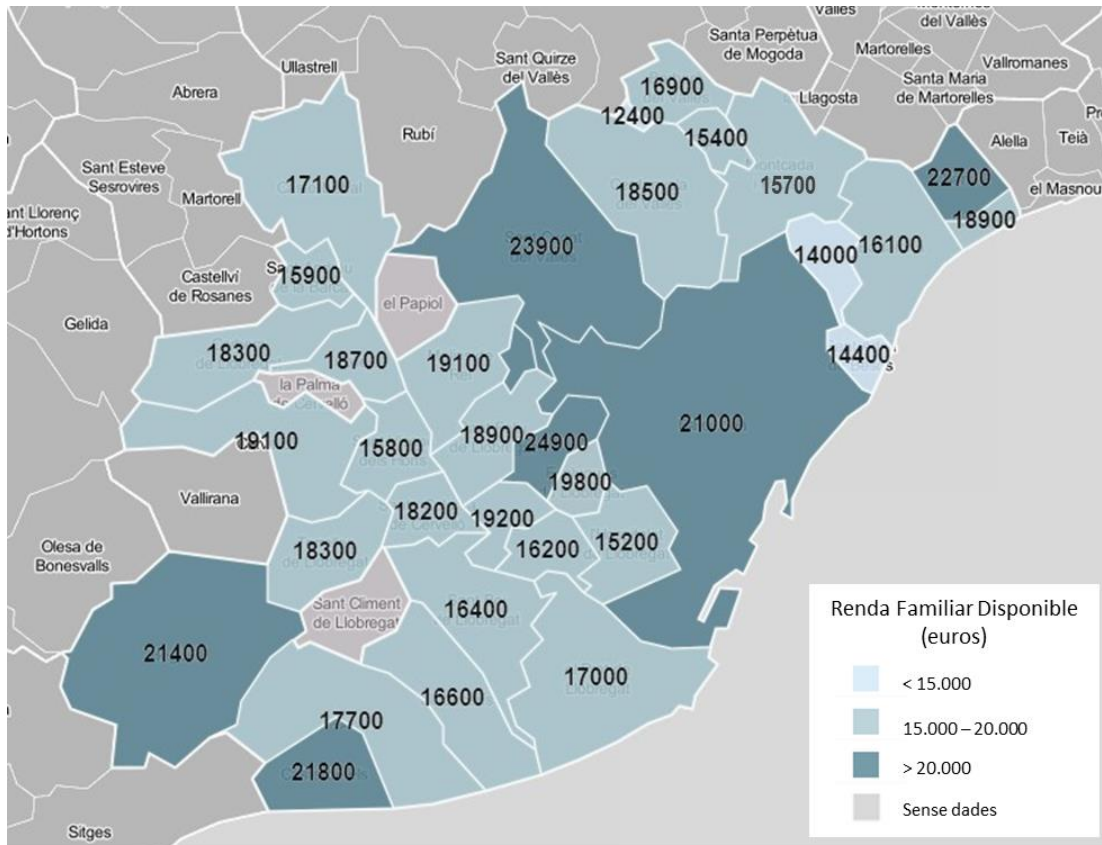


Figura 2.1.4.a. Mapa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la renda familiar disponible bruta per habitant (2017). Font: elaboració pròpia amb dades de l'Idescat

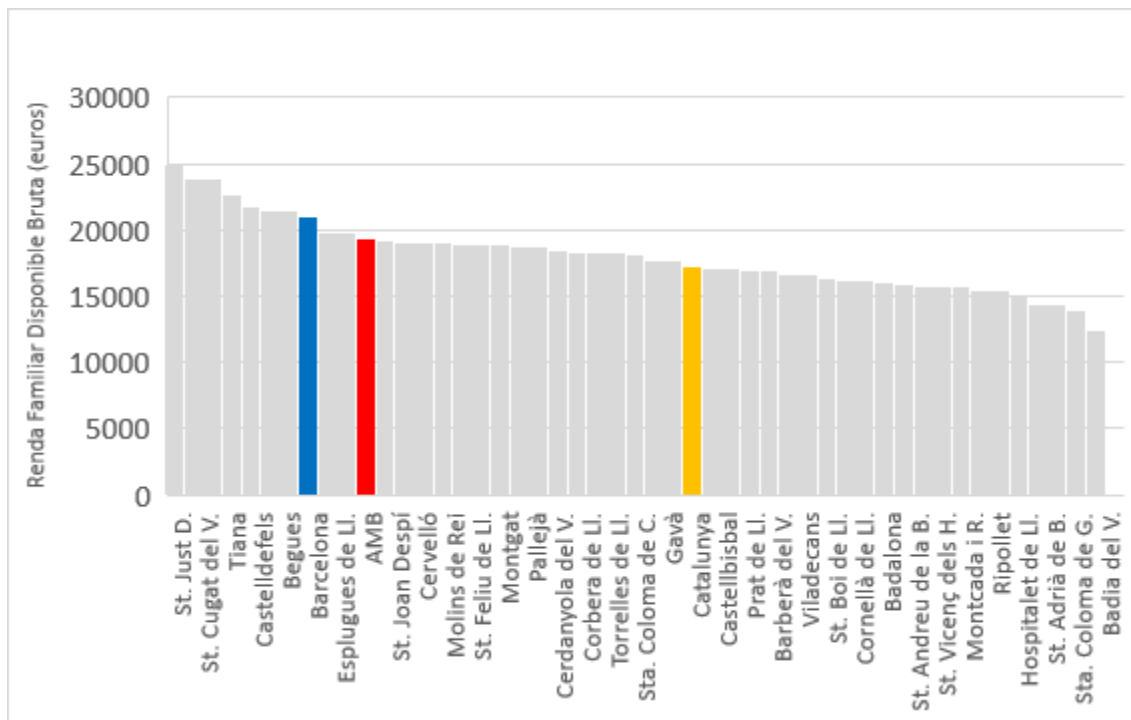


Figura 2.1.4.b. Renda familiar disponible bruta per habitant (2017) a Barcelona (blau fosc), als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (vermell) i Catalunya (marró). Font: elaboració pròpia amb dades de l'Idescat

Aquesta pinzellada de dades demogràfiques i econòmiques de l'àrea metropolitana de Barcelona mostra que es tracta d'un territori molt heterogeni i, per tant, a l'hora de comparar el comportament dels diferents municipis que l'integren, hem de tenir en compte aquesta diversitat. Un dels objectius d'aquest informe és analitzar si els municipis amb una situació socioeconòmica més favorable s'adapten més bé al canvi climàtic i el mitiguen millor. Tenint en compte que l'informe *La desigualtat a l'àrea metropolitana de Barcelona* (FCE, 2019) mostra que les variables de població i PIB d'una ciutat no estan relacionades amb els nivells de desigualtat que hi ha, que la densitat de població de l'àrea metropolitana sembla que incideix poc en els nivells de desigualtat i que la renda disponible familiar bruta per habitant és la variable que té més relació amb els nivells de desigualtat de mercat als municipis de l'àrea, en aquest informe compararem les diferents dades dels municipis que la integren, tenint en compte els seus nivells de renda per habitant.

2.2. Clima, temperatura i precipitació

L'àrea metropolitana de Barcelona està ubicada en una regió de clima mediterrani, que es caracteritza per uns hiverns amb unes temperatures suaus i per uns estius calorosos i secs. El règim pluviomètric té el seu màxim de pluja a la tardor i al llarg de l'any s'acumulen unes 2.600 hores d'insolació. L'àrea metropolitana de Barcelona es troba davant del mar i té més de 25.000 hectàrees de zones naturals, amb tres serralades –Collserola, el Garraf i la serralada de Marina–, les zones humides del delta del Llobregat i els espais fluvials del Besòs i el Llobregat. Els seus municipis, situats entre el nivell del mar i 399 metres d'altitud, es poden agrupar en dos grups, segons les característiques climàtiques: els municipis litorals (Badalona, Barcelona, Begues, Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Gavà, L'Hospitalet de Llobregat, Montgat, El Prat de Llobregat, Sant Adrià de Besòs, Sant Boi de Llobregat, Sant Climent de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Santa Coloma de Gramenet, Tiana i Viladecans) i els d'interior (Badia del Vallès, Barberà del Vallès, Castellbisbal, Cerdanyola del Vallès, Cervelló, Corbera de Llobregat, Molins de Rei, Moncada i Reixac, Pallegà, La Palma de Cervelló, El Papiol, Ripollet, Sant Andreu de la Barca, Sant Cugat del Vallès, Sant Feliu de Llobregat, Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló i Torrelles de Llobregat). Com altres regions del món, especialment les mediterrànies, aquest territori està afectat clarament per les conseqüències del canvi climàtic, que tenen i tindran efectes sobre les persones a mitjà i a llarg termini.

A continuació, presentem les principals variables climàtiques de l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquestes dades ens permetran veure les característiques del clima actual i fer-ne el seguiment.

Variables de temperatura:

- Diferència entre la temperatura mitjana actual i la del període de referència (1971-2000)
- Nombre de dies càlids i nombre de nits tropicals
- Onades de calor i durada de les onades de calor
- Illa de calor urbana

Variables de precipitació:

- Índex estandarditzat de precipitació i evapotranspiració (SPEI)
- Dies de pluja abundant
- Població afectada per inundacions

Les dades de temperatura i precipitació provenen del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), concretament de les estacions meteorològiques de Badalona, Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Castellbisbal, El Prat de Llobregat, Sant Cugat del Vallès i Viladecans, que permeten fer estimacions de temperatura per a diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. A més, l'estació de Vallirana, ubicada fora de l'àrea metropolitana, s'ha fet servir per representar les dades de diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, pel fet d'estar ubicada al costat d'aquests municipis i ser representativa de la seva temperatura. Finalment, a partir de l'Atlas climàtic de Catalunya, tots els municipis de Catalunya estan associats a l'estació automàtica que en resulta la més representativa de la variable temperatura (v. annex 7.2.1. Relació de les estacions meteorològiques i dels municipis que representen).

2.2.1. Diferència entre la temperatura mitjana actual i la del període de referència (1971-2000)

Els estudis que generen escenaris climàtics futurs per a l'àrea metropolitana de Barcelona mostren que la temperatura mitjana d'aquest territori es pot incrementar entre 1,5 i 4 °C a final de segle, considerant un escenari ideal (RCP 2,6)¹⁴ i un escenari pessimista (RCP 8,5),¹⁵ respectivament. Aquests valors fan referència als °C d'augment respecte a la mitjana de control del període 1971-2000 (SMC, 2016).

L'any 2019, la temperatura mitjana anual dels municipis litorals que tenen estació meteorològica (Badalona, Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, El Prat de Llobregat i Viladecans) se situa entre els 16,3 °C i els 17,5 °C. Aquesta mitjana de temperatura és lleugerament superior a la dels municipis de l'interior (Sant Cugat del Vallès i Castellbisbal), que està entre els 15,6 °C i els 15,8 °C. En general, s'observa un increment limitat de la temperatura mitjana anual respecte al període de referència (1971-2000) als municipis del litoral, mentre que a les zones de l'interior metropolità la temperatura mitjana anual ha disminuït respecte al període de referència. Barcelona és el municipi que registra un increment més elevat, de 0,73 °C (v. **figura 2.2.1**). A dia d'avui, la tendència a l'alça de les temperatures encara no s'està manifestant de manera clara a l'àrea metropolitana de Barcelona.

¹⁴ Escenari en què el ritme d'emissions està d'acord amb els objectius de reducció del Protocol de Kyoto de 1992, segons el qual les concentracions de CO₂ es mantindrien gairebé com les actuals fins al final del segle XXI.

¹⁵ Escenari en què no s'assoliria cap acord en la reducció de les emissions i les concentracions de CO₂ al final del segle serien molt superiors a les actuals.

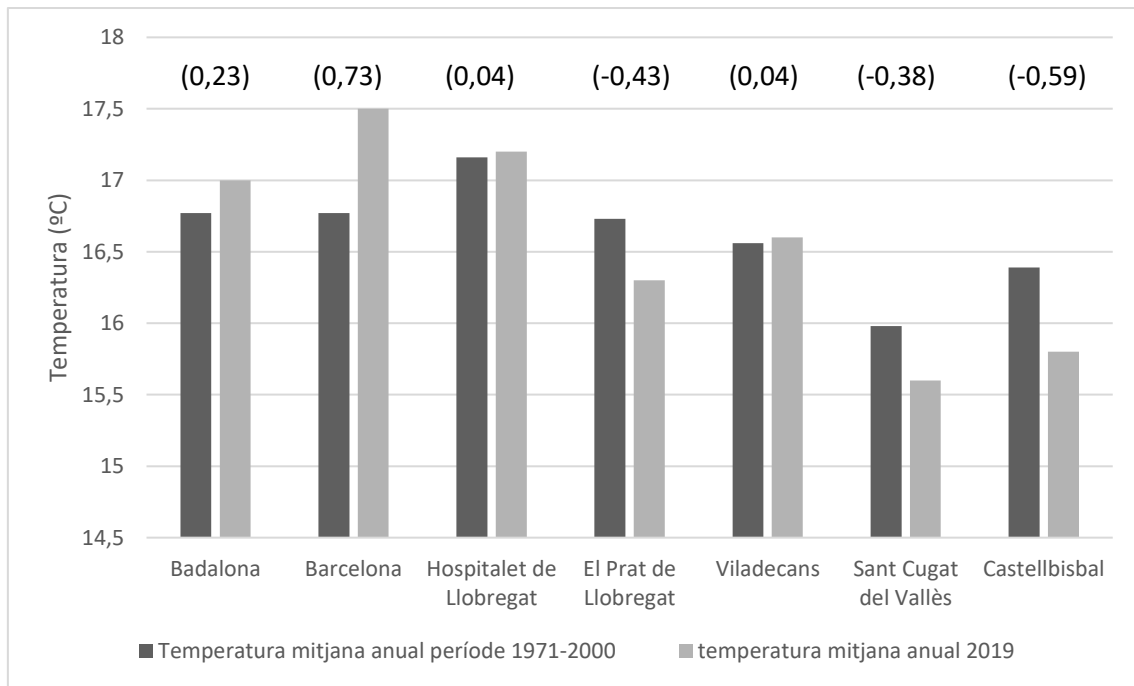


Figura 2.2.1. Temperatura mitjana anual (en °C) dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que tenen estació meteorològica a l'any 2019 (gris clar) i al període de referència 1971-2000 (gris fosc). Entre parèntesis, la diferència entre la temperatura mitjana anual de 2019 i la del període de referència 1971-2000. Font: elaboració pròpia amb les dades del 2019 del Servei Meteorològic de Catalunya

2.2.2. Nombre de dies càlids i de nits tropicals

Pel que fa referència a les dades de confort climàtic, s'estima que al final de segle el nombre de dies càlids (dies amb temperatures màximes superiors a 30 °C) augmentarà entre 31 i 58 vegades (RCP2,6 i RCP 8,5; respectivament), mentre que les nits tropicals (nits amb temperatures mínimes superiors a 20 °C) augmentaran entre 25 i 44 vegades de mitjana (RCP2,6 i RCP 8,5, respectivament; SMC, 2016).

Al període de referència del 1971 al 2000, hi ha més **dies càlids** a l'interior de l'àrea metropolitana que al litoral. Si ens fixem en les dades del 2019, els municipis de l'interior, Sant Cugat del Vallès, Cervelló i Castellbisbal, han tingut 60, 71 i 81 dies càlids a l'any, respectivament, seguits dels municipis del Baix Llobregat, El Prat de Llobregat i Viladecans, que han tingut 55 dies càlids l'any 2019. L'Hospitalet de Llobregat i Barcelona han viscut 43 i 30 dies càlids, respectivament, i Badalona només n'ha tingut 6 en tot l'any. Per tant, continuen essent els municipis de l'interior els que registren més dies càlids a l'any. Tot i així, podem veure que els municipis litorals del Baix Llobregat són els que han experimentat un augment més notable de dies càlids. El Prat de Llobregat ha presentat 38 dies càlids més (ha triplicat el nombre de dies càlids) i Viladecans, 28 dies càlids més. Cervelló, Castellbisbal i Sant Cugat del Vallès han patit 16, 14 i 12 dies càlids més que en el període de referència, respectivament. L'Hospitalet de Llobregat i Barcelona n'han tingut 9 i 4 més respecte al mateix període, en passar de 34 a 43 i de 26 a 30 dies càlids, respectivament. Finalment, Badalona ha experimentat una gran davallada, de 24 a 6 dies càlids a l'any (v. **figura 2.2.2**).

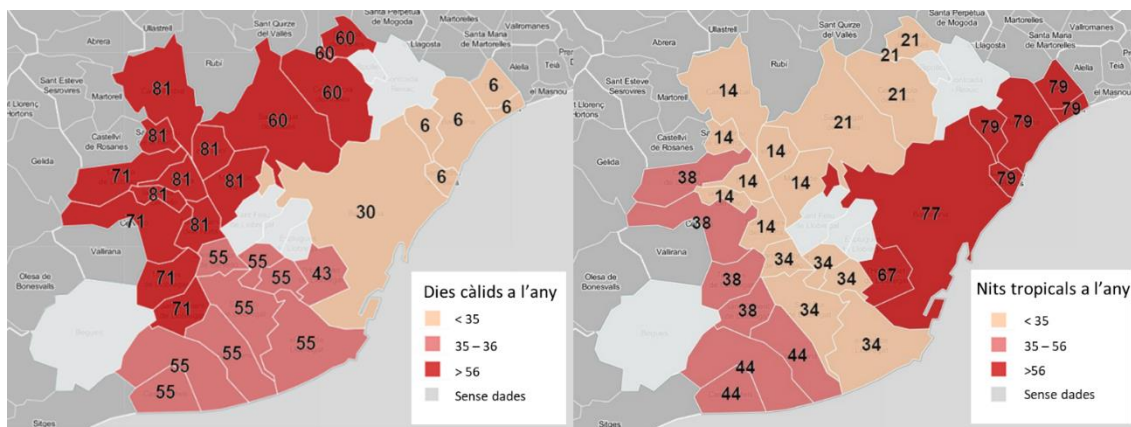


Figura 2.2.2. Esquerra: Mapa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra el nombre de dies càlids per municipi a l'any 2019. Dreta: Mapa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra el nombre de nits tropicals per municipi a l'any 2019. A partir de l'Atlas climàtic de Catalunya, tots els municipis de Catalunya estan associats a una estació automàtica que els és la més representativa de la variable temperatura (v. annex 7.2.1. Relació de les estacions meteorològiques i dels municipis que representen). Font: elaboració pròpia amb dades de 2019 del Servei Meteorològic de Catalunya.

Pel que fa a les **nits tropicals**, el període de referència del 1971 al 2000 mostra que els municipis del litoral presenten més nits tropicals a l'any que els de l'interior. Si ens fixem amb les dades del 2019, veiem que, en general, els municipis del litoral han tingut més nits tropicals que els interiors. Badalona, Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Viladecans i El Prat de Llobregat han patit 79, 77, 67, 44 i 34 nits tropicals, respectivament, mentre que els del Baix Llobregat en tenen menys. I els municipis de l'interior són els que presenten menys nits tropicals (Castellbisbal, 14 nits; Sant Cugat del Vallès, 21, i Cervelló, 38 –aquest últim supera el municipi litoral del Prat de Llobregat). Si comparem les dades del 2019 amb les del període 1971-2000, observem que Badalona, Barcelona, Cervelló i L'Hospitalet de Llobregat han experimentat un augment de les nits tropicals (20, 16, 12 i 3 nits tropicals més, respectivament), mentre que la resta de municipis n'han tingut menys que en el període de referència (El Prat de Llobregat, 29 nits tropicals menys; Viladecans, 4; Sant Cugat del Vallès, 3, i Castellbisbal, 11 nits tropicals menys, v. **figura 2.2.2**).

No hem observat cap correlació entre el nivell de renda familiar disponible bruta (RFDB) del municipi i el nombre de dies càlids o de nits tropicals a l'any. A tall d'exemple, els tres municipis amb RFDB més elevada, que són Tiana, Sant Cugat del Vallès i Castelldefels, presenten un nombre ben diferent de nits tropicals (21, 79 i 44 nits tropicals a l'any). Podem dir que el gradient terra-mar i l'altitud modulen notablement l'increment dels dies càlids i de les nits tropicals al llarg de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Finalment, pel que fa al nombre de dies càlids a l'any, podem afirmar que ja s'observa la tendència a l'alça que estimaven les projeccions climàtiques per a tot el territori metropolità (excepte a Badalona), mentre que, respecte a la presència de nits tropicals, avui encara no es manifesta la tendència a l'alça de les temperatures de manera clara a l'àrea metropolitana de Barcelona. Tot i que alguns municipis en registren un augment, n'hi ha d'altres que han experimentat menys nits tropicals que en el període de referència.

2.2.3. Onades de calor i durada de les onades de calor

Una onada de calor és un increment de la temperatura molt per sobre de l'habitual i durant un nombre mínim de dies. A l'àrea metropolitana de Barcelona, es considera que hi ha una onada de calor quan la temperatura màxima és superior a 33,1°C en els municipis litorals i a 35°C en els municipis de l'interior durant tres dies com a mínim (SMC, n.d. a). En aquest àmbit territorial d'estudi, una onada de calor és el resultat d'una massa d'aire càlida provinent d'Àfrica que arriba a l'àrea metropolitana de Barcelona després d'haver travessat el nord d'Àfrica i la península Ibèrica en situacions anticiclòniques.

Les projeccions climàtiques indiquen que les onades de calor no tan sols seran més freqüents, sinó també més intenses i llargues durant el segle XXI (Meehl i Tebaldi, 2004). Així mateix, les investigacions epidemiològiques han posat de manifest una correlació positiva entre les onades de calor i la mortalitat (Basu i Samet, 2002; Baccini *et al.*, 2008; v. apartat 3.1. Els efectes de la temperatura sobre la salut). Per tant, és important fer un bon seguiment de les d'onades de calor per entendre com canvia el clima local, però també com afecta ciutats amb característiques diferents. Les dades per descriure les onades de calor i la seva durada han estat cedides pel Servei Meteorològic de Catalunya.

L'any 2019, hi va haver un episodi d'onada de calor a l'àrea metropolitana de Barcelona que va durar entre tres i quatre dies (del 26 al 29 de juny), amb temperatures màximes de 43,5 °C als municipis de l'interior (temperatura enregistrada a Castellbisbal) i de 36,5°C als municipis litorals (temperatura enregistrada a Barcelona). Aquesta onada, però, no va afectar tots els municipis de l'àrea. A Badalona, tot i registrar-se dos dies càlids entre el 26 i el 29 de juny, amb temperatures màximes de 36,8 °C i 31,3 °C, no es va arribar a la consideració d'onada de calor.

No hem trobat el nombre d'onades de calor per municipi per al període de referència (1971-2000). Tot i així, un estudi de la ciutat de Barcelona mostra que, entre els anys 1982 i 2015, hi ha hagut vuit onades de calor (els anys 1982, 1987, 1990, 2003, 2006, 2009, 2012 i 2015). Essent la del 2003 la més llarga, amb una durada de tretze dies (del 2 al 14 d'agost). Si mirem la presència d'onades de calor entre els anys 2015 i 2018 als municipis amb estació meteorològica, veiem que el 2015 se'n van detectar entre una i tres onades d'una durada de quatre i cinc dies a totes les estacions excepte a la de Badalona. El 2016 només es va detectar una onada de calor al municipi del Prat de Llobregat. El 2017, se'n van detectar entre una i tres amb una durada d'entre tres i cinc dies a totes les estacions, excepte a la de Badalona. Finalment, el 2018 es van detectar entre una i tres onades de calor a totes les estacions, excepte a la de Badalona, i en dos casos van tenir una durada d'onze dies (El Prat de Llobregat i Viladecans).

Tenint en compte aquestes dades, podem dir que ja estem veient l'augment de la freqüència de les onades de calor, que per a alguns municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, ha passat a ser un fenomen anual des del 2015. En una situació diferent es troba Badalona, que no ha registrat cap onada de calor entre el 2015 i el 2019.

2.2.4. Illes de calor urbana

Les zones urbanitzades, com és el cas de l'àrea metropolitana de Barcelona, tendeixen a tenir temperatures superiors a les àrees urbanes que les envolten; aquest fenomen s'anomena *illa de calor urbana*. Les causes principals d'aquestes altes temperatures són l'alta densitat de població, la gran concentració de contaminació atmosfèrica provocada pels mitjans de transport i l'activitat industrial, el paviment d'asfalt que impermeabilitza el sòl, la proximitat entre els edificis, que no permet alliberar la calor, i la manca d'espais verds i blaus.

Les illes de calor són més evidents a la nit; per tant, en aquestes zones, a l'estiu també són freqüents les nits tropicals (amb temperatures mínimes superiors als 20 °C), ja que la calor que s'acumula durant el dia és alliberada durant la nit. En aquests casos, les temperatures mínimes molt altes agreugen la salut, especialment la de les persones que pateixen malalties cròniques i la dels grups d'edat més avançada, per la impossibilitat de poder descansar durant la nit (v. apartat 3.1. Els efectes de la temperatura sobre la salut).

Segons un estudi realitzat a l'àrea metropolitana de Barcelona, les nits al centre de l'àrea (prenent com a punt de referència urbà l'estació meteorològica de la Vila Olímpica de Barcelona, de l'Agència Estatal de Meteorologia, AEMET) són, de mitjana, 2 °C més càlides que a la zona rural de referència (prenent com a punt rural l'observatori de l'AEMET a l'aeroport de Barcelona), i les estacions en què el fenomen d'illa de calor és més intens i freqüent són l'hivern i després la tardor. Dins el període d'estudi (2004-2013), es van superar els 5 °C de diferència entre el centre urbà i l'entorn rural en 35 ocasions, els 6 °C en dues i els 7 °C en un cas (AMB, 2015).

Les zones urbanes més petites també poden presentar illes de calor urbana; per aquest motiu, seria convenient poder-les quantificar no tan sols a escala metropolitana, sinó també per a cada municipi que la integra. Per tal de poder fer aquest seguiment, seria necessari disposar de més estacions meteorològiques a l'àrea metropolitana de Barcelona.

Fer un bon monitoratge de les variables de la temperatura (onades de calor, illes de calor urbana, dies càlids i nits tropicals)

Per poder fer un millor seguiment de les illes de calor urbanes i de les onades de calor, és important disposar de mapes d'isotermes i perfils tèrmics, que només es poden obtenir amb una àmplia xarxa de registres tèrmics sobre el territori urbà i l'entorn rural que no es poden cobrir satisfactòriament amb les xarxes d'estacions meteorològiques fixes actuals. Seria interessant poder ampliar aquesta xarxa d'observatoris dins del territori de l'àrea metropolitana i crear un banc de dades meteorològiques per aprofundir el coneixement d'aquests fenòmens i els seus efectes sobre la població, i per poder fer el seguiment del canvi climàtic a l'àrea. Les dades no només permeten crear un sistema d'alertes de situacions extremes, que ja s'esdevenen, sinó també utilitzar-les a efectes divulgatius per conscienciar la població del perill d'aquests fenòmens i explicar com ens hi podem adaptar i com els podem mitigar.

2.2.5. Índex estandarditzat de precipitació i evapotranspiració (SPEI)

L'índex de precipitació estàndard (SPI) (McKee *et al.*, 1993) tradueix les dades de precipitació dels registres passats en sèries estandarditzades capaces de mesurar les sequeres a diferents escales temporals (Vicente-Serrano *et al.*, 2014b). Tot i així, per calcular-lo només es té en compte la precipitació i es deixen de banda altres variables que influeixen en l'aparició de sequeres (Sheffield *et al.*, 2012). L'SPI també s'utilitza com a base per calcular l'índex estandarditzat de precipitació i evapotranspiració (SPEI), que es diferencia de l'SPI perquè també inclou l'evapotranspiració com a variable addicional en el seu algoritme.

Per tant, l'SPEI és un indicador que ens permet fer un seguiment de les sequeres i la seva evolució en un territori i en un període concrets. Així doncs, només mostrem els resultats de l'indicador SPEI, ja que aquest també inclou l'evapotranspiració i, per tant, és millor a l'hora de quantificar les sequeres en el context d'escalfament global (Vicente-Serrano *et al.*, 2014a). Actualment, no disposem de dades de l'SPEI a l'àrea metropolitana de Barcelona o als municipis que la integren. Per aquest motiu, hem decidit mostrar les dades d'un estudi que analitza l'evolució dels episodis de sequera a Barcelona durant el període 1787-2014 i que utilitza aquests dos indicadors (Coll *et al.*, 2016).

Les sequeres i els episodis humits es defineixen com un període de temps durant el qual l'SPEI (mesurat en unitats z) supera un llindar concret durant un nombre determinat de mesos consecutius.

Els resultats mostren que no hi ha un canvi considerable en el patró de sequera a escala anual durant tot el període avaluat (1787-2014). Tanmateix, es va observar una tendència significativa cap a condicions més seques durant l'estiu en els subperíodes 1851-2014, 1901-2014 i 1951-2014. L'estudi també mostra un increment considerable de la gravetat mitjana i màxima de les sequeres en l'SPEI anual de la segona meitat del segle xx. Els valors van créixer un 13% i un 11%, respectivament, a Barcelona al període 1951-2014, en comparació amb el període de referència 1787-2014. L'SPEI no va mostrar un canvi rellevant en els paràmetres relacionats amb episodis humits.

En conclusió, l'estudi de l'evolució dels períodes de sequera de 1787 a 2014 indica una trajectòria cap a condicions més seques. Aquests resultats estan en la línia de les projeccions climàtiques per a l'àrea metropolitana de Barcelona, que estimen que les precipitacions podrien disminuir un 20% al final del segle XXI i que podria augmentar la freqüència dels períodes secs (SMC, 2016).

2.2.6. Episodis de pluja abundant

L'àrea metropolitana de Barcelona té una precipitació mitjana anual de 602 mm (durant el període 1971-2000). Aquest volum de precipitació es concentra principalment a la tardor i a la primavera, en què els episodis de pluges fortes són freqüents. A més, tot i que la precipitació anual podria disminuir el 20% al final del segle XXI, la freqüència dels episodis de precipitació

intensa podria augmentar. Així, mentre l'augment de les precipitacions superiors als 50 mm diaris seria lleuger o nul, l'augment previst per a valors superiors als 100 mm és considerable (SMC, 2016).

Els fenòmens de pluges abundants poden comportar més probabilitats d'inundacions regionals, amb més risc per a les persones, les economies de béns i els ecosistemes. Aquests riscos seran majors per als qui visquin en zones exposades i que no disposin de serveis i infraestructures essencials (IPCC, 2014). Per tant, és essencial fer un bon seguiment de l'evolució de la precipitació abundant per entendre millor la situació local i saber quines mesures d'adaptació s'han d'adoptar.

En el període de referència (1971-2000), es va detectar, de mitjana, un dia de precipitació abundant a l'any, és a dir, de més de 50 mm de pluja en 24 hores. L'any 2019, tres municipis presenten la mateixa tendència que en el període de referència: El Prat de Llobregat, Viladecans i Badalona registren un dia de precipitació abundant, amb 63,6 mm, 58,2 mm i 64,4 mm de pluja en 24 hores, respectivament. D'altra banda, els altres municipis mostren un augment dels dies de pluja abundant. Tant Sant Cugat del Vallès com Castellbisbal experimenten dos dies de pluja abundant (72,3 mm i 91,3 mm a Sant Cugat del Vallès, 61,3 mm i 87,7 mm a Castellbisbal), mentre que Barcelona en registra quatre amb episodis de 79,7 mm, 67,2 mm, 64,0 mm i 53,8 mm.

El Servei Meteorològic de Catalunya identifica una situació meteorològica de perill quan es preveu que se superi una precipitació acumulada de més de 100 mm en 24 hores (llindar baix) i de més de 200 mm en 24 hores (llindar alt)(SMC, n.d. b). L'any 2019, no s'ha registrat cap episodi de pluja diària superior als 100 mm.

2.2.8. Població afectada per inundacions

El règim pluviomètric de l'àrea metropolitana de Barcelona té el seu màxim de pluja a la tardor i a la primavera, quan els episodis de pluges fortes són freqüents i poden provocar inundacions a les zones pròximes a la conca fluvial. Aquestes inundacions són un risc per a les persones, les economies de béns i els ecosistemes. Per aquest motiu, és important avaluar quin percentatge de la població es veu afectada per inundacions.

A Catalunya, segons dades de l'Agència Catalana de l'Aigua, aproximadament el 15% de la superfície urbanitzada del districte de la conca fluvial de Catalunya està en risc d'inundació per avingudes extraordinàries, associades al desbordament dels cursos fluvials o a la dinàmica litoral (AMB i BR, 2019).

Les zones amb més perill d'inundació a l'àrea metropolitana de Barcelona estan associades als períodes de retorn¹⁶ més baixos (de deu anys) i, com és lògic, se situen al tram central dels dos

¹⁶ El període de retorn és el temps esperat entre dos successos de baixa probabilitat.

rius principals, el Llobregat i el Besòs, i d'alguns afluents (Besòs: el riu Ripoll, la riera de Sant Cugat, el riu Sec i la riera Seca; Llobregat: la riera de Rubí, la riera de Cervelló i la riera de Vallvidrera). Malgrat que el Llobregat té més cabal que el Besòs, aquest últim té un perill d'inundabilitat més elevat, per raó de la seva morfologia i de la proximitat de teixit urbà dens i de grans infraestructures de mobilitat (AMB i BR, 2019).

Una altra zona que també destaca és el delta del Llobregat, que est veu afectada per inundacions amb un període de retorn de cinquanta anys. En ser un delta, en períodes de pluja el terreny s'inunda fàcilment per manca de drenatge. Els municipis de la conca del Llobregat més susceptibles de tenir inundacions són Sant Joan Despí, Santa Coloma de Cervelló i Sant Boi de Llobregat. Altres zones inundables són tota la zona del Prat de Llobregat, L'Hospitalet de Llobregat i la Zona Franca, a la desembocadura del riu Llobregat. A la conca del Besòs, destaquen especialment els municipis de Montcada i Reixac, Santa Coloma de Gramenet i Sant Adrià de Besòs (v. **figura 2.2.7**; AMB i BR, 2019).

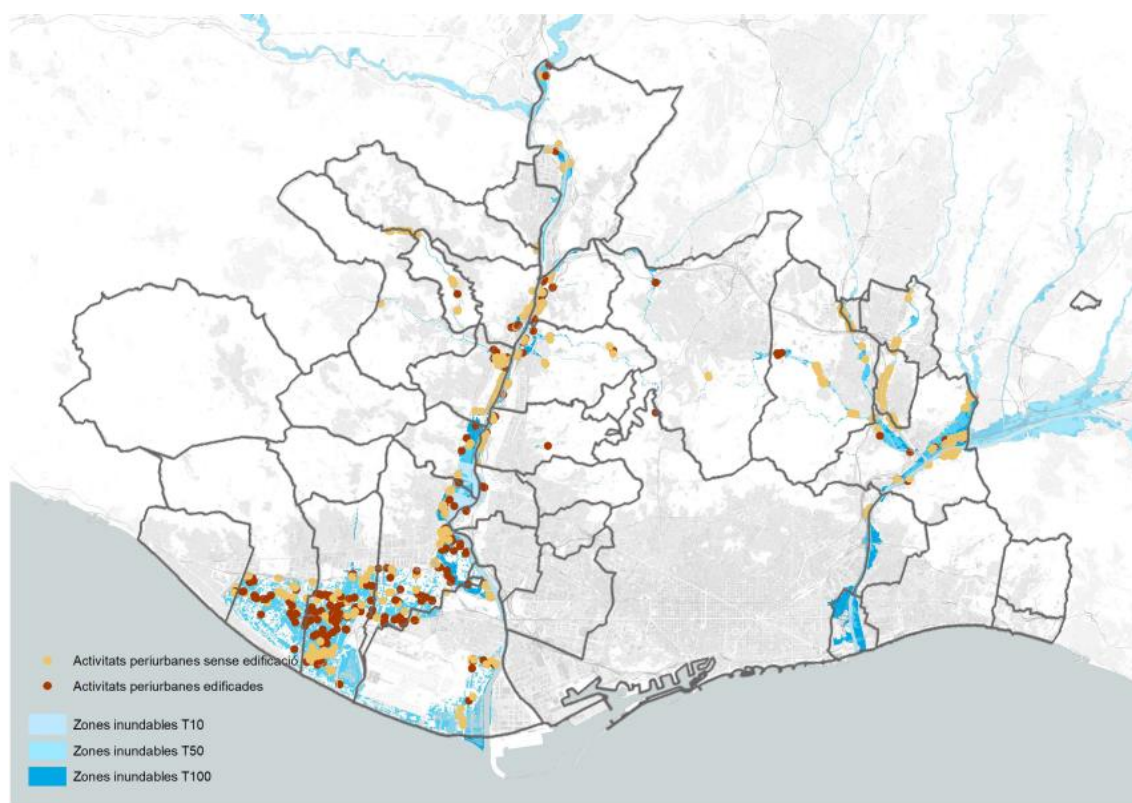


Figura 2.2.7. Activitats periurbanas (lleure i turisme, equipaments comunitaris, recursos naturals, serveis tècnics, ús industrial, ús residencial, ús terciari, ús relacionat amb el transport) edificades i no edificades en zones inundables amb períodes de retorn (T) de 10, 50 i 100 anys. Font: Barcelona Regional amb dades de l'ACA (AMB i BR, 2019)

A més, un estudi de l'avanç del Pla director urbanístic metropolità mostra les activitats periurbanas situades en zones inundables de diferents períodes de retorn dels principals cursos fluvials del territori metropolità (períodes de retorn de 10, 50 i 100 anys). L'estudi conclou que són especialment conflictius els punts on hi ha activitats periurbanas amb edificacions situades

en períodes de retorn de 10 i 50 anys, que en bona part corresponen a habitatges unifamiliars aïllats. Tot i així, no hem trobat dades de la població que resideix en aquestes zones inundables.

2.3. Qualitat de l'aire

Canvi climàtic i contaminació atmosfèrica són dues variables estretament relacionades. Les fonts principals d'emissions de GEH antropogèniques, com els processos de combustió de combustibles fòssils, són alhora fonts dels diferents components que contaminen l'aire. A més, es considera que es necessita una bona qualitat de l'aire per a la salut i el benestar dels humans. Tot i així, la contaminació de l'aire continua essent una amenaça per la salut arreu del món, especialment per a la població dels països en via de desenvolupament (OMS, 2002).

Els contaminants principals que trobem a l'aire són les partícules en suspensió –PM10, PM2,5 i nanopartícules–, els compostos de sofre –diòxid de sofre (SO₂), àcid sulfhídric (H₂S), àcid sulfúric (H₂SO₄), mercaptans, sulfurs–, els compostos de nitrogen –monòxid de nitrogen (NO), diòxid de nitrogen (NO₂), òxids de nitrogen (NO_x), amoníac (NH₃)–, els compostos de carboni –monòxid de carboni (CO), diòxid de carboni (CO₂), metà (CH₄), hidrocarburs totals (HCT)–, els halògens i compostos halogenats –Clor (Cl₂), àcid clorhídric (HCl), àcid fluorhídric (HF), clorofluorocarbonis (CFC)– i els oxidants fotoquímics –ozó (O₃), peròxids, aldehids).

En aquest apartat, descrivim la situació actual (2018) de la qualitat de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona pel que fa a:

- Partícules en suspensió: PM2,5 i PM10
- Diòxid de nitrogen (NO₂)
- Diòxid de sofre (SO₂)
- Ozó (O₃)

Les dades s'han obtingut a partir de les estacions de mesurament de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. Actualment, hi ha 39 estacions que mesuren alguns dels contaminants de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona. El contaminant amb més estacions de mesurament són les partícules de PM10: n'hi ha 34, repartides en 20 municipis. Per a la detecció del NO₂, hi ha 20 estacions ubicades a 13 municipis. Per a la detecció de PM2,5, hi ha 17 estacions ubicades a 10 municipis de l'àrea. Per al SO₂, hi ha 14 estacions a 9 municipis. Finalment, l'ozó és el contaminant amb menys estacions de mesurament: en té 8, ubicades a 7 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (v. annex 7.2.2. Relació de les estacions de mesurament de contaminants per municipi).

Les estacions de mesurament de la contaminació proporcionen els valors locals dels contaminants, és a dir, uns valors que només caracteritzen el lloc on es troben i que depenen estrictament de les característiques de cada zona. De fet, diferents estudis assenyalen que la contaminació de l'aire al medi urbà no és causada només per les emissions, sinó també per la combinació d'altres factors, com la geometria del carrer, les condicions meteorològiques i la

vegetació urbana (Xie *et al.*, 2005; Suhyang *et al.*, 2014; Abhijith *et al.*, 2017; Xing i Brimblecombe, 2019).

2.3.1. Partícules en suspensió PM_{2,5} i PM₁₀

Les partícules PM (en anglès *particulate matter*) són una barreja complexa de partícules sòlides i líquides formades per un conjunt de molècules de la mateixa substància o diferent. Les PM₁₀ són partícules amb un diàmetre inferior o igual a 10 µm, mentre que les PM_{2,5} tenen un diàmetre inferior o igual a 2,5 µm. L'exposició crònica d'aquestes partícules fa augmentar el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó.

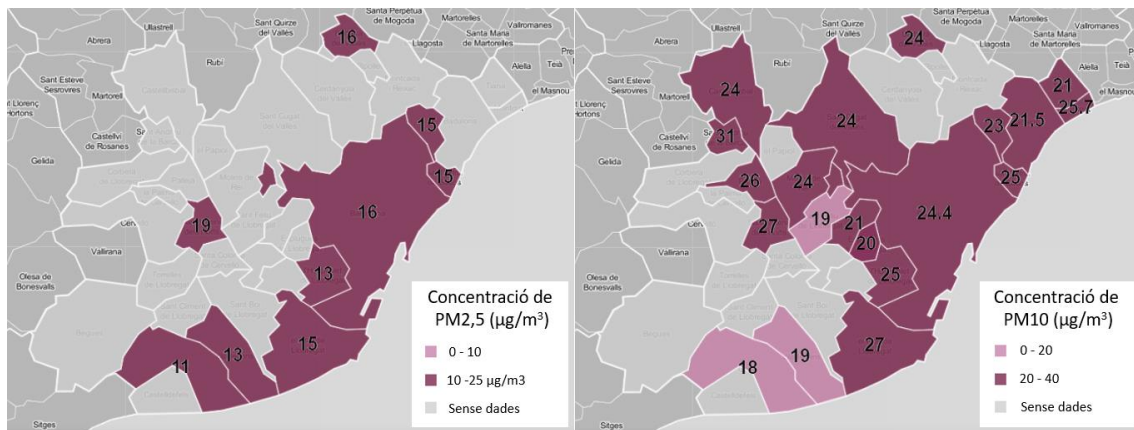


Figura 2.3.1.a. Esquerra: Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la concentració anual mitjana de PM_{2,5} (µg/m³) (2018). Nota: una mitjana anual de 25 µg/m³ és el llindar per a la protecció de la salut que accepta la legislació espanyola, mentre que una mitjana anual de 10 µg/m³ és el llindar que recomana l'OMS. Dreta: Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la concentració mitjana anual de PM₁₀ (µg/m³) (2018). Nota: una mitjana anual de 40 µg/m³ és el llindar per a la protecció de la salut que accepta la legislació espanyola, mentre que una mitjana anual de 20 µg/m³ és el llindar que recomana l'OMS. Font: elaboració pròpia amb dades de 2018 de la Generalitat de Catalunya

L'any 2018, les estacions de seguiment de la qualitat de l'aire de l'àrea metropolitana de Barcelona no van detectar valors de partícules PM_{2,5} superiors al valor objectiu per a la protecció de la salut (VOPS), és a dir, la mitjana anual no superava el valor de 25 µg/m³ que regula el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.¹⁷ Concretament, la mitjana a l'àrea metropolitana de Barcelona va ser de 15 µg/m³. Pel que fa a les partícules PM₁₀, tampoc no es va superar el valor límit anual per a la protecció de la salut (VL_a), és a dir, la mitjana anual no va superar el valor de 40 µg/m³, sinó que la mitjana a l'àrea metropolitana de Barcelona va ser de 23 µg/m³ (v. **figura 2.3.1.a**). Tanmateix, si tenim en compte els llindars de seguretat de l'OMS (OMS, 2005), totes les estacions de mesurament de l'àrea metropolitana de Barcelona van registrar nivells de PM_{2,5} superiors al llindar recomanat (PM_{2,5}: 10 µg/m³ de mitjana anual) i només tres dels vint municipis que tenen estacions per

¹⁷ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/01/28/102/con>

mesurar PM10 van registrar nivells inferiors als recomanats (PM10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de mitjana anual; v. **figura 2.3.1.a**).

Si tenim en compte el valor límit diari (VLD) per a la protecció de la salut, que consisteix que les mitjanes diàries de l'any no superin el valor de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en més de 35 ocasions, els municipis que han superat més vegades el VLD han estat Sant Vicenç dels Horts i Sant Andreu de la Barca (11 i 9 vegades a l'any, respectivament), seguits de Barcelona (6), L'Hospitalet de Llobregat (6), El Prat de Llobregat (5), Castellbisbal (3) i Sant Cugat del Vallès (2). Els municipis que només han superat aquest llindar una vegada han estat Badalona, Barberà del Vallès, Gavà, Sant Adrià de Besòs, Sant Just Desvern. Finalment, Esplugues de Llobregat, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet, Tiana i Viladecans no han superat el VLD en cap ocasió. En resum, podem dir que cap municipi de l'àrea metropolitana no ha superat el valor límit diari més de 35 vegades (v. **figura 2.3.1.b**). Cal destacar que els dos municipis que superen més el VLD estan envoltats de municipis que no l'han superat mai o ho han fet poques vegades, cosa que destaca el caràcter local de la contaminació atmosfèrica, que no tan sols depèn de les fonts d'emissió que hi pugui haver localment (indústria pesada, autopistes), sinó també de les característiques geogràfiques i climàtiques del territori (presència de muntanyes, estancament de l'aire, etc.).

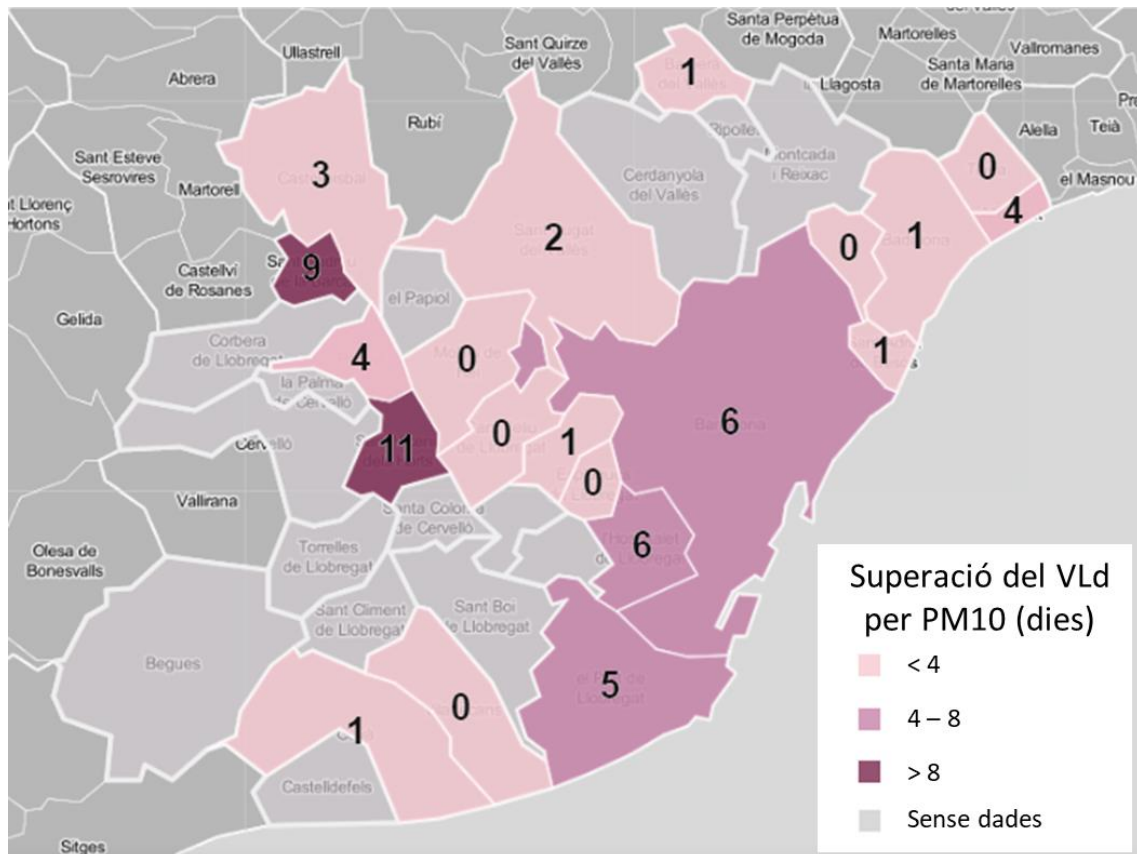


Figura 2.3.1.b. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra el nombre de vegades que s'ha superat el valor límit diari de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de partícules PM10 (2018). Font: elaboració pròpia amb dades de la Generalitat de Catalunya

No és estrany que l'àrea metropolitana de Barcelona, com altres zones urbanes mediterrànies, presenti uns nivells elevats de partícules PM, ja que aquestes tenen una gran densitat de població, de vehicles (especialment, vehicles dièsel) i de trànsit marítim, i unes característiques climàtiques adequades per concentrar grans nivells d'aquestes partícules, com una intensa radiació solar, poca precipitació i l'estancament de l'aire.

2.3.2. Diòxid de nitrogen (NO₂)

El **diòxid de nitrogen (NO₂)** és un gas format per dos àtoms d'oxigen i un de nitrogen. És de color marró i fa una forta olor. És un precursor de l'àcid nítric, component de la pluja àcida. En concentracions superiors a 200 µg/m³ (valor límit horari), provoca una inflamació significativa de les vies respiratòries. Estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO₂ incrementa els símptomes de bronquitis en els nens asmàtics (Generalitat de Catalunya, 2018).

Pel que fa als nivells de NO₂, l'any 2018 tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona van registrar una concentració mitjana anual inferior al valor límit anual (VLa) per a la protecció de la salut, que consisteix que la mitjana anual no pot superar el valor de 40 µg/m³ (d'acord amb la regulació del Reial decret 102/2011,¹⁸ que coincideix amb la recomanació de l'OMS; OMS, 2005). La mitjana de l'àrea metropolitana de Barcelona va ser de 31 µg/m³. Els tres municipis amb un nivell més alt de NO₂ són Sant Adrià de Besòs, Sant Andreu de la Barca i Barcelona, amb 40, 39 i 38 µg/m³ de mitjana anual. Tot i que la mitjana anual de Barcelona està per sota dels 40 µg/m³, dues de les seves set estacions de mesurament de NO₂ estan per sobre d'aquest llindar. Són les estacions situades a Gràcia-Sant Gervasi i al Poblenou, amb 46 i 54 µg/m³ de mitjana anual.

Si tenim en compte el valor límit horari (Vlh) per a la protecció de la salut, que consisteix que les mitjanes horàries de l'any no poden superar més de 18 vegades el valor de 200 µg/m³, l'àrea metropolitana no l'ha superat en cap ocasió (v. **figura 2.3.2**).

¹⁸ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/01/28/102/con>

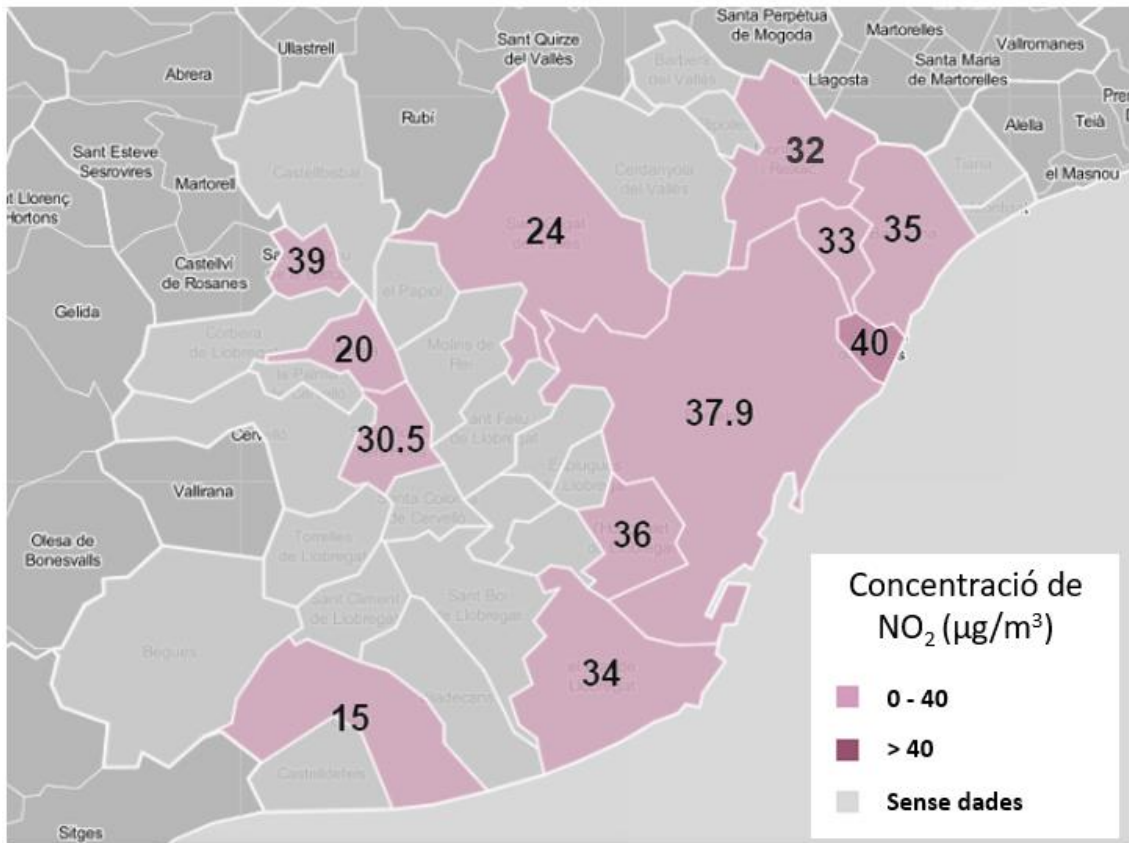


Figura 2.3.2. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la mitjana anual de concentració de NO₂ (µg/m³) (2018). Nota: una mitjana anual de 40 µg/m³ és el llindar per a la protecció de la salut que accepta la legislació espanyola i que recomana l'OMS (2018). Font: elaboració pròpia amb dades de la Generalitat de Catalunya

2.3.3. Diòxid de sofre (SO₂)

El **diòxid de sofre (SO₂)** és un gas incolor i la seva olor només és perceptible en concentracions molt altes. Aquest compost dona lloc a la pluja àcida i genera àcid sulfúric. El diòxid de sofre afecta el sistema respiratori i el funcionament dels pulmons, i provoca irritacions oculars.

Respecte a l'avaluació de la qualitat de l'aire pel que fa al SO₂, es compleixen els objectius de qualitat de l'aire d'acord amb el valor límit horari (Vlh) per a la protecció de la salut, que consisteix que les mitjanes horàries de l'any no poden superar més de 24 vegades el valor de 350µg/m³. L'any 2018, aquest llindar no es va superar en cap ocasió. La concentració mitjana anual de SO₂ a l'àrea metropolitana de Barcelona fou de 2,5 µg/m³, molt per sota dels valors límits que estableixen les normes (v. **figura 2.3.3**).

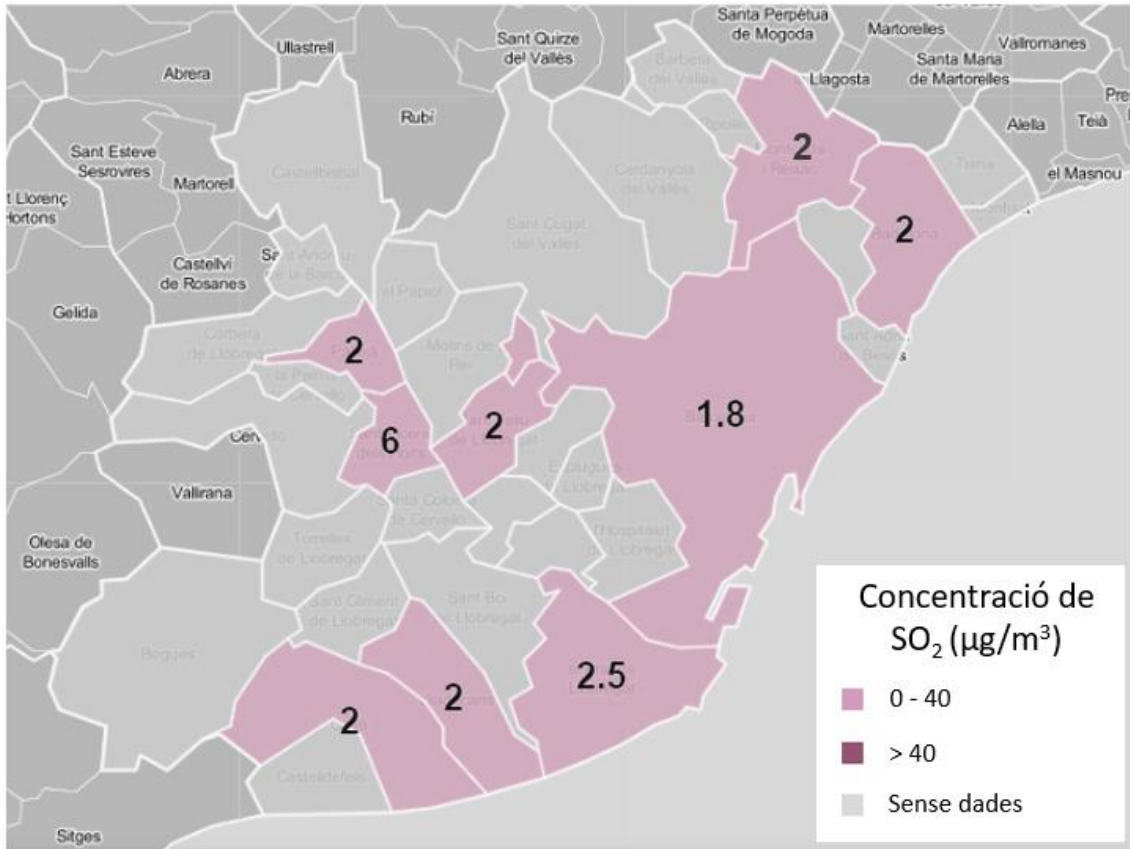


Figura 2.3.3. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la mitjana anual de concentració de SO₂ (µg/m³) (2018). Font: elaboració pròpia amb dades de la Generalitat de Catalunya

Aquestes dades no són sorprenents, atès que la font principal de SO₂ és la combustió de carburants que contenen sofre, especialment el carbó. Per tant, les directives per limitar el contingut de sofre dels carburants líquids n'han fet disminuir les emissions del trànsit.

2.3.4. Ozó (O₃)

L'ozó és un gas incolor, invisible i d'olor agradable que té un gran poder oxidant. L'ozó troposfèric es troba a les capes baixes de l'atmosfera i és considerat un contaminant. No s'ha de confondre amb l'ozó que se situa a més altitud de forma natural i que està implicat en l'anomenat "forat de la capa d'ozó". Es tracta d'un contaminant secundari, format a partir d'altres compostos, com els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils, que reaccionen gràcies a la radiació solar; per aquest motiu, els nivells més elevats s'enregistren a la primavera i a l'estiu. Pot atacar les vies respiratòries i causar dificultats respiratòries i malalties pulmonars.

Pel que fa als nivells d'O₃ troposfèric, la mitjana anual de l'àrea metropolitana de Barcelona ha estat de 47 µg/m³. Els nivells més alts s'han registrat a Viladecans i a Gavà (59 i 57 µg/m³, respectivament) i els més baixos, a Sant Vicenç dels Horts i a Sant Cugat del Vallès (39 i 38 µg/m³, respectivament, v. **figura 2.3.4.**). L'objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana (OLTPS), que és que la mitjana màxima de les 8 hores mòbils de cada dia no superi el valor de 120 µg/m³, ha estat superat per totes les estacions de mesurament de l'àrea metropolitana de

Barcelona (dades de 2018). Gavà i Viladecans han estat els municipis que l'han superat més cops (30 i 15 vegades, respectivament), seguits de Barcelona i Badalona, que han superat l'OLTPS 9 i 8 vegades, respectivament. Finalment, El Prat de Llobregat, Sant Vicenç dels Horts i Sant Cugat del Vallès només han superat el lílndar de l'OLTPS 3 vegades. Les dades ens mostren que els municipis del litoral presenten nivells d'O₃ lleugerament més elevats i han superat l'OLTPS més vegades que els de l'interior (v. **figura 2.3.4**).

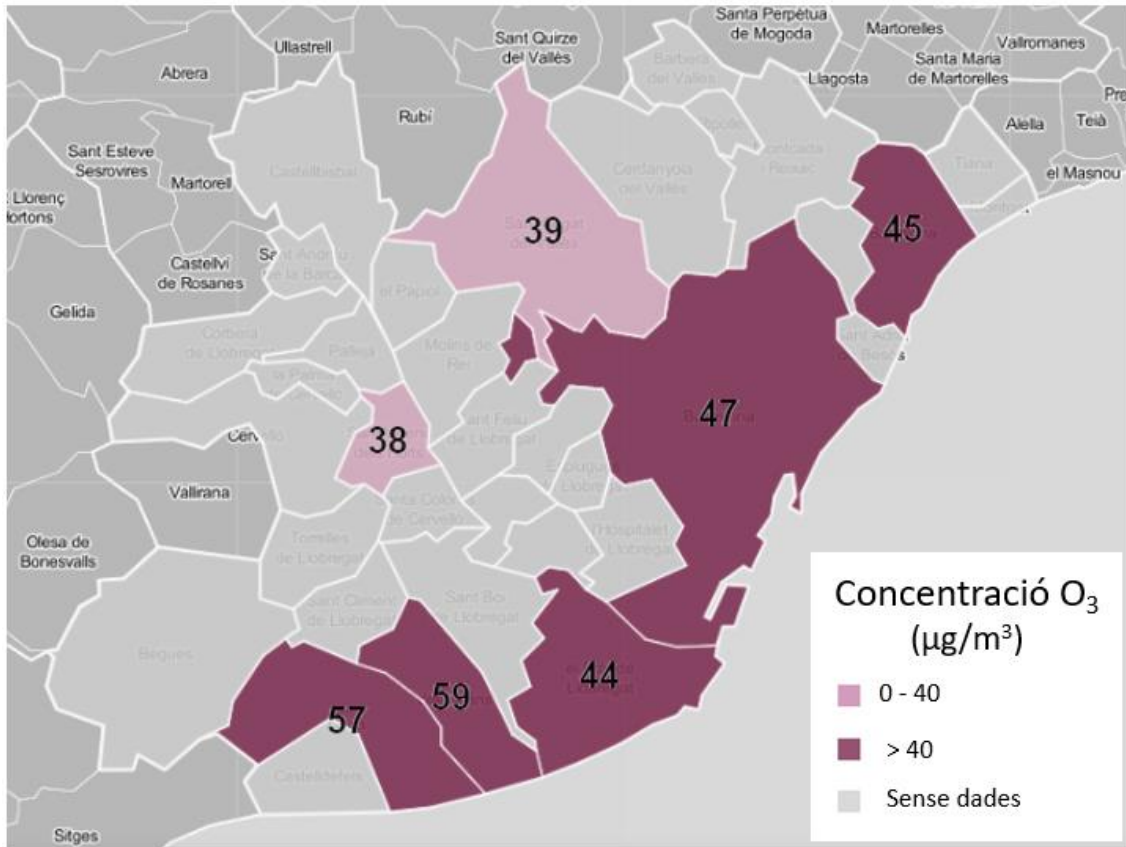


Figura 2.3.4. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la mitjana anual de concentració d'O₃ (µg/m³) (2018). Font: elaboració pròpia amb dades de la Generalitat de Catalunya

En resum, podem dir que els contaminants presents a l'àrea metropolitana de Barcelona amb nivells per sobre dels recomanats són les partícules PM, que superen el valor límit anual recomanat per l'OMS (OMS, 2005), però no la Directiva espanyola en la majoria de municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona; el NO₂, que supera el valor límit anual per a la protecció de la salut de la Directiva espanyola en un dels municipis (Barcelona), i l'O₃, que supera l'objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana (OLTPS) de la Directiva espanyola a totes les estacions de mesurament de l'àrea metropolitana. A l'apartat 3.2, parlarem dels efectes de la contaminació de l'aire sobre la salut de la població.

Finalment, cal dir que la qualitat de l'aire de l'àrea metropolitana de Barcelona no mostra cap relació amb la renda familiar disponible bruta, la densitat de població o el PIB per càpita. Tot i això, tenint en compte el seu caràcter local, seria útil disposar de més estacions de mesurament per proporcionar un conjunt distribuït de valors que representin millor les diferents zones d'una

ciutat, donar una imatge més detallada del nivell real de contaminació dins dels límits de la ciutat i poder avaluar la població de risc que hi viu (sobretot gent gran, infants i població amb malalties cròniques).

No podem gestionar el que no hem mesurat

En primer lloc, és essencial disposar d'un millor sistema de seguiment dels contaminants. Seria bàsic instal·lar estacions a les ciutats per tal de mesurar les PM2,5 i les nanopartícules –i deixar de mesurar les PM10–, a fi d'identificar les zones en què és especialment urgent actuar, com són aquelles on viu la població més vulnerable. Aquestes estacions de mesurament no s'haurien d'instal·lar només a la vora de les vies públiques, sinó també dins de les estacions de metro, considerant la gran quantitat de nanopartícules que desprenen els frens dels trens i la manca de ventilació d'aquestes àrees.

Incrementar el nombre de zones verdes

La contaminació atmosfèrica i l'efecte d'illa de calor tenen conseqüències greus sobre la salut de la població i afecten més els ciutadans més vulnerables (gent gran, infants i població amb pocs recursos socioeconòmics). Per tal de millorar la qualitat de l'aire i reduir l'estrès tèrmic dels ciutadans, proposem desenvolupar ciutats biofílques. El disseny biofílic implica construir sistemes naturals dins els edificis i al seu voltant. Les ciutats biofílques constitueixen una estratègia tant d'adaptació com de mitigació. A més, la presència de verd, sobretot a la ciutat, està associada a més productivitat i menys estrès dels ciutadans. Algunes de les opcions que tenen les empreses per enverdir la ciutat és crear zones verdes dins o a l'entorn de les empreses i jardins verticals als seus edificis.

Sensibilització

Sensibilitzar la població és clau per canviar els hàbits de les persones. Tanmateix, també cal una acció directa de la ciutadania i, alhora, una governança de dalt a baix i més implicació dels mitjans. En aquest sentit, cal més cobertura mediàtica i que els governs assumeixin responsabilitats per les malalties causades pels contaminants de l'aire. N'és un exemple Client Earth, una organització amb seu a Londres que utilitza el poder de la llei amb finalitats mediambientals i que recentment ha exigit amb èxit responsabilitats al Govern britànic per la seva política en matèria de contaminació atmosfèrica. En efecte, fa poc ha guanyat un litigi que ha resolt que els tribunals tenen la potestat de jutjar si el Govern compleix o no les obligacions per combatre la contaminació atmosfèrica, arran d'una resolució que establia que la política del Govern era inadequada en aquell moment (*The Guardian*, 2018).

Reduir la mobilitat

Tenint en compte que el sector del transport –que inclou l'aviació civil domèstica i el transport per carretera, per ferrocarril i marítim nacional– és responsable del 28 % de totes les emissions de Catalunya i que en reduir-les millorem la qualitat de l'aire, proposem que el món empresarial (construcció, producció i distribució) es comprometi a reduir les emissions de CO₂ associades al transport.

Per reduir les emissions de GEH associades al transport, proposem que les empreses redueixin la mobilitat interna i externa, així com la dels seus treballadors *in itinere*. A més, cal fer la transició cap a una mobilitat més sostenible, activa i/o elèctrica.

Algunes accions són:

- Incentivar el treball a distància.
- Fomentar les videoconferències per reduir els desplaçaments amb avió.
- Fomentar un sistema local de béns i aliments.
- Promoure el transport compartit per millorar l'accessibilitat al lloc de treball.
- Promoure el transport elèctric d'ús individual, com les bicicletes o els patinets elèctrics.
- Generalitzar el transport ferroviari.
- Fer la transició del transport de mercaderies amb vehicles sostenibles.
- Promoure el transport públic sostenible.
- Invertir en el Corredor Mediterrani.
- Afavorir la infraestructura de recàrrega elèctrica, tant als espais públics de les ciutats com als edificis residencials.
- Tancar l'accés de vehicles al centre de la ciutat.
- Planificar la transició als taxis elèctrics.
- Fer aparcaments rotatoris.
- Habilitar zones de baixes emissions.
- Fixar un impost per anar amb cotxe al centre urbà.

2.4. Ús dels recursos

Un aspecte crític que cal tenir en compte a l'hora d'avaluar la situació actual d'un territori amb relació al canvi climàtic és l'ús dels recursos. Aquest element és clau per entendre si el desenvolupament d'un territori s'orienta cap a la sostenibilitat o si el seu impacte sobre el medi ambient empitjora amb els anys.

El canvi climàtic afecta i es veu afectat per l'ús dels recursos. L'energia que fem servir avui encara es produeix principalment amb recursos no renovables (Eurostat, 2020) que emeten GEH, incrementen l'escalfament global i agreugen el canvi climàtic. Les fonts d'aigua potable s'estan esgotant a causa de l'activitat humana i del canvi climàtic, que modifica el patró i la intensitat de la pluja, cosa que no permet una filtració normal de l'aigua al sòl i afecta les fonts d'aigua subterrànies (Falkenmark i Rockström, 2004; Ellison *et al.*, 2017). Cal esmentar la sequera que va patir la ciutat de Barcelona al 2008, quan els embassaments que subministren aigua a la ciutat van quedar reduïts al 20% de la seva capacitat i les autoritats es van veure obligades a prohibir alguns usos de l'aigua, com el reg dels jardins privats i l'aigua per a les piscines i les fonts públiques. Els costos econòmics de les mesures d'emergència introduïdes durant la sequera van ascendir als 490 milions d'euros (March *et al.*, 2013). Els residus produïts també s'han de

gestionar adequadament per reduir les emissions i la contaminació del medi ambient. A més, un bon sistema de reciclatge i reutilització permetria reduir el consum de les fonts primàries.

Per tenir un sistema urbà més sostenible, hem de tendir cap a la reducció de l'ús dels recursos naturals i dels residus. Per tant, és fonamental monitorar l'ús dels recursos. Amb aquest objectiu, en aquest capítol s'inclouen indicadors relacionats amb l'ús de l'energia i de l'aigua i la recollida selectiva de residus. A més, també parlarem de l'existència de subvencions als combustibles fòssils, atès que per poder reduir l'ús d'aquests combustibles primer cal deixar de subvencionar-los. Els indicadors que descrivim en aquest apartat són:

- Consum d'energia primària
- Intensitat energètica associada a la producció
- Intensitat energètica associada al consum
- Consum d'electricitat per càpita
- Subvencions als combustibles fòssils
- Consum d'aigua per càpita
- Eficiència del sistema de distribució d'aigua
- Residus totals produïts per càpita i percentatge de residus recollits de manera selectiva
- Producció d'aliments de proximitat

Les dades que s'han fet servir per crear aquests indicadors provenen de diferents fonts: l'Institut Català de l'Energia (ICAEN), la Generalitat de Catalunya (Departament de Territori i Sostenibilitat), la Diputació de Barcelona, el Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic (Secretaria d'Estat d'Energia), l'Agència Europea de Medi Ambient, l'Institut d'Estadística de Catalunya, l'Institut Nacional d'Estadística (INE), Eurostat, l'Àrea Metropolitana de Barcelona i Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB).

2.4.1. Consum d'energia primària

El consum d'energia primària fa referència a l'ús directe d'energia de la seva font, o al seu subministrament als usuaris sense transformació, i s'expressa en tones equivalents de petroli (TEP). És a dir, és l'energia que no ha estat sotmesa a cap procés de conversió o transformació (OECD, 2001).

El nivell, l'evolució i l'estructura del consum d'energia primària ens informen de fins a quin punt les pressions ambientals generades per la producció i el consum d'energia varien (EEA, 2020). Aquest indicador només el mostrem per a Catalunya, per a Espanya i per a la UE-28, ja que les dades disponibles no arriben al nivell de detall de l'àrea metropolitana de Barcelona o dels municipis que la integren. Tot i així, seria interessant disposar d'informació del consum d'energia primària a escala metropolitana i municipal, per tal de veure l'impacte de les ciutats en el territori. En aquest apartat, mostrem les dades de consum d'energia primària corresponents al període 1990-2017 per tal de proporcionar una imatge dinàmica del que ha passat en les dues darreres dècades en aquests tres nivells territorials.

L'evolució del consum d'energia primària al llarg del període 1990-2017 segueix un patró similar per a Catalunya, Espanya i Europa (EU-28; v. **figura 2.4.1**), amb una evolució ascendent des de

l'any 1990 fins al 2006-2007 (el 2006 fou el pic per a Europa; el 2007, el pic per a Catalunya i Espanya), seguida d'una disminució fins al 2013-2014 (el 2013 fou l'any vall per a Catalunya; el 2014, per a Espanya i la UE-28). En el cas de Catalunya i Europa, durant el període de davallada hi va haver un repunt en el consum d'energia primària l'any 2010. Aquesta reducció del consum d'energia primària coincideix amb la crisi econòmica global. En efecte, la crisi del 2008 comporta una reducció del consum dels ciutadans en general (v. **figura 2.4.3**) i del consum d'energia i transport en particular. A més, també es deu al fet que, a partir del 2010, les temperatures són més suaus a l'hivern, cosa que provoca una disminució de la demanda de l'energia final per escalfar-se en les llars i els edificis i una millora de l'eficiència energètica. Com hem dit, la davallada té el seu punt d'inflexió els anys 2013 i 2014, a partir dels quals els consums d'energia primària tornen a créixer fins al 2017, quan a Catalunya s'arriba als 25.518 kTEP anuals, un 4,7% menys que el 2005 però un 3,7% més que l'any anterior. El 2017, el consum d'energia primària a Espanya va ser de 130.142,00 kTEP, un 9,9% menys que al 2005 però un 5,2% més que l'any anterior. Finalment, el consum d'energia primària de la UE-28 va ser d'1.674.900 kTEP, un 8,8% menys que al 2005 i un 1,6% més que l'any anterior (v. **figura 2.4.1**).

Si expressem les dades per càpita, observem que els valors per al 2017 són bastant homogenis en els tres àmbits territorials diferents. Catalunya té un consum d'energia primària per càpita de 3,4 TEP/habitant; Espanya, de 2,8 TEP/habitant, i Europa, de 3,3 TEP/habitant. Si n'analitzem l'evolució, veiem que el consum d'energia primària per càpita per als tres àmbits territorials augmenta del 2000 al 2004, baixa del 2004 al 2014 i, a partir d'aquest darrer any, mostra una tendència a l'alça fins avui. L'any 2017, el consum d'energia primària per càpita és entre un 8,1 i un 9,7% inferior al 2000 per als tres àmbits territorials, però superior a l'any 2014, cosa que mostra un increment del 9,7% per a Catalunya, del 12 % per a Espanya i només del 3,3% per a Europa, i indica que, un cop superada la recessió, el consum d'energia torna a augmentar (**Annex 7.3. Gràfic 1**. Evolució de l'energia primària per càpita a Catalunya, Espanya i Europa per al període 2000-2017).

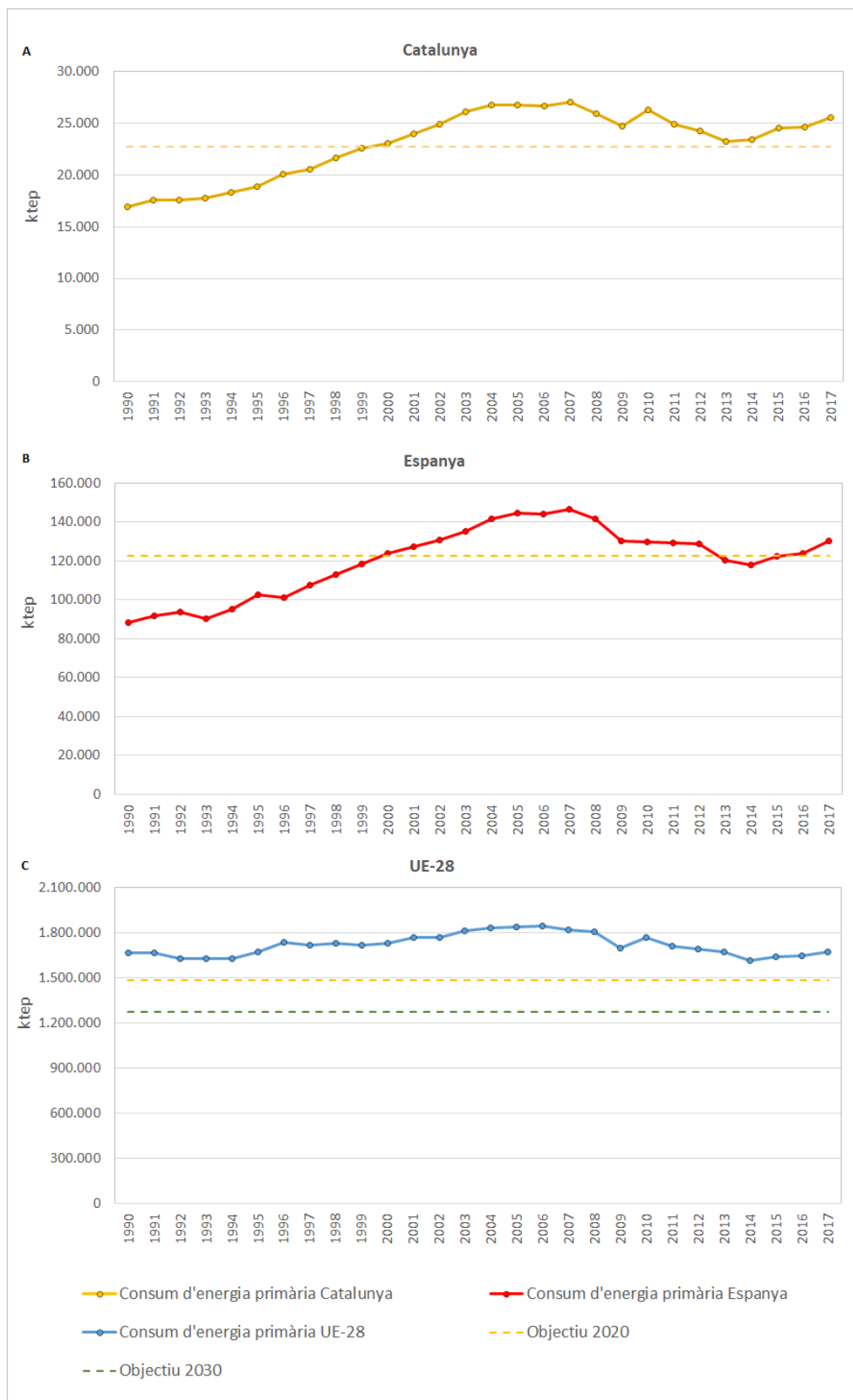


Figura 2.4.1. Evolució del consum d'energia primària (kTep) a Catalunya (A), a Espanya (B) i a la UE (UE-28) (C) durant el període 1990-2017. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Institut Català de l'Energia (Catalunya), de la Secretaria d'Estat d'Energia del Ministeri per a la Transició Ecològica (Espanya) i de l'Agència Europea de Medi Ambient (Europa)

Els objectius d'eficiència energètica per al 2020 definits per la Directiva 2012/27/UE estableixen una reducció del consum d'energia primària del 20% per a la UE-28 respecte a les projeccions realitzades el 2007.¹⁹ Per tal d'assolir aquest objectiu, la UE-28 es va comprometre a reduir el consum d'energia primària fins als 1.483.000 kTEP el 2020 (BOE, 2013)²⁰ i fins als 1.273.000 kTEP el 2030 (Eurostat, 2020).²¹ A tres anys d'assolir la primera fita, Europa estava un 12% per sobre de l'objectiu establert. A escala nacional, Espanya s'havia marcat l'objectiu de tenir un consum d'energia primària sense usos no energètics²² de 122.600 kTEP el 2020 (Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, 2017), però l'any 2017 estava un 6% per sobre d'aquest objectiu. A escala regional, l'objectiu de Catalunya era arribar el 2020 a un consum d'energia primària sense usos no energètics de 22.754,3 kTEP (Generalitat de Catalunya, 2016), però el 2017 estava un 12% per sobre d'aquest objectiu.

Cal destacar que el consum d'energia primària a la UE es troba per sobre de la trajectòria establerta per l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA) per monitorar el progrés cap als objectius d'eficiència energètica del 2020. El 2017 estava un 2% per sobre de l'estimació prevista per a aquell any. A més, les estimacions preliminars de l'AEMA sobre el consum d'energia primària per al 2018 indicaven nivells que continuaven superant la trajectòria en un 2,2%. Per tant, cada vegada és més incert assolir els objectius per al 2020 (EEA, 2020).

D'altra banda, amb la sortida del Regne Unit, els valors objectius s'han d'ajustar per a la UE-27 i això dona lloc a un consum d'energia primària d'aproximadament 1.128.000 kTEP per al 2030, en comptes dels 1.273.000 kTEP estimats per a la UE-28, fet que dificulta encara més assolir l'objectiu per al 2030.

2.4.2. Intensitat energètica associada a la producció

La intensitat energètica indica la quantitat d'energia primària que es consumeix per cada 1.000 euros del PIB en el territori avaluat i s'expressa en kg equivalents de petroli/1.000 euros de PIB (kgep/1.000 euros). Dit d'una altra manera, aquest indicador ens informa de si hi ha un desacoblament entre el consum d'energia primària i el creixement econòmic (EEA, 2005).

Aquest indicador només el mostrem per a Catalunya, Espanya i la UE-28, ja que les dades disponibles no arriben al nivell de detall de l'àrea metropolitana de Barcelona o dels municipis que la integren. A més, mostrarem l'evolució de la intensitat energètica al període 2005-2017 per proporcionar una imatge dinàmica del que ha passat en aquests tres nivells territorials.

¹⁹ <https://www.boe.es/doue/2012/315/L00001-00056.pdf>

²⁰ <https://www.boe.es/doue/2013/141/L00028-00029.pdf>

²¹ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_saving_statistics#Primary_energy_consumption_and_distance_to_2020_and_2030_targets

²² Els usos no energètics inclouen, per exemple, el petroli utilitzat per a la fabricació de plàstics.

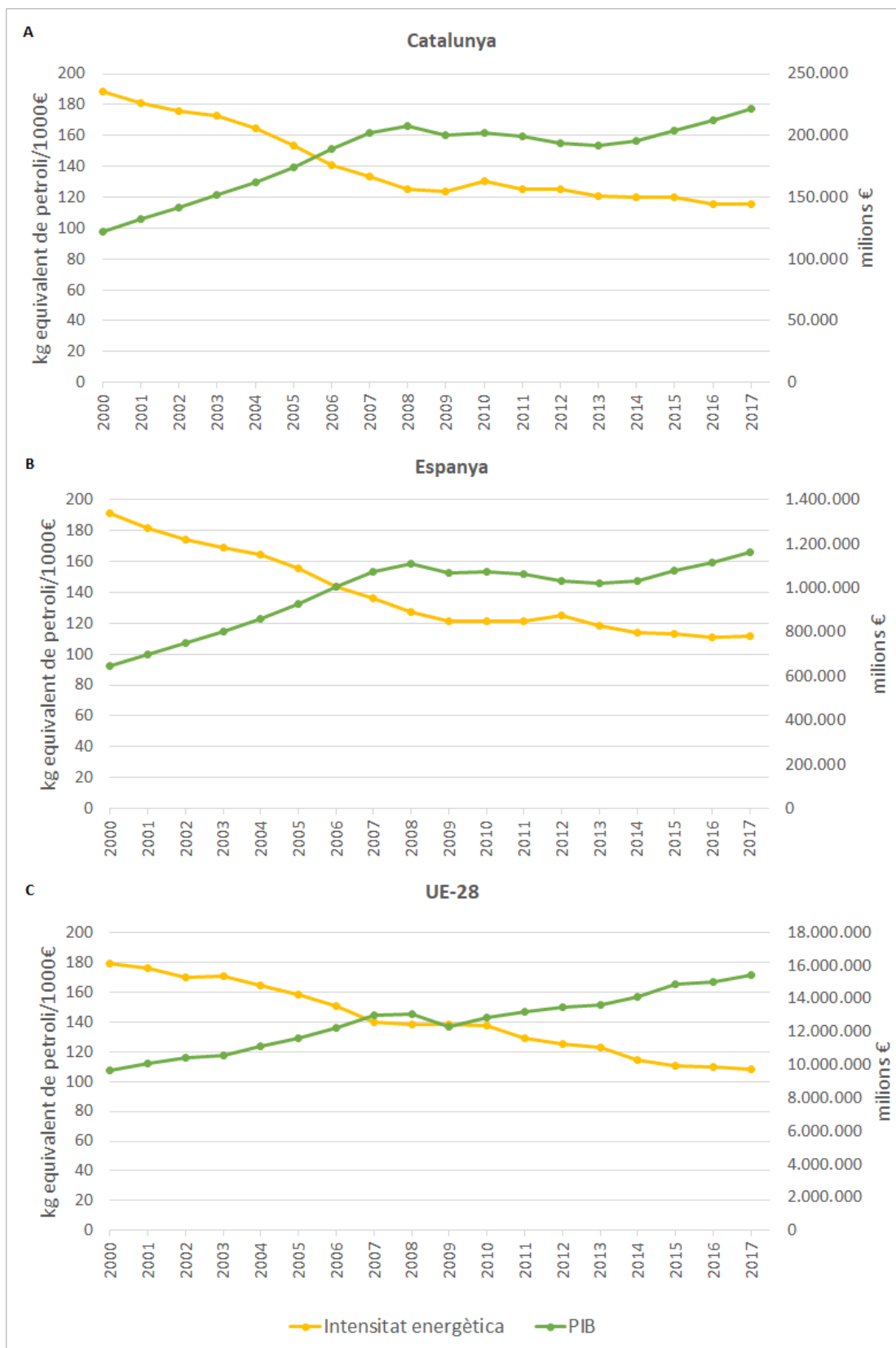


Figura 2.4.2. Evolució del PIB i de la intensitat energètica a Catalunya (A), a Espanya (B) i a la UE-28 (C) durant el període 2000-2017. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'ICAEN, l'INE, la Secretaria d'Estat d'Energia del Ministeri per a la Transició Ecològica, Eurostat i l'AEMA.

Els tres àmbits territorials (Catalunya, Espanya i Europa) han experimentat una davallada de la intensitat energètica en el període 2000-2017, en què Catalunya i Espanya han mostrat un repunt suau els anys 2010 i 2012, respectivament. L'any 2000, Espanya, amb 191,4 kgep/1.000 euros, tenia una intensitat energètica més elevada que Catalunya i Europa (188,5 kgep/1.000 euros i 179,1 kgep/1.000 euros, respectivament). I el 2017, Catalunya, amb 115,2 kgep/1.000 euros, mostrava una intensitat energètica més elevada que Espanya i Europa (112,0 kgep/1.000 euros i 108,6 kgep/1.000 euros, respectivament), cosa que representava una reducció respecte a l'any 2000 del 38,9%, el 41,5% i el 39,4% per a Catalunya, Espanya i Europa. Respecte a l'any anterior (2016), la intensitat energètica experimenta una petita reducció del 0,4% a Catalunya i de l'1,3% a Europa, però un lleu augment del 0,9% a Espanya (v. **figura 2.4.2**).

Per contra, el PIB ha mostrat una tendència a l'alça des del 2000, amb un estancament durant els anys de la crisi financera iniciada al 2008, que a Catalunya i a Espanya es va allargar fins al 2013. A partir d'aquest any, es torna a observar una tendència a l'alça del PIB fins avui. A diferència de Catalunya i Espanya, a Europa l'estancament del PIB només va tenir lloc entre els anys 2007 i 2009. Així doncs, l'any 2017 el PIB a Catalunya havia crescut un 80,9% respecte al 2000 i un 4,1% respecte a l'any anterior; a Espanya, havia crescut un 79,3% respecte al 2000 i un 4,3% respecte a l'any anterior, i, a Europa, un 59,6% respecte al 2000 i un 3% respecte a l'any anterior.

Aquestes dades ens indiquen que, en aquests tres àmbits territorials, l'energia necessària per generar creixement econòmic (entès com el PIB) és cada vegada menor. Aquesta tendència afavoreix la reducció de les emissions de GEH. Per contra, el consum d'energia primària en termes absoluts i per càpita està augmentant des del període 2013-2014, a la vegada que el PIB i la població continuen pujant. Tenint en compte que els recursos són limitats, seria interessant poder avançar cap a una societat en què el benestar de la societat no anés lligat al creixement econòmic o a l'augment del consum d'energia primària.

És bo que cada vegada siguem més eficients energèticament; el que no és bo és que el consum d'energia per càpita continuï pujant, mentre els recursos són limitats. Volem un model de societat en què el benestar de la societat estigui associat a un consum més gran? O volem poder augmentar el benestar independentment del consum?

2.4.3. Intensitat energètica associada al consum

La intensitat energètica associada al consum indica quanta energia primària es consumeix per cada 1.000 euros de consum mitjà per càpita, entès com el que gasta un ciutadà de mitjana al mes. En altres paraules, aquest indicador mostra el contingut energètic del consum i es mesura en kg de petroli equivalent per 1.000 euros (kgep/1.000 €). Aquest indicador només el donem per a Catalunya, ja que les dades disponibles no arriben al nivell de detall de l'àrea metropolitana de Barcelona o dels municipis que la integren. A més, en mostrem l'evolució dins el període 2006-2017 per proporcionar una imatge dinàmica del que ha passat en aquest àmbit territorial.

A Catalunya, la intensitat energètica associada al consum ha fluctuat al llarg de l'última dècada, amb una tendència general decreixent. Partint del seu valor més elevat l'any 2006, amb 296

kgep/1.000 €, va assolir la intensitat més baixa el 2009, amb 257 kgep/1.000 € i va repuntar el 2010, amb 284 kgep/1.000 €. El 2017, la intensitat de l'energia associada al consum era de 263 kgep/1.000 €, molt per sota dels nivells anteriors a la crisi econòmica (amb una reducció de l'11% respecte al 2006) però lleugerament superior als nivells més baixos, registrats l'any 2009 (2,5%) i una mica per sota dels de l'any anterior (0,9%; v. **figura 2.4.3**).

La intensitat energètica associada al consum proporciona una imatge de la relació entre el consum d'energia primària d'un territori i el consum mitjà dels seus habitants. Per tant, és interessant mostrar l'evolució del consum mitjà dels habitants de Catalunya al llarg del mateix període. A Catalunya, el consum total mostra el seu pic l'any 2008, amb 97.753,5 milions d'euros. A partir del 2008, experimenta una evolució decreixent fins al 2013, amb 88.612,2 milions d'euros, any a partir del qual el consum total a Catalunya torna a elevar-se fins arribar als 96.960,6 milions d'euros al 2017, lleugerament per sota del pic del 2008 (només un 0,8% menys), un 9,4% més que el 2013 (l'any de menys consum) i un 4,7 % més que l'any anterior (v. **figura 2.4.3**).

Si comparem l'evolució de la intensitat energètica associada al consum amb el consum dels ciutadans de Catalunya, observem que mostren tendències diferents fins al 2013, any a partir del qual el consum mitjà dels ciutadans comença a créixer, després de la recuperació de la crisi global del 2008, mentre que la intensitat energètica associada al consum oscil·la entre els 260 i els 268 KEP/1.000 €.

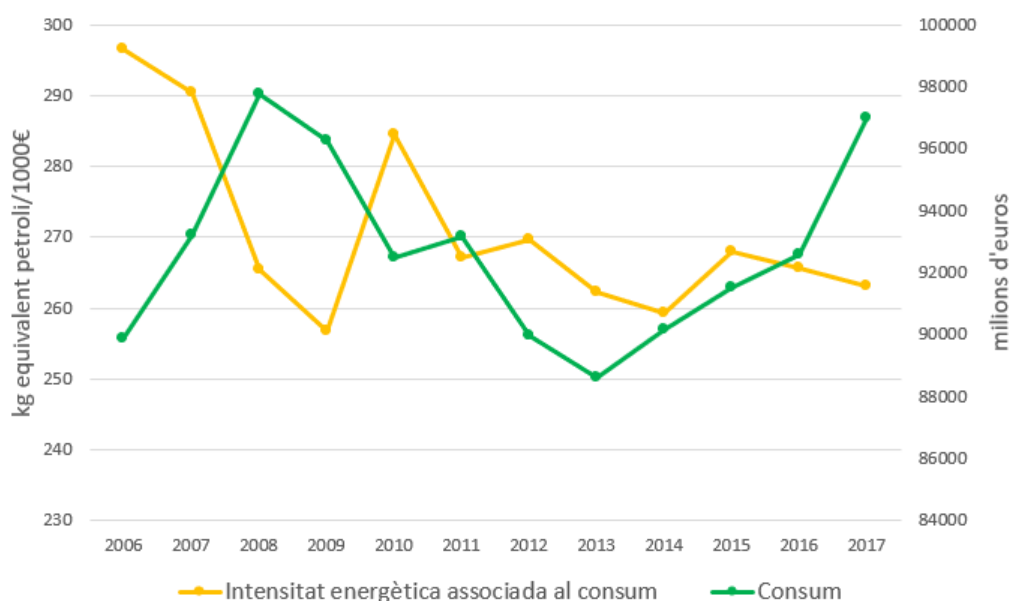


Figura 2.4.3. Evolució de la intensitat energètica associada al consum i consum mitjà dels ciutadans de Catalunya durant el període 2006-2017. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB, l'INE i l'ICAEN

Aquestes dades ens indiquen que, a Catalunya, l'energia associada al consum mitjà del ciutadà (entès com el consum de béns i serveis de tot el territori) és cada vegada menor. Malgrat aquesta bona tendència, el consum d'energia primària en termes absoluts i el consum d'energia primària

per càpita estan augmentant des del 2013-2014, a la vegada que el consum i la població continuen pujant. Tenint en compte que els recursos són limitats, seria interessant poder avançar cap a una societat en què el benestar no estigui associat al creixement econòmic ni al consum d'energia primària.

2.4.4. Consum d'electricitat per càpita

L'any 2017, l'energia elèctrica representa el 26,5% del consum d'energia final a Catalunya (els productes petrolífers representen el 49,0%; el gas natural, el 20,3%, i les energies renovables, només un 3,3% del consum total d'energia final). A més, l'electricitat té un gran impacte sobre les emissions de GEH. L'energia nuclear és la font energètica principal per a la producció d'energia elèctrica a Catalunya (53,6%), i els cicles combinats i la cogeneració representen el 17,4% i el 11,7%, respectivament, de la producció total d'electricitat. Per tant, la producció d'energia elèctrica amb fonts energètiques renovables a Catalunya ha estat del 16,3% l'any 2017²³.

Atès el gran impacte de la demanda elèctrica sobre l'energia final consumida i el seu pes en la generació d'emissions de GEH, és important procurar ser més eficients i reduir el consum elèctric. Per fer-ho, és crucial tenir un control constant del consum d'electricitat. També és important avaluar cada sector per veure quin és el que consumeix més. En aquest apartat, mostrem les dades del consum elèctric per habitant, distribuïdes en quatre categories d'ús: domèstic, industrial, del sector primari i del sector dels serveis.

El 2015, el consum mitjà d'electricitat a l'àrea metropolitana de Barcelona era de 13.871,2 GWh, cosa que representava 4,3 MWh per habitant. Si mirem els deu darrers anys, veiem que el consum d'electricitat per càpita ha disminuït, però als últims anys s'ha anat estancant i mostra una reducció respecte al 2005 del 16 % i un petit augment d'un 1% respecte a l'any anterior (v. **taula 2.4.4**).

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Consum elèctric domèstic per càpita | 1361,2 | 1369,6 | 1363,5 | 1371,6 | 1404,2 | 1423,2 | 1356,3 | 1353,4 | 1206,5 | 1132 | 1151,6 | 1138,7 | 1135,4 |
| Consum elèctric per càpita | 5131,2 | 5248,4 | 5263,8 | 5200,5 | - | - | - | - | 4364,6 | 4271,4 | 4316,2 | - | - |

Taula 2.4.4. Evolució del consum elèctric per càpita a l'àrea metropolitana de Barcelona per a ús domèstic i total (usos domèstic, primari, industrial, de serveis i municipal) al període 2005-2017, expressat en kWh/habitant. Font: elaboració pròpia a partir de dades de la Diputació de Barcelona

²³ http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/annuals/balanc_energia/

El sector que consumeix més electricitat a l'àrea metropolitana de Barcelona és el sector dels serveis (6.717 GWh), seguit del sector domèstic (3.701 GWh) i de la indústria (3.436,5 GWh). El sector primari és el que consumeix menys electricitat a l'àrea metropolitana, amb només 16,6 GWh (v. **figura 2.4.4.a**) i, de fet, 19 dels seus 36 municipis no tenen consum elèctric associat a aquest sector.

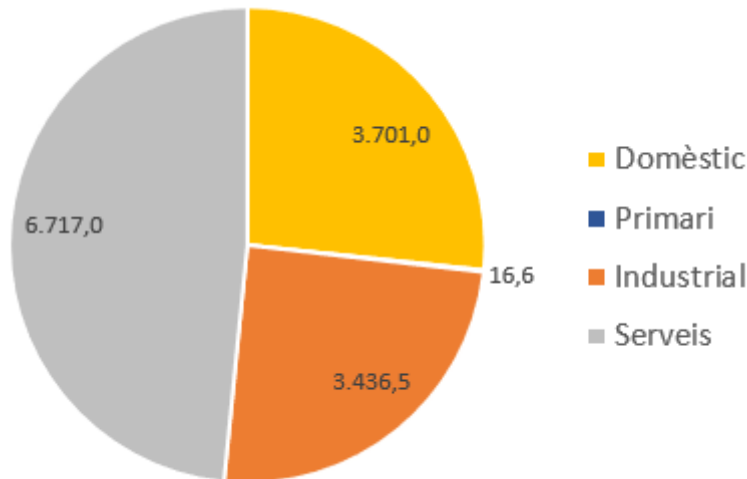


Figura 2.4.4.a. Consum elèctric per sector a l'àrea metropolitana de Barcelona (en GWh, 2015). Font: elaboració pròpia a partir de dades de la Diputació de Barcelona

Pel que fa al consum elèctric per habitant, la majoria dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona estan per sota de la mitjana metropolitana (4,3 MWh/habitant), excepte El Papiol, Sant Andreu de la Barca, Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Montcada i Reixac, El Prat de Llobregat i Barberà del Vallès, que tenen un consum d'electricitat d'entre 5 i 10 MWh/habitant. Molt per sobre dels altres municipis es troba Castellbisbal, amb un consum d'electricitat per càpita de 128,4 MWh/habitant, 30 vegades més que la mitjana metropolitana (v. **figura 2.4.4.b**). La gran diferència de consum de Castellbisbal respecte de la resta de municipis, tot i tenir molt poca població (el 2015 era l'onzè municipi menys poblat dels 36 municipis que conformen l'àrea metropolitana de Barcelona) és deguda al consum elèctric elevat del sector industrial (sectors tèxtil, metal·lúrgic, alimentari, químic, de la construcció, de la ceràmica, del vidre, del plàstic, elèctric i dels mobles), que té un gran pes en aquest municipi.

D'altra banda, cal destacar el pes enorme que té la ciutat de Barcelona en el conjunt de la seva àrea metropolitana, atès que, en termes absoluts, el 46% de tot el consum elèctric de l'àrea metropolitana de Barcelona es produeix a la ciutat de Barcelona.

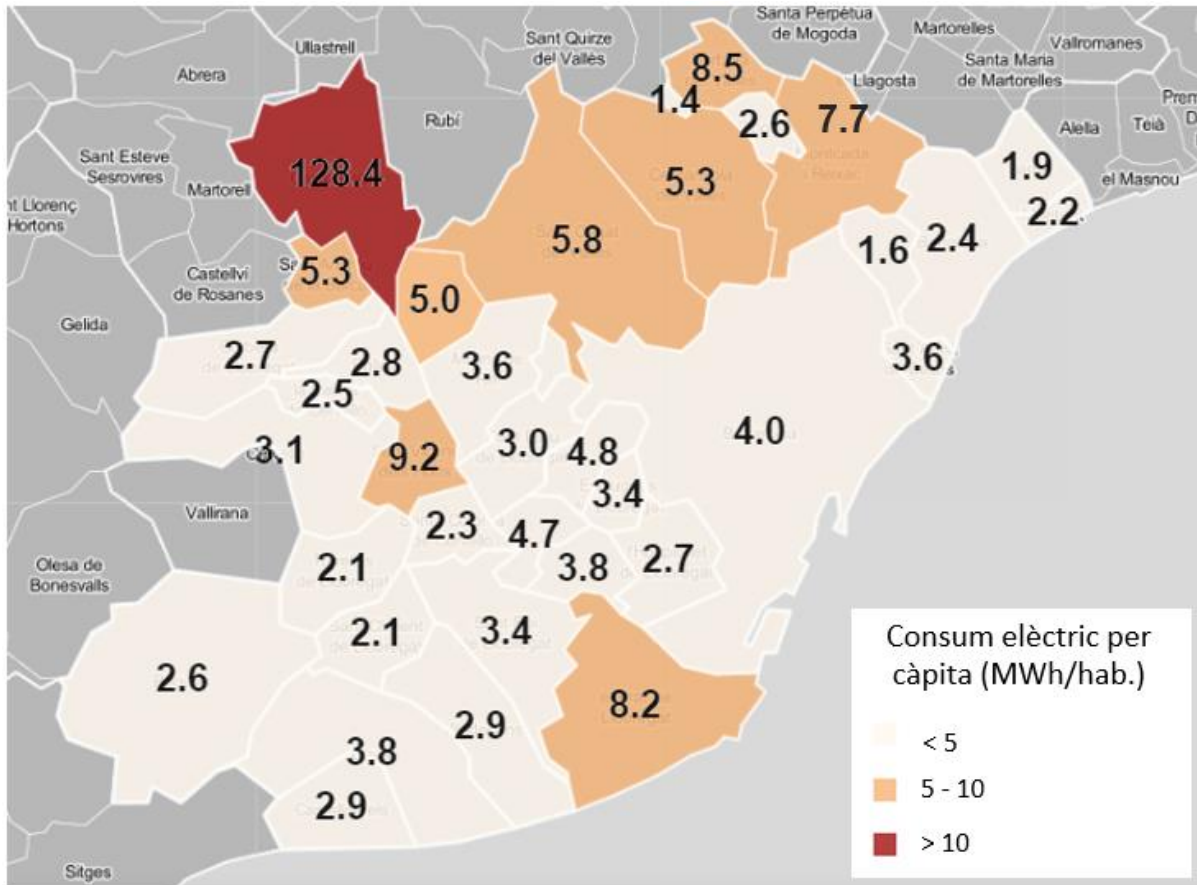


Figura 2.4.4.b. Consum elèctric per càpita dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (MWh/habitant). Font: elaboració pròpia a partir de dades de 2015 de la Diputació de Barcelona

Si ens fixem en els consums elèctrics sector per sector de cada municipi, veiem que, efectivament, el consum elèctric total tan alt de Castellbisbal es deu principalment al consum del **sector industrial**, que és el més alt de tota l'àrea metropolitana de Barcelona. De fet, el sector industrial de Castellbisbal utilitza 1.525 GWh a l'any, gairebé tres vegades l'electricitat de la segona ciutat amb més consum industrial, que és Barcelona, amb 525 GWh. Si tenim en compte els valors per habitant, veiem que el municipi amb més consum elèctric del sector industrial és Castellbisbal, amb 123.336 kWh/habitant, seguit de lluny per Sant Vicenç dels Horts, amb 7.116 kWh/habitant. Els municipis amb menys consum elèctric industrial per càpita són Santa Coloma de Gramenet, Castelldefels, Tiana, Badia del Vallès i La Palma de Cervelló, amb menys de 100 kWh/habitant (99, 40, 13, 9 i 0 kWh/habitant, respectivament; v. **figura 2.4.4.c**).

Pel que fa al **sector dels serveis**, la ciutat amb més consum per càpita és El Prat de Llobregat, amb 5.184 kWh per càpita el 2015, seguida de Castellbisbal i Cervelló, amb 3.891 i 3.206 kWh per càpita. I els municipis que en van consumir menys van ser Sant Climent de Llobregat, Badia del Vallès i Tiana (amb 443, 475 i 482 kWh/habitant, respectivament; v. **figura 2.4.4.c**).

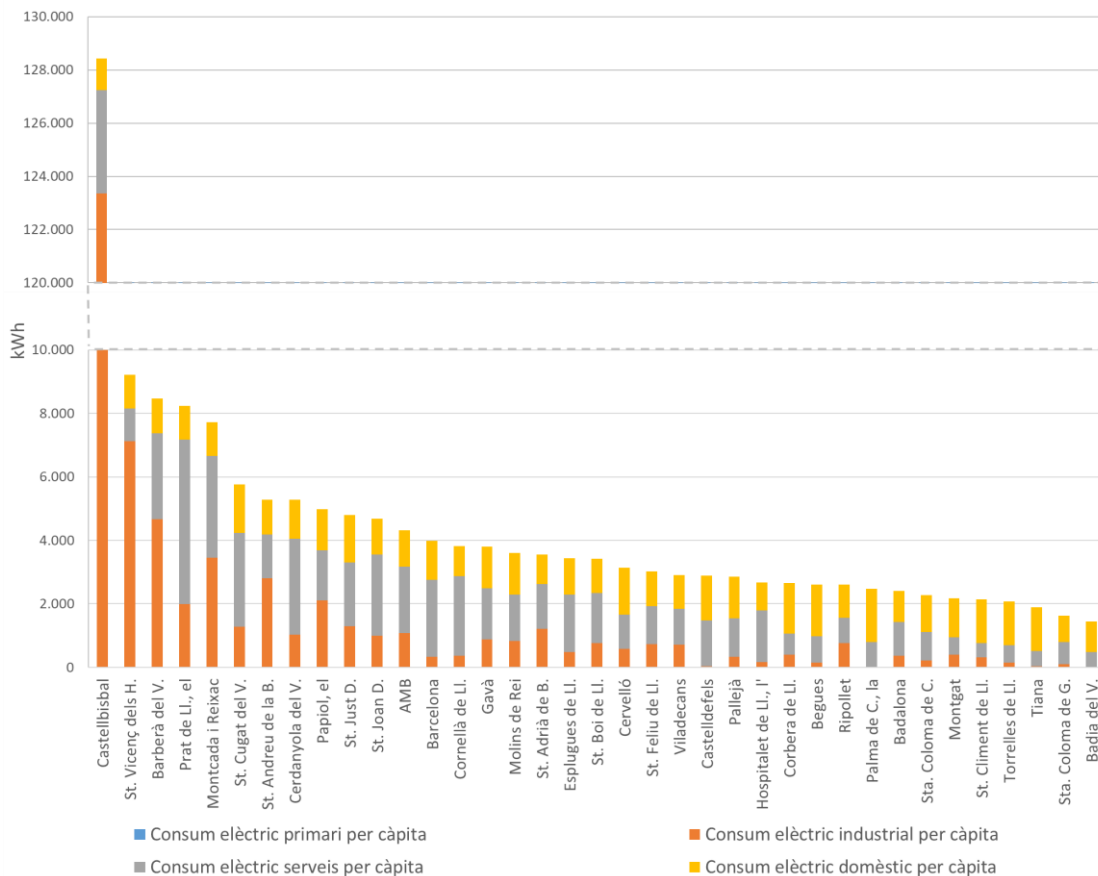


Figura 2.4.4.c. Consum elèctric per càpita per sector i municipi. El consum es divideix en quatre categories d'ús: primari, industrial, de serveis i domèstic (2015). Font. elaboració pròpia a partir de dades de la Diputació de Barcelona i IERMB

Pel que fa a l'ús d'electricitat en el **sector domèstic**, les ciutats amb un consum per càpita més alt són La Palma de Cervelló (1.671 kWh/habitant), Begues (1.634 kWh/habitant), Corbera de Llobregat (1.591 kWh/habitant) i Sant Cugat del Vallès (1.529 kWh/habitant), que pràcticament doblen els valors de les ciutats amb menys consum per càpita en aquest sector, com Santa Coloma de Gramenet (830 kWh/habitant), L'Hospitalet de Llobregat (884 kWh/habitant), Sant Adrià de Besòs (936 kWh/habitant) i Cornellà de Llobregat (958 kWh/habitant; v. **figura 2.4.4.c**).

Pel que fa al **sector primari**, el sector amb menys consum a l'àrea metropolitana de Barcelona, els tres municipis amb més consum d'electricitat en aquest sector són Castellbisbal, El Papiol i Tiana, amb 18, 16 i 11 kWh/habitant. Per contra, hi ha 19 municipis (el 53% de l'àrea metropolitana) que no tenen consum elèctric en el sector primari.

A l'analitzar la relació entre el consum d'electricitat per càpita i la densitat de població, el PIB per càpita o la renda familiar disponible, podem dir que aquestes tres variables expliquen el 65 % dels canvis en el consum d'electricitat d'un municipi (v. **annex 7.4. Taules Estadística**). D'aquestes, la que té més pes és el PIB per càpita, que mostra una relació directament proporcional amb el consum d'electricitat (v. **figura 2.4.4.d**). Per contra, la densitat de població i la renda familiar disponible bruta (RFDB) tenen menys pes, i mostren una relació inversament

proporcional (v. **annex 7.4**). És a dir, a més densitat de població o RFDB, menys consum elèctric per càpita. En aquesta anàlisi no hem tingut en compte el municipi de Castellbisbal, per tenir uns valors molt diferents a la resta de municipis (té un consum d'electricitat per càpita 30 vegades superior a la mitjana metropolitana).

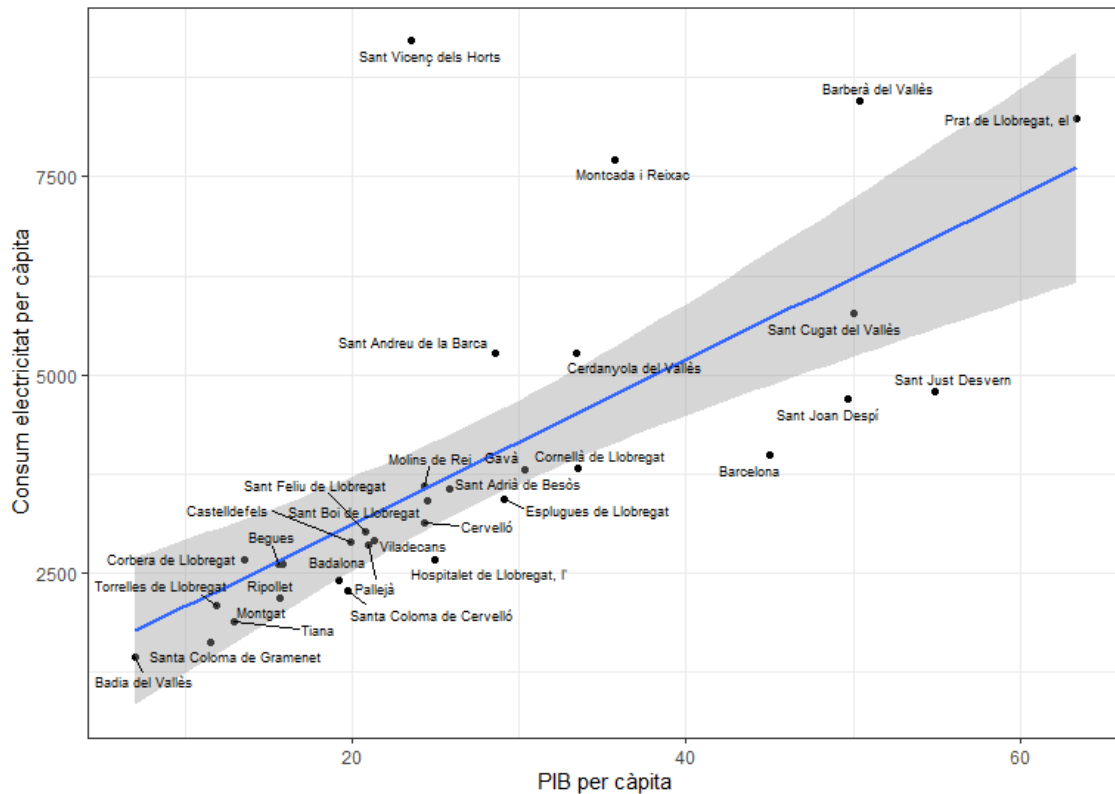
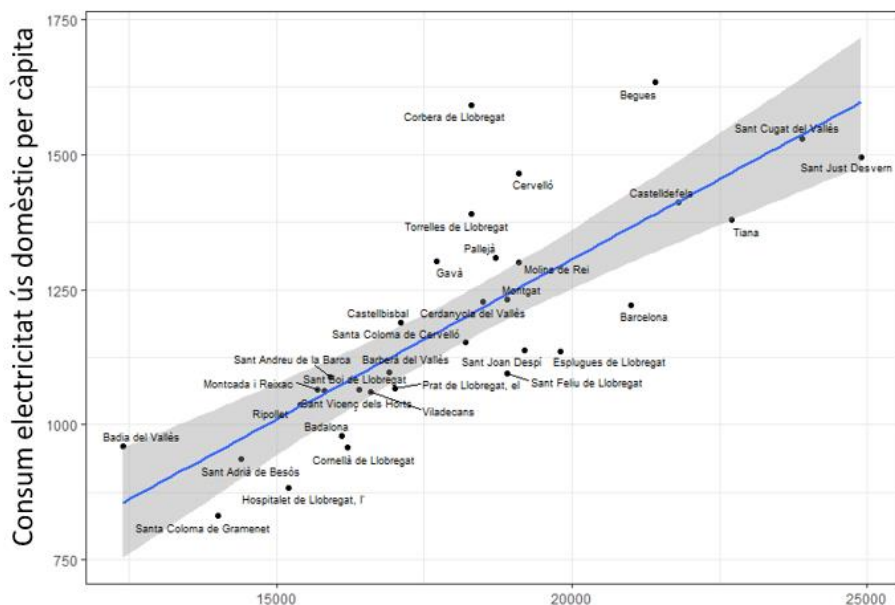
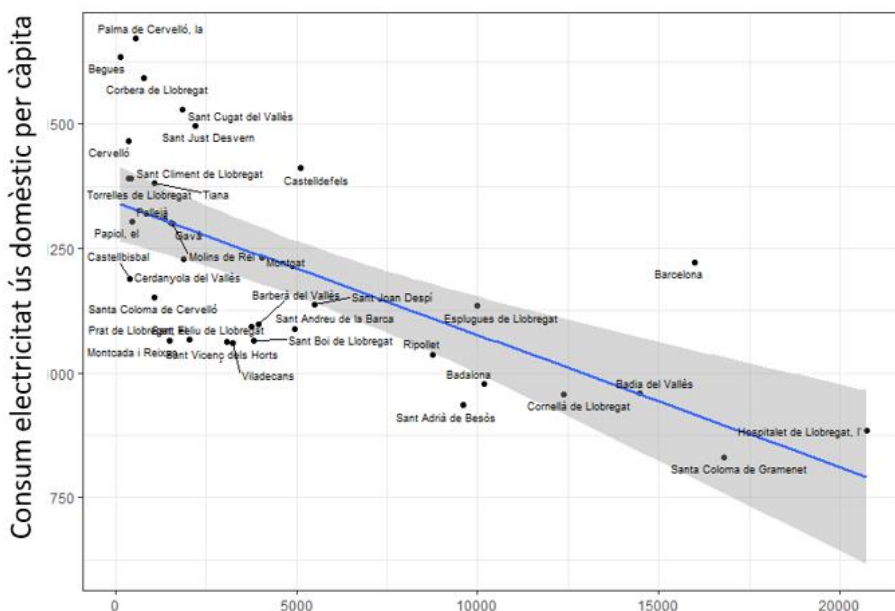


Figura 2.4.4.d. Correlació entre el consum elèctric per càpita per municipi i el seu PIB per càpita. Font: elaboració pròpia

Pel que fa al consum elèctric d'ús domèstic per càpita, observem una forta correlació directament proporcional amb la renda familiar i inversament proporcional amb la densitat de població. Aquestes dues variables expliquen el 75 % dels canvis en el consum d'electricitat per usos domèstics d'un municipi. Per contra, no observem cap relació amb el PIB per càpita (v. **annex 7.4** i **figura 2.4.4.e**).



Renda Familiar Disponible



Densitat de Població

Figura 2.4.4.d. Correlació entre el consum elèctric per càpita per usos domèstics i (dalt) la renda familiar disponible bruta o (baix) la densitat de població. Font. elaboració pròpia

2.4.5. Consum d'aigua per habitant

En aquest apartat, descrivim el consum d'aigua per càpita i any per a tres categories d'ús diferents: ús domèstic, ús no domèstic i ús municipal. Les demandes domèstiques són les assignades a habitatges i a consums particulars. Les no domèstiques engloben les corresponents a indústries, comerços, hotels, oficines i equipaments privats. Finalment, les municipals, que corresponen a les demandes d'aigua per part dels ajuntaments, inclouen les del reg de zones verdes, les d'equipaments públics i les de fonts públiques i ornamentals d'entre les més destacables.

El control del consum d'aigua pot ser útil per visualitzar les tendències de les ciutats i per comprendre el gran estrès a què se sotmeten les fonts d'aigua potable (Ellison *et al.*, 2017; Falkenmark i Rockström, 2004). L'esgotament de les fonts d'aigua potable, amb una activitat humana exacerbada i sotmesa al canvi climàtic, desencadena la necessitat de millorar la gestió integrada dels recursos hídrics.

Per la seva situació, pel clima i per la gran població i activitat industrial, l'àrea metropolitana de Barcelona consumeix més aigua de la que el seu entorn físic li pot oferir (el final de les conques del Llobregat i del Besòs), de manera que també consumeix aigua del Ter. I, a banda de les aigües superficials dels rius Ter i Llobregat, l'àrea metropolitana de Barcelona també consumeix aigua dels aquífers, del mar (dessalinitzada) i de les plantes de regeneració.

El 2019, a l'àrea metropolitana de Barcelona es van consumir 183.417 milers de m³ d'aigua, dels quals el 69% corresponien al sector domèstic (125.728 milers de m³), el 25% a ús no domèstic (46.300 milers de m³) i el 6% a ús municipal (11.389 milers de m³; v. **figura 2.4.6.a**).

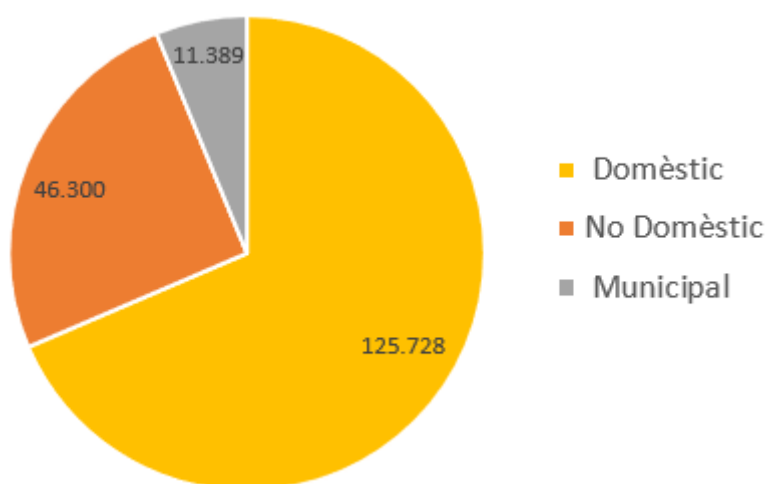


Figura 2.4.5.a Consum total d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona per part dels sectors domèstic, no domèstic i municipal en milers de m³ (2019). Font: elaboració pròpia amb dades de IERMB i l'AMB

Pel que fa al consum mitjà anual per habitant, a l'àrea metropolitana de Barcelona és de 55.722 litres (que equival a 152,7 l/habitant al dia). Aquest consum es divideix en 38.196 litres per càpita per a usos domèstics (104,6 l/habitant al dia), 14.066 litres per càpita per a consum no domèstic i 3.460 litres per càpita per a usos municipals (v. **figura 2.4.5.a**).

Si ens fixem en el comportament del consum d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona als darrers anys, veiem que tant el consum total d'aigua com el consum d'ús domèstic han experimentat un increment respecte al 2014. Concretament, el consum total d'aigua per habitant ha augmentat un 3,7 % respecte al 2014 i un 0,3 % respecte a l'any anterior. De la mateixa manera, el consum d'aigua per a usos domèstics per habitant també ha experimentat un increment respecte al 2014 (del 2,4 %) i una variació mínima respecte a l'any anterior (0,5 %; (v. **figura 2.4.5.b**).

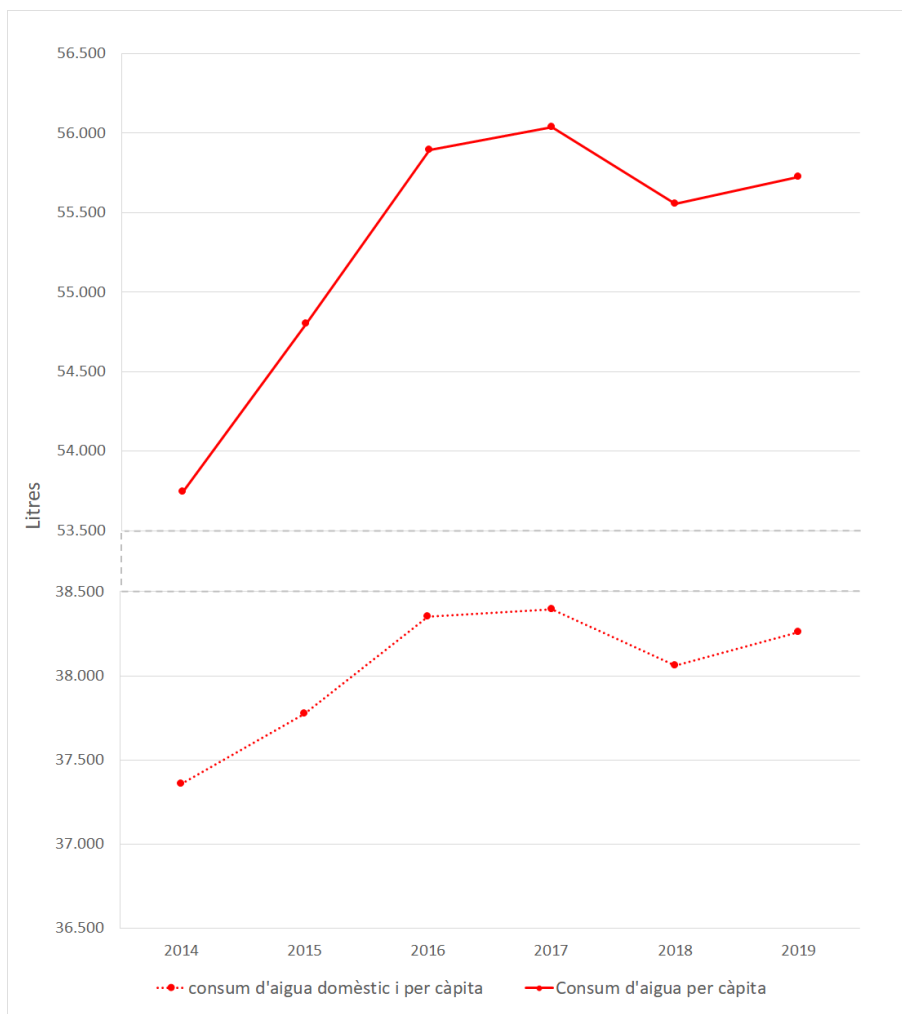


Figura 2.4.5.b. Evolució del consum total d'aigua per càpita (línia contínua) i consum d'aigua per usos domèstics per càpita (línia discontinua) de l'àrea metropolitana de Barcelona pel període 2014-2019. Elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'AMB.

L'any 2019, el municipi amb més consum d'aigua per càpita és Castellbisbal (189.808 litres/habitant), gairebé cinc vegades més que el municipi amb menys consum, que és Santa Coloma de Gramenet (40.191 litres/habitant). Cal destacar que el segon municipi i el tercer amb més consum per càpita són Sant Just Desvern, amb 74.175 litres per càpita, i Sant Cugat del Vallès, amb 73.716, que representen menys de la meitat del que es consumeix a Castellbisbal (v. **figura 2.4.5.c**). La majoria de la resta de municipis presenta un consum d'aigua bastant homogeni, entre els 40.000 i els 55.000 litres per càpita. Tal com passava amb el consum total d'electricitat, Barcelona té un gran pes en el consum total d'aigua dins l'àrea metropolitana. En termes absoluts, el 52% del consum total d'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona es produeix a la ciutat de Barcelona.

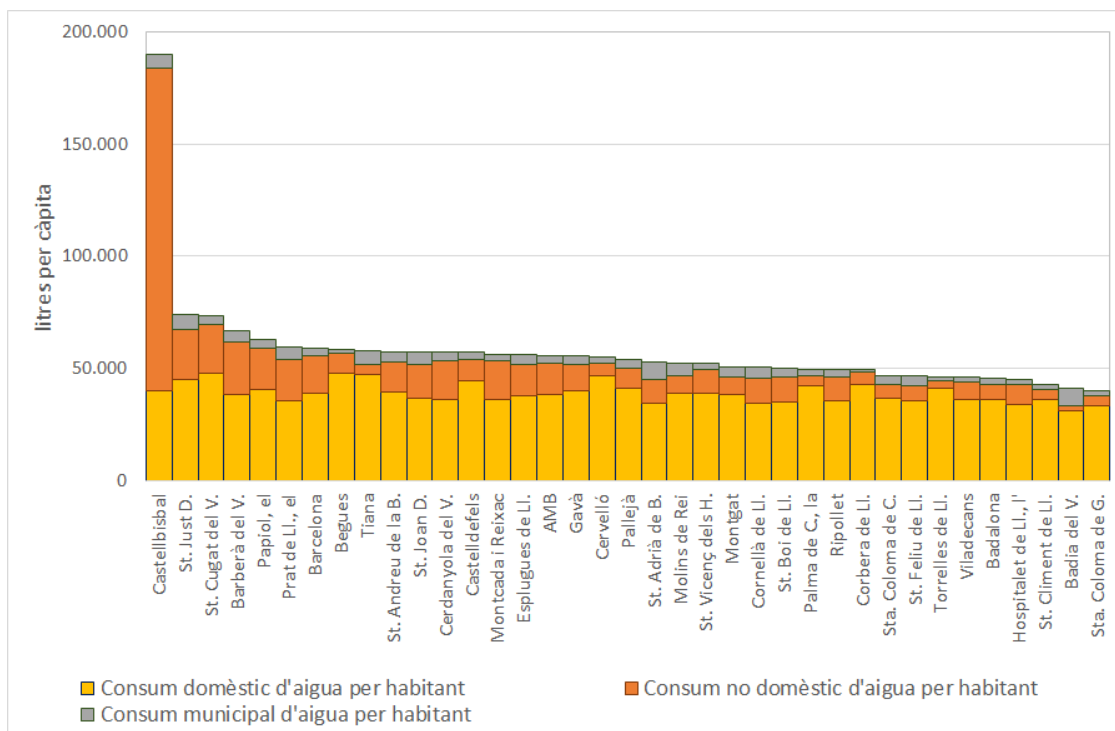


Figura 2.4.5.c. Consum total d'aigua per càpita als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2019).
 Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'AMB

Aquesta diferència enorme de Castellbisbal respecte de la resta de municipis es deu al consum elevat d'aigua en el sector no domèstic, d'uns 143,483 litres per habitant a l'any, que representa el 76% del consum total d'aigua del municipi. Com ja hem comentat amb anterioritat, Castellbisbal és un municipi eminentment industrial (sectors tèxtil, metal·lúrgic, alimentari, químic, de la construcció, de la ceràmica, del vidre, del plàstic, elèctric i dels mobles). Per a la resta de municipis, el nivell de consum per a ús no domèstic té uns valors que oscil·len entre el 5 i el 30% del consum del municipi, essent Badia del Vallès el municipi amb un valor més baix (1.979 litres per càpita) i Barberà del Vallès el que té el valor més alt (23.333 litres per càpita; v. **figura 2.4.5.c**).

A la majoria dels municipis, el sector que consumeix més aigua és el sector domèstic, que excepte a Castellbisbal representa entre el 60 i el 88% del consum del municipi (a Castellbisbal representa només el 21%). Els habitants de Sant Cugat del Vallès i de Begues són els qui van posar més estrès a la xarxa, amb un consum de 132 litres per càpita al dia. En canvi, Badia del Vallès i Santa Coloma de Gramenet van registrar el consum per càpita més baix, amb 85 i 92 litres per càpita al dia, respectivament (v. **figura 2.4.5.c i e**).

El consum d'aigua per a ús municipal és el menys exigent entre les tres categories que mostrem. La ciutat amb el consum per càpita més alt d'aquest tipus és Badia del Vallès, amb 7.764 litres a l'any, mentre que Corbera de Llobregat registra el valor més baix, uns 1.102 litres a l'any (v. **figura 2.4.5.c**).

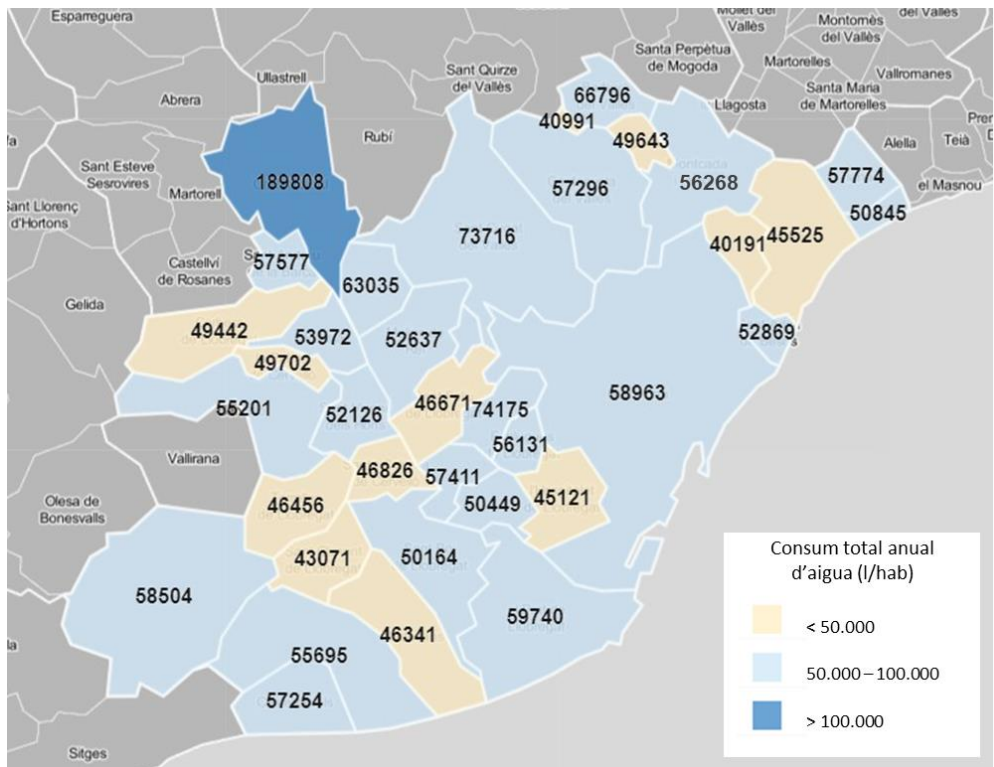


Figura 2.4.5.d Consum total d'aigua per càpita als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2019). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'AMB

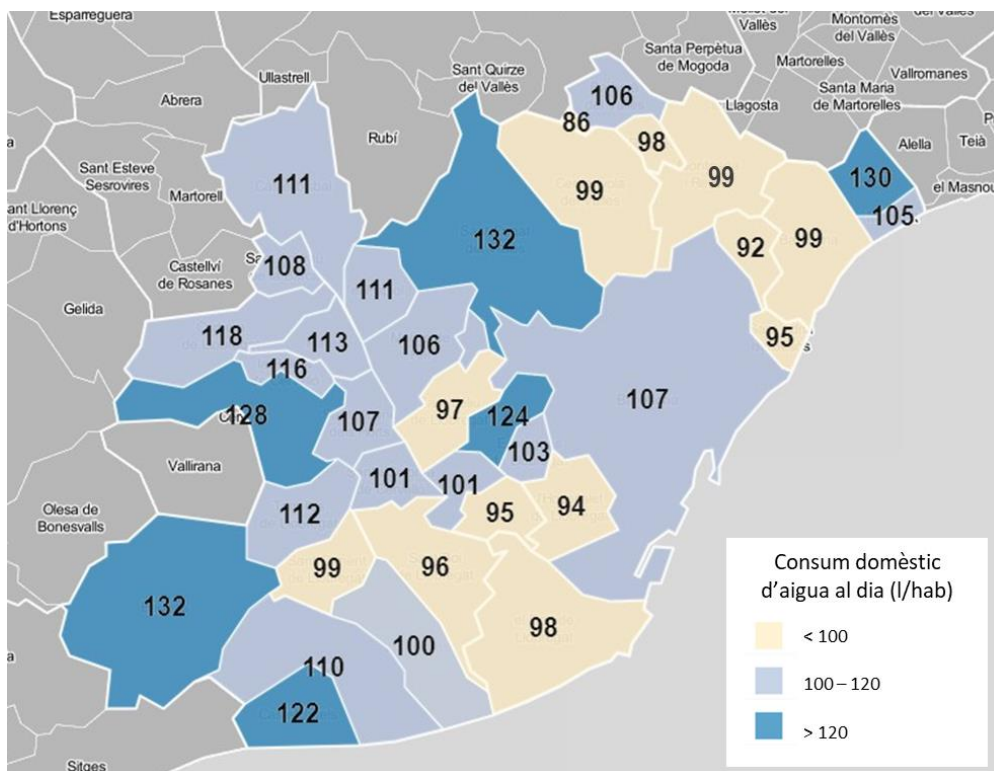


Figura 2.4.5.e Consum d'aigua d'ús domèstic per càpita al dia als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2019). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i l'AMB

En general, podem dir que existeix una correlació entre la renda familiar disponible i el PIB per càpita amb el consum d'aigua per habitant. Aquestes 2 variables arriben a explicar el 80 % del consum d'aigua. De manera que a més renda familiar i més PIB per càpita, més consum d'aigua es produeix al municipi (v. **figura 2.4.5.f** i **annex 7.4**). No s'observa correlació entre densitat de població i consum d'aigua del municipi. En aquesta anàlisi no hem tingut en compte el municipi de Castellbisbal, per tenir uns valors molt diferents a la resta de municipis (té un consum d'aigua per càpita 3 vegades superior a la mitjana metropolitana).

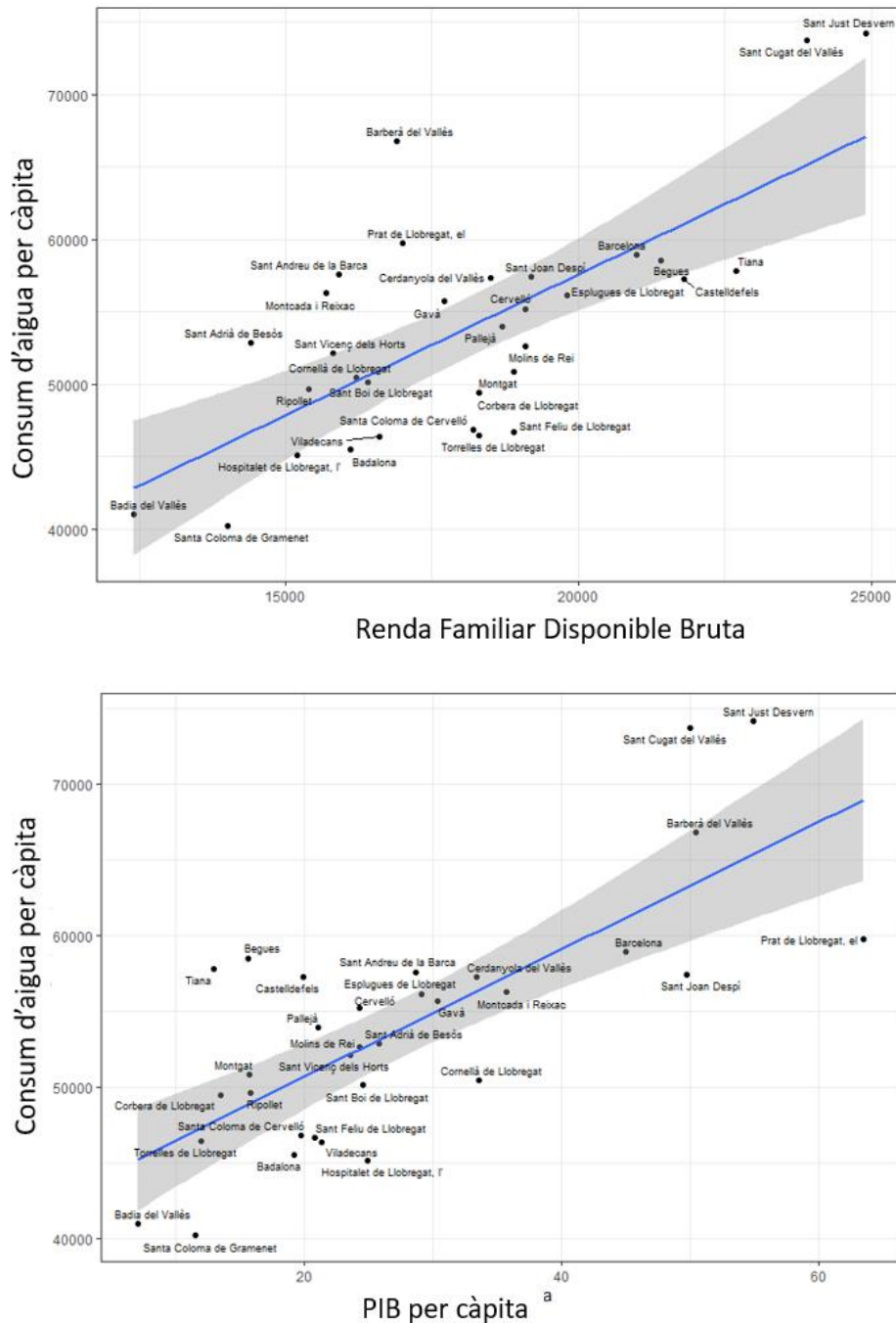


Figura 2.4.5.f Correlació entre el consum d'aigua per càpita dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona i (dalt) la renda familiar disponible bruta o (baix) el PIB per càpita del municipi. Font: elaboració pròpia

Per altra banda, hem vist una forta correlació directament proporcional entre la renda familiar disponible bruta del municipi i el consum d'aigua per càpita per usos domèstics (v. **figura 2.4.5.g** i **annex 7.4**). No s'observa correlació entre densitat de població o PIB per càpita i el consum d'aigua d'ús domèstic del municipi.

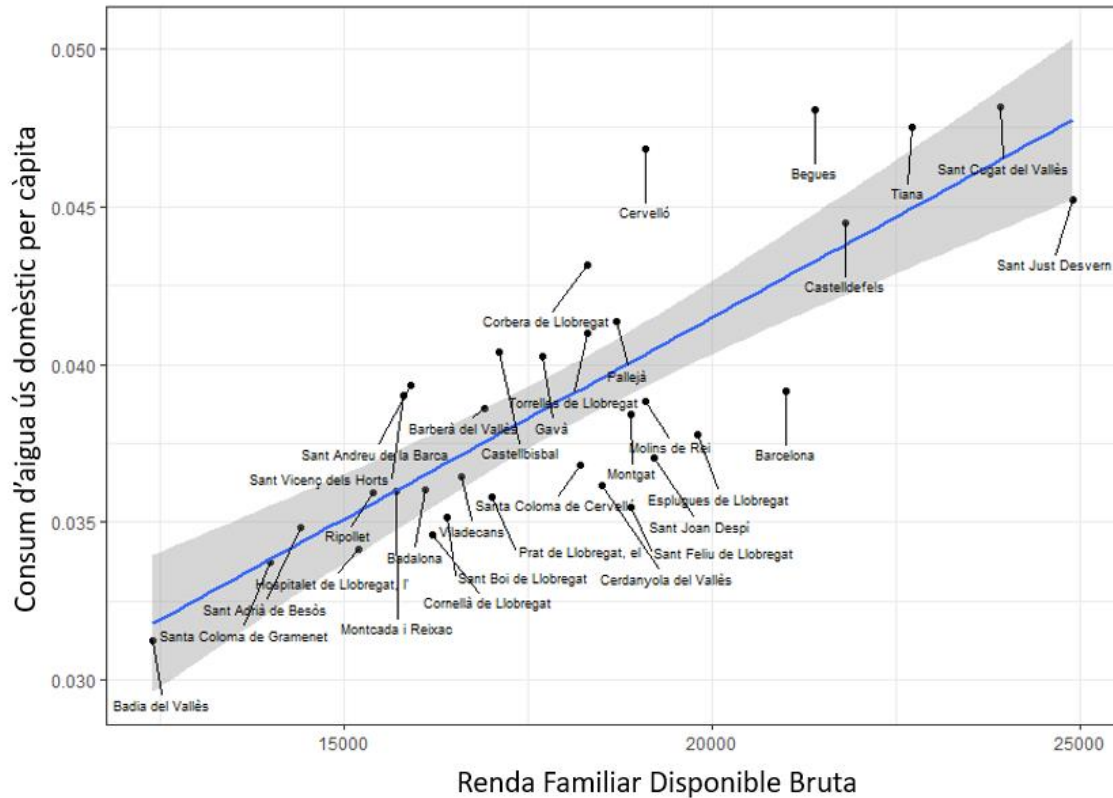


Figura 2.4.5.g Correlació entre el consum d'aigua per càpita per usos domèstics dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona i la renda familiar disponible bruta. Font: elaboració pròpia

2.4.6. Eficiència del sistema de distribució d'aigua potable.

El cicle de l'aigua comprèn les activitats de captació i potabilització de l'aigua, la distribució i el consum, la depuració de les aigües residuals i la seva regeneració. A partir de les diferents fonts, l'aigua és sotmesa a diversos processos amb l'objectiu de ser utilitzada. Un cop tractada, l'aigua es distribueix mitjançant grans canalitzacions que la transporten fins al consumidor final. Després del seu ús, l'aigua residual és conduïda a través de la xarxa de sanejament a les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) per ser tractada i poder ser abocada al medi amb una qualitat suficient per no malmetre'l o bé regenerada a les estacions de regeneració d'aigua (ERA) i injectada novament al cicle per a un nou ús.

L'eficiència del sistema de distribució d'aigua indica el percentatge d'aigua de la xarxa de distribució que arriba a l'usuari final, ja sigui domèstic, industrial o municipal. Aquest indicador permet fer el seguiment de les pèrdues d'aigua al sistema de distribució i així identificar on és necessari actuar per millorar la infraestructura, com també on són més deficients els sistemes de distribució.

Els 36 municipis de l'àrea metropolitana disposen d'una xarxa de distribució formada per prop de 6.000 km de canonades i 150 dipòsits de capçalera, on es poden emmagatzemar fins a 540.000 m³ d'aigua potable. El subministrament final d'aigua als ciutadans la realitzen diverses companyies operadores que en tenen la concessió i que són gestionades per l'AMB, que regula i garanteix la qualitat del servei ²⁴.

El rendiment mitjà de la xarxa de distribució d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona és del 83 %, 8 punts percentuals per sobre del nivell de rendiment acceptable per a una ciutat europea (v. **figura 2.4.6**). De les 14 companyies que operen avui a l'àrea metropolitana de Barcelona, 10 tenen rendiments superiors al 75 %, essent SABEMSA la que rendeix més, amb només un 10 % de pèrdues durant el procés de distribució de l'aigua. SABEMSA, Serveis i Aigües de Barberà Empresa Municipal SA, gestiona l'entrada de subministrament d'aigua a Barberà del Vallès. Per contra, Aigües de Catalunya, que opera a la Palma de Cervelló; Aigües Sant Vicenç dels Horts, que opera a Sant Vicenç dels Horts; Sorea Cervelló, que opera a Cervelló, i Sorea Corbera, que opera a Corbera de Llobregat, tenen uns rendiments per sota dels mínims acceptables (del 68,1%, el 60,7%, el 60,6% i el 58,9%, respectivament), amb unes pèrdues que ascendeixen al 40% (v. **figura 2.4.6**). Totes aquestes companyies operen només en un municipi, excepte Aigües de Barcelona, que opera a 23 municipis i presenta un rendiment de la xarxa de distribució d'aigua del 83,6% (v. **figura 2.4.6**).

Per tant, podem dir que, a escala metropolitana, el rendiment de la xarxa de distribució d'aigua està per sobre dels nivells acceptats a Europa. Tot i així, el baix rendiment de les companyies que operen a Corbera de Llobregat, a Cervelló, a Sant Vicenç dels Horts i a la Palma de Cervelló ens indica que encara queda camí per millorar.

²⁴ Relació de les empreses operadores d'aigua dins l'àrea metropolitana de Barcelona: Aigües de Catalunya (La Palma de Cervelló), APSA (El Prat de Llobregat), Aigües de Sant Vicenç (Sant Vicenç dels Horts), AICSA (Castellbisbal), Aqualia Sant Andreu de la Barca, Aqualia Molins de Rei, SABEMSA (Barberà del Vallès), Sorea Badia, Sorea Corbera, Sorea Cervelló, Sorea Ripollet, Sorea Tiana, Sorea Sant Cugat i Aigües de Barcelona, empresa metropolitana que opera a la resta de municipis de l'AMB

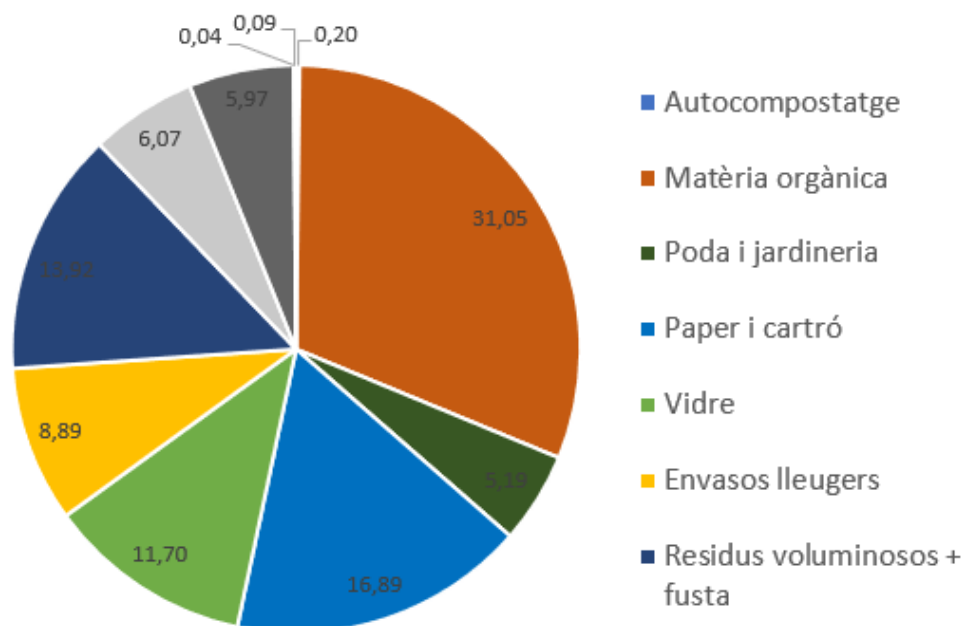


Figura 2.4.7.a. Tipologies de recollida selectiva de residus de l'àrea metropolitana de Barcelona, expressades en percentatge. Font: elaboració pròpia a partir de dades de la Generalitat de Catalunya (2018)

Si mirem el comportament de la generació de residus a l'àrea metropolitana de Barcelona als darrers anys, veiem que des de l'any 2000 s'ha mantingut entre els 425 i els 540 kg de residus per càpita. Els residus que es generen actualment representen un 5,5 % menys que els que es van produir el 2000, però un 3,4% més que els de l'any anterior (2017; v. **figura 2.4.7.b**).

Per contra, la recollida selectiva ha tingut una evolució a l'alça al llarg de les dues darreres dècades, en passar del 13,4% de residus recollits de manera selectiva el 2000, a assolir el seu màxim l'any 2010, amb un 37,2%. A partir d'aquest any, la quantitat de residus gestionats de manera selectiva s'ha estancat i el 2018 fou del 36,1%, un punt percentual per sota del pic de 2010 (v. **figura 2.4.7.b**).

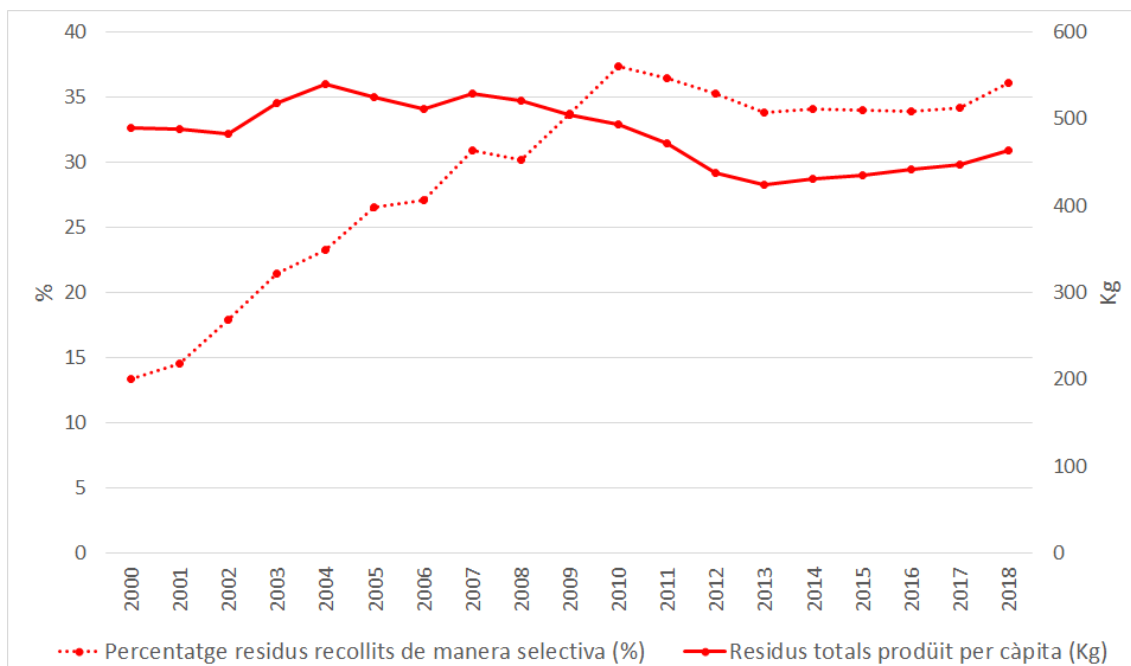


Figura 2.4.7.b. Evolució de la quantitat de residus produïts per càpita i de la quota de residus recollits mitjançant recollida selectiva a l'AMB per al període 2000-2018. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Generalitat de Catalunya.

L'any 2018, Begues i Corbera de Llobregat van ser els municipis que van generar més residus per càpita, amb 735 i 731 kg de residus per habitant, respectivament, quantitats que quasi dupliquen la mitjana metropolitana. Tot i així, els municipis que presenten un volum més gran de recollida selectiva per habitant també són Begues i Corbera de Llobregat, que van recollir de manera selectiva 412 i 399 kg de residus per habitant, respectivament, més del doble de la mitjana metropolitana (167 kg per habitant). A Begues, el 56% dels residus són gestionats de manera selectiva i a Corbera, el 55% (v. **figura 2.4.7.c**).

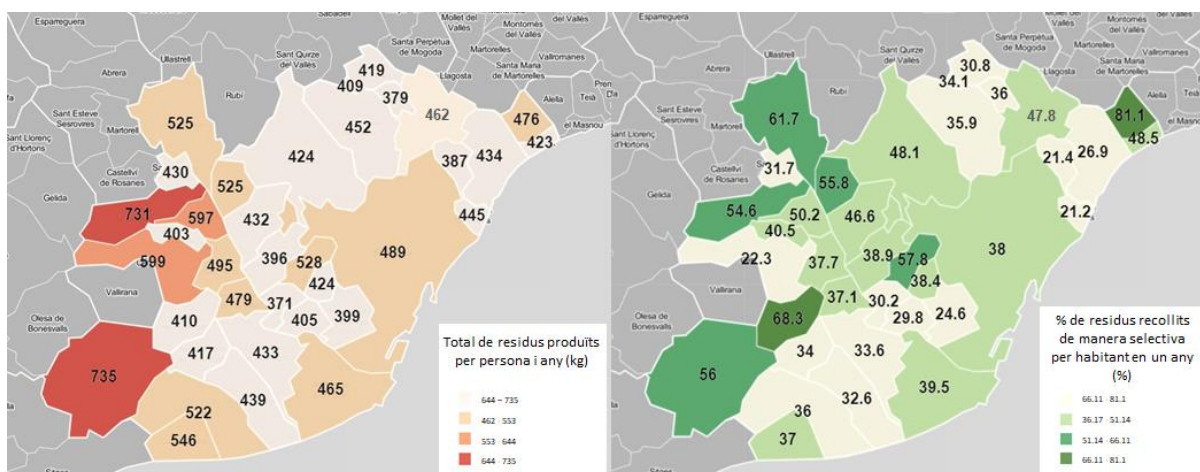


Figura 2.4.7.c. Esquerra: Mapa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la quantitat de residus produïts per càpita el 2018. Dreta: Mapa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra la quota de residus recollits mitjançant un sistema de recollida selectiva, amb dades de 2018. Font: elaboració pròpia a partir de dades de la Generalitat de Catalunya

Per contra, L'Hospitalet de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet, Sant Feliu de Llobregat, Ripollet i Sant Joan Despí són els municipis que produeixen menys residus, aproximadament entre 380 i 400 kg de residus per habitant (v. **figura 2.4.7.c**). Tot i així, Santa Coloma de Gramenet i L'Hospitalet de Llobregat són els municipis amb menys recollida selectiva per càpita, per sota dels 100 kg per habitant. Si ens fixem en el percentatge de residus separats, Santa Coloma de Gramenet, L'Hospitalet de Llobregat i Sant Joan Despí són els que menys residus gestionen de manera separada: el 21% i 25% i el 30%, respectivament. D'altra banda, Ripollet i Sant Feliu de Llobregat se situen a la mitjana metropolitana, amb un 36% i un 39%, respectivament (la mitjana metropolitana és del 36% de residus separats; v. **figura 2.4.7.c**).

Altres municipis que cal destacar són Tiana, que, tot i no produir molts residus (476 kg per càpita), va separar fins al 81% dels seus residus, i Torrelles de Llobregat i Castellbisbal, que van recollir de manera selectiva el 68% i el 62% dels 410 kg i dels 525 kg de residus produïts per càpita, respectivament (v. **figura 2.4.7.c**).

Tot i que no existeix una correlació entre la generació de residus per càpita i la densitat, la renda familiar disponible del municipi o el PIB per càpita, el que si que podem dir és que el municipis amb rendes baixes, són bastant homogenis i tots generen pocs residus per càpita. Per contra els municipis amb rendes altes presenten una producció de residus més variable, que va des dels 424 kg/habitant de Sant Cugat del Vallès (renda de 23.000 euros) als 735 kg/habitant de Begues (Renda de 21.400 euros). Per altra banda, també podem dir que els municipis amb densitats de població més elevades, generen pocs residus per càpita, mentre que els municipis amb densitats de població baixes, mostren una gran variabilitat de producció de residus que va des dels 735 kg de residus per habitant a Begues (densitat de 135 habitants/km²) als 417 kg de residus per habitant a Sant Climent de Llobregat (densitat de 374 habitants/km²).

Pel que fa a la recollida selectiva, tampoc existeix una correlació directe amb el PIB per càpita. Tot i així, existeix una petita correlació entre la densitat de població i el percentatge de residus recollits de manera selectiva. De manera que a més densitat de població, menys recollida selectiva. També existeix una petita correlació entre la renda familiar disponible i el percentatge de residus recollits de manera selectiva, aquesta essent directament proporcional. De manera que els municipis de més renda, hi ha més tendència a recollir els residus de manera selectiva. Aquestes dues variables juntes, expliquen el 40 % dels canvis en el percentatge de recollida selectiva de residus (v. **figura 2.4.7.d** i **annex 7.4**).

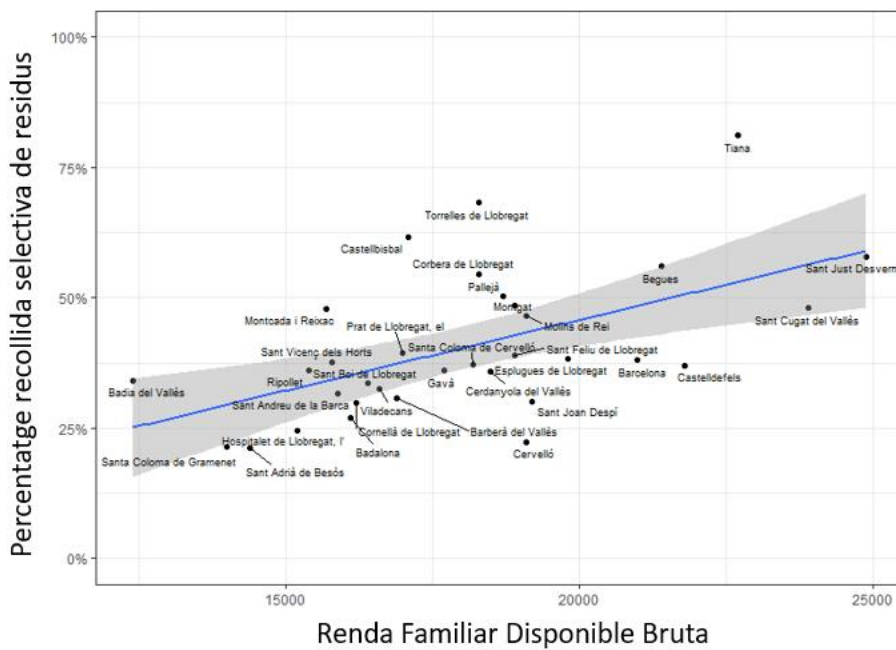
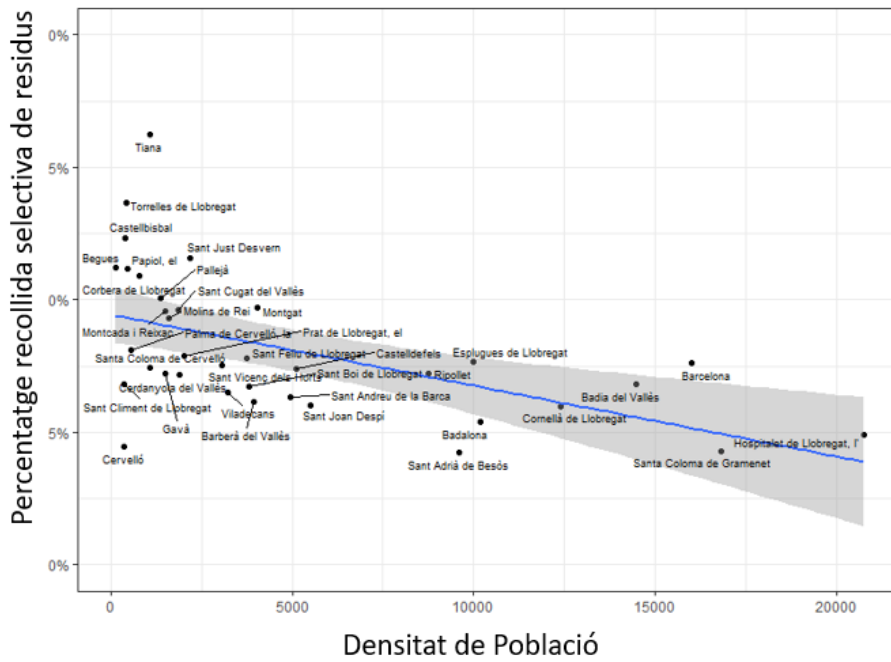


Figura 2.4.7.d. Correlació entre el percentatge de residus recollits de manera selectiva i (dalt) la densitat de població o (baix) la renda familiar disponible bruta. Font: elaboració pròpia

Aquestes dades desmunten la teoria de que els sistemes urbans més compactes són més eficients i afegeix la variable del canvi cultural, com a element clau per a augmentar l'eficiència del metabolisme urbà. És a dir, no és només necessari que existeixi un sistema eficient de recollida selectiva, sinó que també es requereix de la col·laboració del ciutadà.

2.4.8. Producció d'aliments de proximitat

El sistema alimentari, que passa per la producció d'aliments, el seu transport, els residus que generen i el malbaratament dels aliments, exerceix un gran impacte sobre la salut del planeta. El consum d'aliments de proximitat i de temporada, sobretot d'hortalisses, fruites i peix, contribueix a reduir la contaminació produïda pel transport a llarga distància, i això fa que sigui un sistema de producció d'aliments més sostenible i respectuós amb el medi ambient. A més, els aliments són més frescos i conserven millor les seves propietats originals (aromes, gust, sabor, contingut en vitamines i minerals). Per tant, com més autosuficient és un territori, més sostenible i resilient esdevé. Per tal d'esbrinar el grau d'autosuficiència, cal saber quant es produeix i quanta gent pot arribar a alimentar.

Pel que fa a l'agricultura, dins els límits de l'àrea metropolitana de Barcelona hi ha conreus herbacis, fruiters, d'olivera i de vinya. El Parc Agrari del Baix Llobregat, situat a les planes del delta del Llobregat i de la vall baixa del riu Llobregat, a la comarca del Baix Llobregat, és l'espai agrícola més gran de l'àrea. El Parc Agrari té una superfície de 3.489,83 hectàrees que s'estén per catorze municipis, que tenen una població de 818.076 habitants.

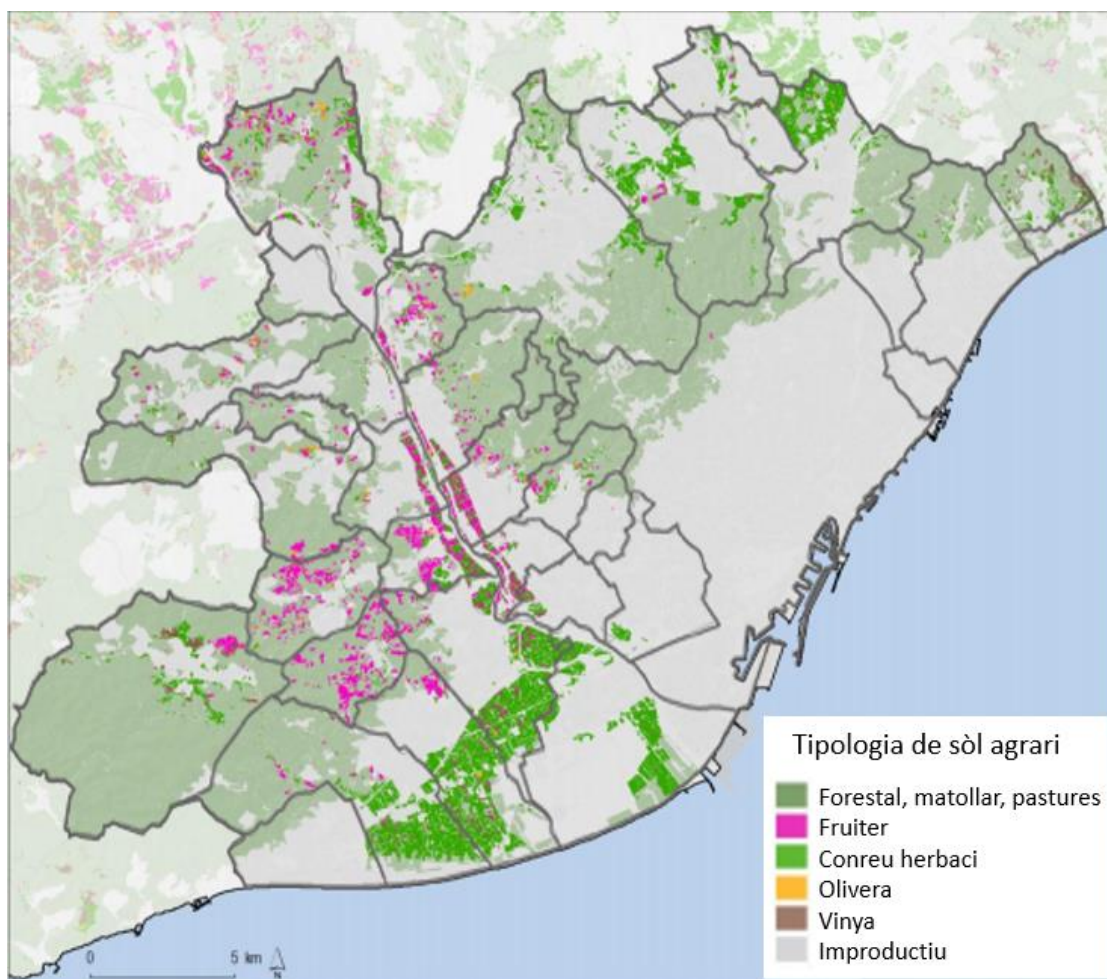


Figura 2.4.8. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra els diferents tipus de sòl agrari. Font: Informe de l'AMB (2016)

El Parc Agrari té valor com a espai productiu del sector primari de l'àrea metropolitana de Barcelona, ja que permet produir fruites i hortalisses de proximitat, fresques i de temporada. Però també ofereix serveis ambientals, culturals i de lleure. En ser sòl permeable, bona part de l'aquífer del Llobregat està relacionat amb el Parc Agrari i, per tant, té un paper important en el cicle de l'aigua. A més, també a compleix una funció important com a embornal de CO₂.

A banda del Parc Agrari, que aglutina la major part de l'agricultura professional, també hi ha altres zones agrícoles a l'àrea metropolitana. Els municipis amb més superfície de sòl agrícola són els que formen part del Parc Agrari del Baix Llobregat: Sant Boi de Llobregat, Viladecans, Gavà i el Prat de Llobregat. D'altra banda, els municipis del Vallès Oriental, com Montcada, Cerdanyola del Vallès i Sant Cugat del Vallès encara mantenen espais agrícoles (v. **figura 2.4.8**; IERMB, 2016).

Pel que fa a l'activitat ramadera, a l'àrea metropolitana de Barcelona és poc rellevant i està enfocada sobretot a l'hípica (54%). La resta d'explotacions ramaderes (46%) s'ocupen de la producció i la reproducció d'animals (majoritàriament gallines, pollastres i cabrum; AMB i BR, 2019).

Si mirem l'evolució de l'agricultura i de la ramaderia a l'àrea metropolitana de Barcelona, podem veure que l'any 1956 el 43,6% (27.560 ha) del territori tenia caràcter agrari,²⁵ mentre que l'any 2015 només el 9,3% (5.940 ha) del sòl de l'àrea metropolitana es destinava a aquest ús, és a dir, en 59 anys s'han perdut unes 21.620 ha de sòl agrari.

El 2017, l'àrea metropolitana de Barcelona va produir 43.397 tones de productes agrícoles en 2.811 ha. La majoria d'aquests productes eren hortalisses, amb el 76,6% de tota la producció, seguides dels cultius farratgers (8,4%), els fruiters (6,4%), els cereals (5,1%), la vinya (1,7%) i els tubercles (1,3%). Si es té en compte la producció local d'hortalisses i tubercles, de fruiters i de llegums,²⁶ que són els productes de consum humà sense processar i suposen el 29,4% del consum per càpita, podem dir que l'àrea metropolitana de Barcelona consumeix 630.000 tones d'hortalisses i tubercles, fruita fresca i seca i llegums, però només en produeix 36.600. Per tant, té un grau d'autosuficiència del 5,8% i, per tant, no és estrany que tingui una forta dependència de les importacions (PDU, 2019).

L'autosuficiència alimentària de l'àrea metropolitana de Barcelona pot millorar augmentant-ne el sòl agrícola, tot i que el seu camp de millora és bastant limitat, tenint en compte el sòl agrícola disponible (superfície que pot ser d'agricultors no professionals, en guaret o en desús, entre d'altres; AMB i BR, 2019). D'altra banda, aquesta autosuficiència també es pot augmentar

²⁵ Cal diferenciar entre el sòl agrícola i el sòl agrari. El primer és aquell que es desenvolupa en espais conreats, juntament amb les infraestructures i les edificacions que té associades, com ara masies, basses, camins, magatzems, etc. El segon és aquell que, a més, inclou l'espai ramader, és a dir, les granges, les zones de pastura de prats i matollars i les zones silvícoles.

²⁶ Els cultius farratgers o industrials s'han de descartar de l'anàlisi, ja que no són per al consum humà. Els cereals i la vinya també n'han estat descartats, perquè segueixen un procés posterior difícil de valorar (producció de pa o pasta i vi).

reduint l'exportació del producte local. Cal tenir en compte que una part de la producció local d'aliments, a banda d'abastir l'àrea metropolitana, també s'exporta arreu d'Europa. Segons el Parc Agrari del Baix Llobregat, s'estima que actualment el 75% de la producció es destina a la població de l'àrea metropolitana de Barcelona. La comercialització es realitza sobretot a través de Mercabarna, però també són importants els mercats locals i les botigues dels propis pagesos com a subministradors.

Pel que fa a la importació de productes alimentaris, no disposem de dades de l'àrea metropolitana, però sí de Mercabarna, en què els productes importats provenen majoritàriament d'altres indrets de l'Estat i, en menor quantitat, de l'estranger. L'any 2017, les importacions d'hortalisses i fruites de fora de Catalunya representaven el 86% i les de peix, el 89% a Mercabarna. Pel que fa a les importacions de carn i cereals, Mercabarna no en té dades (AMB i BR, 2019).

De les exportacions, tampoc no disposem de dades metropolitanes, però sí de la província de Barcelona, que va exportar a l'estranger un 31% de productes alimentaris (carn, fruites i farratges). Els destinataris principals de les exportacions van ser altres comunitats autònomes i, en segon lloc, els països veïns, com França, Itàlia i Portugal (AMB i BR, 2019).

Per tal de tenir una idea més precisa de l'autosuficiència alimentària de l'àrea metropolitana de Barcelona, caldria saber quin percentatge de la producció d'aliments dins l'àrea es destina a abastir els seus residents i quin percentatge del consum d'aliments de l'àrea és produït localment.

El Parc Agrari també promou l'agricultura local i de temporada a través dels Mercats de Pagès del Parc Agrari del Baix Llobregat, que són un espai de trobada entre pagesos i consumidors on es poden comprar fruites i hortalisses de proximitat directament al pagès.²⁷

A banda de l'agricultura professional, també hi ha iniciatives d'horts municipals, d'horts socials i d'horts escolars, promogudes pels ajuntaments o altres administracions, i iniciatives d'horts comunitaris o horts privats en jardins, balcons i terrats. Aquest moviment d'agricultura urbana i periurbana d'autoconsum té un paper clau en la promoció i la protecció de l'agricultura de proximitat, però encara és minoritari (IERMB, 2016).

Malgrat els avantatges de l'agricultura de proximitat en una zona metropolitana com la de Barcelona, també presenta alguns inconvenients, com la manca de salubritat a causa de la contaminació dels sòls urbans on es desenvolupa, la mala qualitat de l'aigua amb què es rega o els processos de gentrificació que poden experimentar les zones urbanes on s'estableixen experiències d'agricultura urbana (IERMB, 2016).

²⁷ <https://parcs.diba.cat/web/baixllobregat/benvinguts-idiomes>

Per bé que la producció de proximitat representa un percentatge molt petit del consum metropolità, és important continuar-hi apostant i afavorir la recuperació dels sòls agraris que siguin més aptes.

Seguir criteris d'eficiència energètica

L'empresa ha de procurar millorar l'eficiència energètica dels edificis on realitza la seva activitat, tant la dels ja existents com la dels de nova construcció.

Els criteris d'eficiència energètica s'han de tenir en compte no tan sols en la producció d'energia, sinó també en la gestió dels residus, en la reutilització de l'aigua, en l'estalvi d'energia, en els aïllaments tèrmics, en la climatització, en la il·luminació eficient, etc. Aquestes accions, a la llarga, poden comportar un estalvi econòmic per a la pròpia empresa.

Les empreses també haurien d'impulsar les certificacions de sostenibilitat dels seus edificis. Actualment, la Directiva 2010/31/UE fomenta l'eficiència energètica dels edificis establint-ne uns requisits mínims. A més, la certificació LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) és un mètode d'avaluació dels edificis sostenibles. Altres certificacions de sostenibilitat inclouen les bones pràctiques en matèria de gestió energètica eficient (ISO 50001) i de gestió ambiental, és a dir, l'optimització de la gestió dels recursos i dels residus, i la reducció dels impactes ambientals negatius derivats de la seva activitat (ISO 14001), o bé la gestió de l'ecodisseny i la implementació de l'economia circular (ISO 14006).

Incloure criteris de sostenibilitat en la contractació pública

Una bona manera de promoure l'economia circular i la transició energètica des de les institucions públiques és incloure criteris circulars entre els requisits per a la contractació pública, per exemple en la licitació dels contractes de gestió de residus (que siguin circulars, de baixes emissions, etc.) D'aquesta manera, la contractació pública amb criteris circulars expandeix nous mercats i promou nous productes i serveis sostenibles i circulars.

Adaptar l'Administració pública a l'economia circular i al nou model energètic

Per tal d'establir l'economia circular i fomentar la transició energètica, cal transformar l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) en Agència de Recursos de Catalunya, que inclogui l'ARC, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i l'Institut Català d'Energia (ICAEN), per tal de tenir una administració que, en comptes de gestionar residus sòlids, líquids o gasosos, o la generació i el consum de l'energia, gestioni els recursos materials i energètics en tot el seu cicle integral d'obtenció, processament i recuperació. Aquesta proposta és una de les mesures del [Pacte Nacional per a la Indústria](#).²⁸

Adaptar el Codi tècnic de l'edificació per tal de millorar l'eficiència energètica dels edificis

²⁸ <http://empresa.gencat.cat/ca/detalls/article/Pacte-Nacional-per-a-la-Industria>

Actualment, existeix el [Codi tècnic de l'edificació](#) (CTE),²⁹ d'aplicació estatal, que obliga que la nova construcció tingui instal·lacions d'energia solar tèrmica per a l'aigua calenta sanitària. Aquest aspecte també el regulen el [Decret d'ecoeficiència](#)³⁰ de la Generalitat de Catalunya i les ordenances municipals sobre la implantació de sistemes de captació d'energia solar per a usos tèrmics a les edificacions (normatives d'àmbit municipal, a Catalunya).

Amb relació a l'ús de l'aigua pluvial i de l'aigua regenerada, no hi ha cap normativa europea, del Govern espanyol o autonòmica, sinó que cada municipi aplica la seva normativa sobre l'ús de les aigües regenerades, les aigües grises i/o els dipòsits d'aigües pluvials, sorgida arran del Decret d'ecoeficiència, basant-se en l'[ordenança tipus](#)³¹ de la Diputació de Barcelona, i segueix els criteris sanitaris establerts pel Reial decret 140/2003, sobre la qualitat de l'aigua de consum humà, i pel Reial decret 1620/2007, sobre el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.

Finalment, el CTE no incorpora cap regulació relativa a la generació d'electricitat de fonts d'origen eòlic o solar, per biogàs o biomassa, ni relativa a la infraestructura verda.

Per tal de millorar l'eficiència energètica dels edificis, i tenint en compte que aquest contingut manca al CTE, considerem primordial adaptar-lo pel que fa a l'autoproducció d'energia, a la gestió dels residus i a la reutilització de l'aigua, tant per a la nova construcció com per a la rehabilitació.

2.5. Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle

El clima de la Terra és sensible a les concentracions atmosfèriques de gasos que provoquen l'efecte d'hivernacle (GEH) (IPCC, 2007). El vapor d'aigua (H₂O), el diòxid de carboni (CO₂), l'òxid nítric (N₂O), el metà (CH₄) i l'ozó (O₃) són els principals GEH presents de manera natural a l'atmosfera terrestre, on també hi ha diversos GEH d'origen humà, inclosos els halocarburs i d'altres compostos que contenen clor i brom (IPCC, 2012). L'efecte d'hivernacle és necessari per mantenir la vida a la Terra, atès que sense ell la temperatura terrestre seria aproximadament de -18°C, mentre que avui és de 16°C. El problema sorgeix quan les emissions de GEH són tan grans que la temperatura mitjana de la Terra augmenta massa. El Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) ha demostrat que existeix una correlació entre l'augment de la temperatura global i la intensitat i la freqüència creixents d'episodis naturals extrems (IPCC, 2012). A més, l'any 2014, l'IPCC posava de manifest que el 92% de l'augment de la temperatura global del planeta és causat per l'activitat humana i que el canvi climàtic representa una amenaça immediata i amb efectes potencialment irreversibles (USGCRP, 2017). Per tant, cal fer

²⁹ <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/menu-presentacion.html>

³⁰ <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/d/2006/02/14/21>

³¹ <https://www.diba.cat/documents/63810/508804/xarxasost-pdf-OrdenancaAigua-pdf.pdf>

un seguiment de les diferents fonts d'emissions de GEH per tal d'identificar les tendències locals que contribueixen a fer augmentar la temperatura per poder aportar dades als governs locals per tal que puguin implementar estratègies de mitigació del canvi climàtic.

Els objectius de reducció de les emissions de GEH per al 2020 definits per la UE estableixen una reducció de les emissions totals de GEH a Europa del 20% respecte al 1990. L'any 2017, les emissions de GEH a Catalunya van augmentar un 14 % respecte al 1990 (de 38,6 milions de tones de CO₂-equivalent a 44 milions de tones de CO₂-equivalent). A Espanya, es va registrar un augment del 18 % respecte al 1990 (2017: 340 milions de tones de CO₂-equivalent), mentre que, a la UE-28, l'any amb el nivell més alt d'emissions fou el 1990 i d'aleshores ençà s'ha aconseguit una reducció del 23 % (2017: 4.320 milions de tones de CO₂-equivalent; Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2020).

A Catalunya, els sectors que tenen associades més emissions de GEH són la indústria i el transport, amb un 31 % i un 28 % del total d'emissions, respectivament. L'any 2017, les emissions associades al sector industrial es van reduir un 3,5 % respecte al 1990, mentre que les emissions associades al sector del transport (que inclou el transport per carretera, el marítim, el ferroviari i l'aeri) van augmentar un 20 % respecte al 1990 (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2020).

En aquesta secció, hem decidit mostrar quatre indicadors que no tan sols proporcionen una imatge de les emissions generades pels diferents àmbits territorials, sinó que també posen de manifest fins a quin punt el creixement econòmic i el consum d'energia primària van lligats a canvis en les emissions locals de GEH.

Els indicadors que descrivim en aquest capítol són:

- Emissions de GEH territorials per municipi i per càpita
- Emissions de GEH associades al consum
- Intensitat del carboni associada a la producció
- Intensitat del carboni associada al consum d'energia

Les dades utilitzades per elaborar aquests indicadors provenen de l'ICAEN de la Generalitat de Catalunya (Departament de Territori i Sostenibilitat), de la Diputació de Barcelona, de la Secretaria d'Estat d'Energia del Ministeri per a la Transició Ecològica, de l'Agència Europea del Medi Ambient, l'Idescat, l'INE, Eurostat, l'AMB i l'IERMB.

2.5.1. Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle territorials

Les emissions de GEH associades a la producció, també conegudes com a emissions territorials, mostren la quantitat total d'emissions de GEH generades per diferents fonts i sectors de cada municipi. El valor total de les emissions inclou les emissions de GEH generades pel gas natural, per l'ús del gasoil C i de gasos líquids el petroli (GLP), el consum d'electricitat i aigua, les emissions del sector del transport i les emissions produïdes pel procés de tractament de residus. Mostrem les dades absolutes municipals, així com les emissions generades per càpita, per poder comparar-les entre municipis.

L'any 2017, les emissions de GEH a Catalunya van augmentar un 14 % respecte al 1990 (de 38,6 milions de tones de CO₂-equivalent a 44 milions de tones de CO₂-equivalent). A Catalunya, l'any 2005 es va registrar el pic històric d'emissions totals de GEH, amb 57,3 milions de tones de CO₂-equivalent. I, des del 2005, hi ha hagut una reducció del 23 % de les emissions totals de GEH. Aquesta reducció s'explica, en gran part, per la forta recessió econòmica que ha afectat tots els sectors en general, per l'efecte de les temperatures més suaus a l'hivern i per una millora de l'eficiència energètica. Tot i aquesta reducció, l'any 2017 és el quart any consecutiu en què s'acumula un increment d'emissions de GEH respecte a l'any anterior (un 2 % respecte al 2016), fet que evidencia que, amb la recuperació de l'economia, les emissions tornen a augmentar (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2020).

A l'àrea metropolitana de Barcelona, s'ha observat la mateixa evolució que al conjunt de Catalunya. El 2017, es van emetre 11,6 milions de tones de CO₂-equivalent, un 31,8% menys que el 2005, pic històric a Catalunya, i un 5% més que l'any anterior (**Figura 2.5.1.a**).

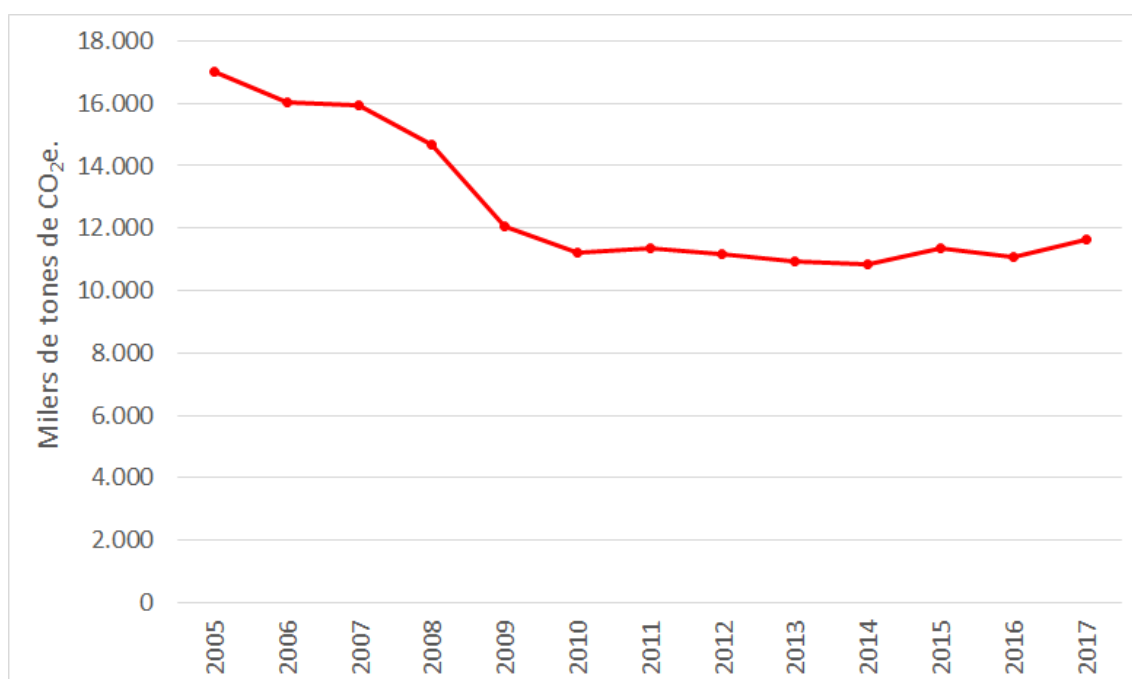


Figura 2.5.1.a. Evolució de les emissions de GEH de l'àrea metropolitana de Barcelona (tCO₂e) pel període 2005-2017. Elaboració pròpia a partir de dades de la Diputació de Barcelona.

Si desagreguem les dades d'emissions per sector, podem veure que les emissions associades a l'electricitat i al transport són les que tenen més pes a l'àrea metropolitana, amb un 37% i 36%, respectivament. El tercer sector que emet més GEH és el del gas natural, amb un 19%. Finalment, les emissions associades al tractament de residus representa el 6% de les emissions totals, mentre que les associades al gasoil C, al GLP i a l'aigua representen menys de l'1% cadascuna d'elles (v. **figura 2.5.1.b**).

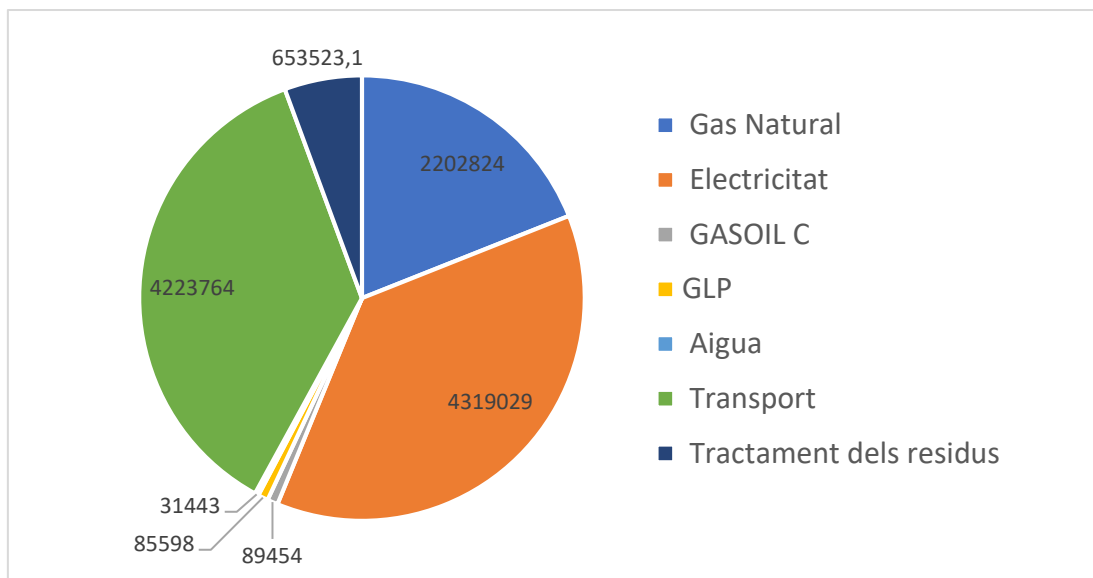


Figura 2.5.1.b. Emissions de GEH per sector a l'àrea metropolitana de Barcelona (en tCO₂-e, 2017). Font: elaboració pròpia a partir de dades de la Diputació de Barcelona

Si analitzem les emissions de GEH territorials per municipis, veiem que existeix una correlació entre aquestes emissions i el volum de població, essent Barcelona el que en va emetre més l'any 2017 (5.793 milers de tones de CO₂-equivalent) i el més poblat (1,6 milions de persones). A l'altre extrem, la Palma de Cervelló, que és el municipi menys poblat (3.000 habitants), és el que té un nivell d'emissions més baix (11 milers de tones de CO₂-equivalent; v. **figura 2.5.1.c**).

Tot i així, Castellbisbal destaca perquè presenta un valor anòmal: amb una població molt baixa, de 12.297 habitants (l'onzè municipi menys poblat dels 36), és el quart municipi que emet més emissions de GEH de l'àrea metropolitana (476 milers de tones de CO₂-equivalent). Aquest fet probablement és degut, com ja s'ha explicat, a l'alt grau d'industrialització del municipi (v. **figura 2.5.1.c**).

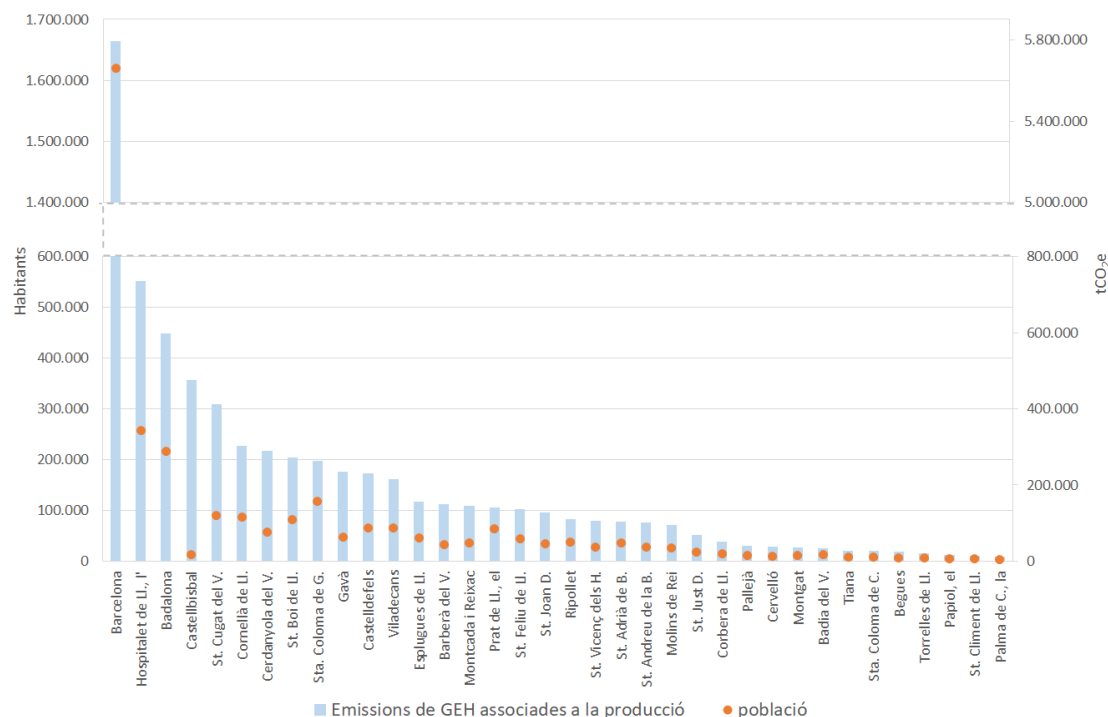


Figura 2.5.1.c. Emissions de GEH territorials per a cada municipi de l'àrea metropolitana de Barcelona (barres), amb relació a la seva població (punts). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i de la Diputació de Barcelona (2017)

Tot i que les emissions totals de GEH a Catalunya han augmentat un 14 % respecte al 1990, l'any 2017 les emissions de GEH per habitant eren un 6% més baixes que al 1990, però havien augmentat un 1% respecte al 2016. Pel que fa a l'àrea metropolitana de Barcelona, el 2017 la mitjana d'emissions de GEH territorials era de 3,6 tones de CO₂-equivalent per habitant. Tot i ser xifres inferiors al 2005 (5,4 tones), són lleugerament superiors a les de l'any anterior (3,4 tones).³²

Tots els municipis metropolitans produeixen unes emissions per càpita similars i properes a la mitjana metropolitana, atès que emeten entre 2 i 5 tones de CO₂-equivalent per habitant a l'any. Tots excepte Castellbisbal, que n'emet 38,71 per càpita, deu vegades més que la mitjana metropolitana. Aquest fet és degut al gran consum de gas natural en aquest municipi, possiblement per la gran presència industrial i la baixa població que hi ha al municipi (v. **figura 2.5.1.d**).

³² No disposem de dades d'emissions de GEH territorial a l'àrea metropolitana de Barcelona anteriors a l'any 2005.

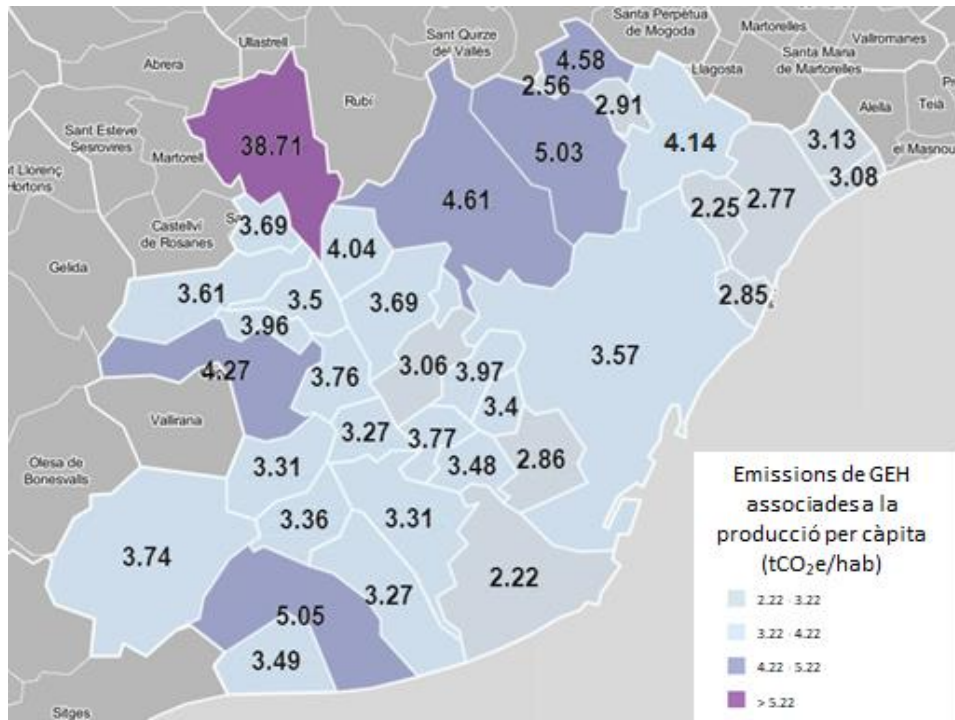


Figura 2.5.1.d. Emissions de GEH associades a la producció per habitant per als diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2017). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i de la Diputació de Barcelona

Les emissions per càpita metropolitanes (3,6 tones de CO₂-equivalent per habitant) estan per sota de la mitjana catalana, espanyola i europea, que per al 2017 era de 6, 7,3 i 8,5 tones de CO₂-equivalent per habitant, respectivament (cal dir que les metodologies de càlcul de les emissions són diferents per als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona i per als altres tres àmbits territorials. Per tant, les dades de l'àrea metropolitana no es poden comparar directament amb les de Catalunya, Espanya i Europa, però sí les dels tres darrers àmbits territorials entre si).

L'any 2017, el sector responsable del volum més gran d'emissions de GEH a Catalunya era l'industrial, amb un 31%. Tot i que, en el cas de Castellbisbal, l'alta generació de GEH en total i per càpita es pot explicar per l'elevada presència de la indústria al municipi, no hi ha una correlació significativa entre la presència industrial i les emissions de GEH municipals. Com a exemple, podem comparar aquesta situació amb la de Sant Cugat del Vallès, que només té el 6,7% dels treballadors al sector industrial i amb la de Barberà del Vallès, amb el 44,3% dels treballadors al sector industrial, i tots dos municipis en generen les mateixes emissions per càpita (4,6 tones de CO₂-equivalent per habitant). D'altra banda, tenim els casos de Santa Coloma de Gramenet i de Ripollet, amb unes emissions per càpita similars i per sota de la mitjana metropolitana (2,2 i 2,9 tones de CO₂-equivalent per habitant), però amb uns percentatges de treballadors al sector industrial ben diferents (Santa Coloma de Gramenet amb el 7,6% i Ripollet amb el 22,6%).³³

³³ <https://observatori.re-city.net/>

Com s'ha comentat, les emissions associades al consum d'electricitat i al transport són les que tenen més pes dins l'àrea metropolitana, amb un 37% i un 36%, respectivament. Tot i així, no veiem que existeixi una correlació entre el consum total d'electricitat i les emissions totals de GEH generades (en aquest anàlisi no hem tingut en compte el municipi de Castellbisbal, pel fet de tenir unes emissions de GEH 10 vegades superior a la mitjana de l'àrea metropolitana de Barcelona). Per contra, no podem analitzar la relació entre el transport i les emissions, per manca de disponibilitat de dades.

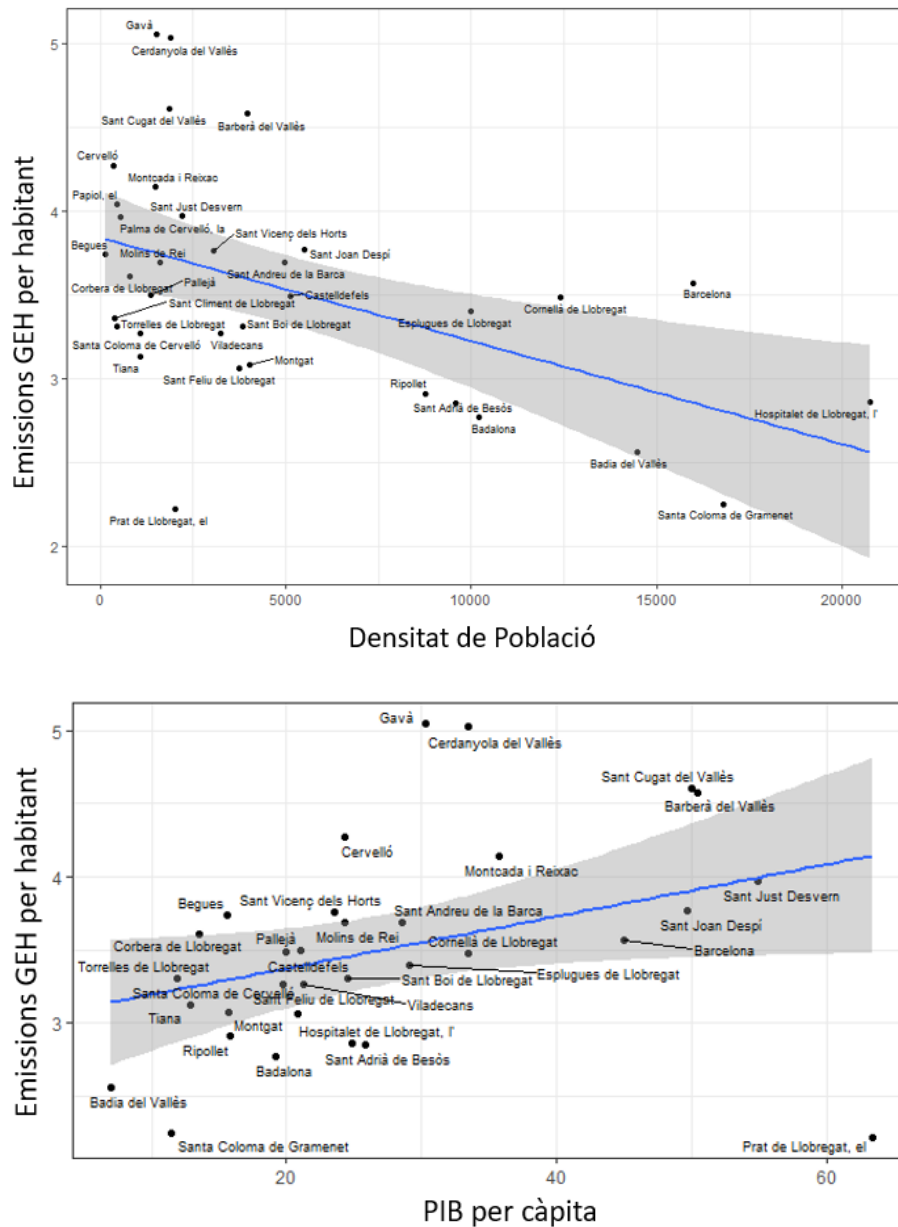


Figura 2.5.1.e. Correlació entre les emissions de GEH territorials per habitant per als diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona i (dalt) la densitat de població o (baix) el PIB per càpita. Font: elaboració pròpia

La densitat de població i el PIB per càpita presenten una petita correlació amb les emissions de GEH del municipi, poden explicar fins el 30 % dels canvis. Pel que fa a la densitat observem que

aquesta és inversament proporcional a les emissions de GEH generades al municipi. Per altra banda, el PIB per càpita presenta una correlació directament proporcional a les emissions del municipi. Per contra, no veiem cap relació entre les emissions de GEH per càpita i la renda familiar disponible bruta (v. **figura 2.5.1.e** i **annex 7.4**). En aquesta anàlisi no hem tingut en compte el municipi de Castellbisbal, ja que té uns valors molt diferents a la resta de municipis (Castellbisbal presenta unes emissions de GEH per càpita 10 vegades més grans que la mitjana metropolitana).

En general, podem dir que, tot i que les emissions de GEH de l'àrea metropolitana de Barcelona s'han reduït des del 2005, els nivells del 2017 han estat els més alts des del 2010 (**Figura 2.5.1.a**). Per tant, cal continuar impulsant polítiques i mesures de mitigació de les emissions de GEH i anar introduint canvis de comportament en la societat que facilitin la incorporació d'hàbits més favorables a actuar per fer front al canvi climàtic.

2.5.2. Emissions de GEH associades al consum

Les emissions de CO₂ derivades de la crema de combustibles fòssils són la causa principal de l'escalfament global. En general, tendim a centrar-nos en els GEH que emet directament un territori, ja sigui un país o una ciutat, i prestem poca atenció a les emissions associades al consum de béns i serveis d'aquell territori. Les emissions de GEH associades al consum es diferencien de les emissions de GEH associades a la producció d'un territori perquè, a banda d'incloure la combustió de combustibles fòssils del sector domèstic i dels vehicles, també inclouen els béns i els serveis que s'han produït fora dels límits del territori, però que han estat consumits pels residents del territori. A la vegada, també se n'exclouen les emissions de GEH provinents dels béns i els serveis exportats.

Si una regió, en aquest cas una metròpoli, és una gran importadora de béns, les seves emissions de GEH associades a la producció subestimaran les emissions reals i necessàries per suplir la qualitat de vida de la població que hi viu. Al contrari, si una metròpoli és una gran exportadora de béns, les seves emissions de GEH inclouran fonts d'emissions que seran consumides fora de la ciutat. Per tant, aquest indicador ens informa de manera més real de l'abast de les emissions d'un territori.

En aquests moments, no es disposa de dades sobre emissions de GEH associades al consum de l'àrea metropolitana de Barcelona i dels seus municipis. Per aquest motiu, hem considerat presentar l'exemple de la regió metropolitana de Londres, que sí que té un estudi sobre el tema. L'estudi de la British Standards Institution (BSI, 2014) sobre l'àrea metropolitana de Londres (*Greater London*) segueix la metodologia PAS 2070 per al càlcul de les emissions de GEH associades al consum, desenvolupada per la pròpia BSI (BSI, 2013). Aquesta metodologia captura les emissions directes i les associades al cicle de vida dels béns i serveis que consumeixen els residents de l'àmbit territorial objecte d'estudi i estima les emissions dels sectors domèstic, de capital, de les administracions i d'altres (en MtCO₂eq).

Segons aquest estudi, l'any 2010 Londres va emetre 114 milions de tones de CO₂equivalent o 14,15 MtCO₂eq per càpita i la principal font d'emissions van ser els subministraments bàsics i el

transport. Aquestes dades són substancialment superiors a les xifres d'emissions associades a la producció, provinents del *London Energy and Greenhouse Gas Inventory (LEGGI)*,³⁴ que mostren que l'any 2010 Londres va emetre 42,79 milions de tones de CO₂-equivalent o 5, MtCO₂eq per càpita. Aquestes dades són estimacions de la Greater London Authority i inclouen les emissions del sector domèstic, del transport i dels llocs de treball de la regió del Gran Londres, per bé que aquests dos informes utilitzen metodologies diferents i no són directament comparables (GLA, 2017).

Recentment, la Universitat de Leeds ha fet un estudi de l'evolució de les emissions de GEH associades al consum de la regió del Gran Londres. Aquest estudi, que també s'ha basat en la metodologia PAS 2070, assenyala que des del 2001 les emissions associades al consum de Londres s'han reduït un 5% en valors absoluts i un 21% per càpita, i que la reducció més gran es va produir entre els anys 2008 i 2009, durant la crisi financera (GLA, 2020).

Cal esmentar també un informe de la xarxa de ciutats C40 de l'any 2018, que també segueix la metodologia PAS 2070 per avaluar les emissions de GEH associades al consum de 79 ciutats d'arreu del món. Aquest estudi mostra que el 80% de les ciutats estudiades en són grans importadores. L'informe també assenyala que les emissions de GEH per càpita associades al consum van de les 1,8 a les 25,9 tones de CO₂-equivalent per càpita i que les ciutats d'Europa, Amèrica del Nord i Oceania són les que presenten els valors més elevats (C40, 2018).

Considerar les emissions de GEH associades al consum, en comptes de les emissions territorials, és especialment rellevant a l'hora de dissenyar polítiques destinades a mitigar el canvi climàtic, atès que també s'han de tenir en compte el comportament dels consumidors i l'origen dels béns i dels serveis consumits a la ciutat. Segons la xarxa C40, el canvi climàtic es pot mitigar des de les ciutats amb polítiques enfocades al consum d'aquells béns i serveis que deixen més petjada de carboni tenint en compte el seu cicle de vida, que promoguin un canvi cap al consum de béns i serveis amb menys emissions associades, i incorporant aquests aspectes en la contractació pública.

2.5.3. Intensitat del carboni associada a la producció

Històricament, el creixement econòmic ha comportat un increment del consum energètic, cosa que ha fet augmentar la càrrega imposada al medi ambient a través de la producció i el consum d'energia. La intensitat del carboni associada a la producció indica fins a quin punt es produeix o no un desacoblament entre les emissions territorials de CO₂ i el creixement econòmic (PIB). És probable que una tendència a favor del desacoblament redueixi les pressions ambientals de producció i consum d'energia. Per tant, aquest indicador pot resultar extremament útil per entendre si un país es desenvolupa de manera sostenible i encara seria més eloqüent si estigués associat a una anàlisi més detallada de les fonts i dels sectors on s'originen les emissions.

³⁴ <https://data.london.gov.uk/dataset/leggi>

Tot i que l'any 2017 van augmentar les emissions totals de GEH a Catalunya respecte al 1990, la intensitat de les emissions mostra una tendència a la baixa des del 1995 (any amb un pic d'intensitat de carboni de 343 gCO₂-eq/€) És a dir, a Catalunya cada cop hi ha menys emissions de GEH per unitat de PIB (la intensitat del carboni a Catalunya al 2017 era de 199 gCO₂-eq/€; Oficina Catalana de Canvi Climàtic, 2020

L'evolució de la intensitat del carboni a escala metropolitana és lleugerament diferent de la de Catalunya.³⁵ A principi de la dècada, l'àrea metropolitana de Barcelona va experimentar un lleu creixement de la intensitat del carboni associada a la producció, que va assolir un màxim de 102 gCO₂-eq/€ l'any 2012. Des de llavors, la intensitat de carboni associada a la producció s'ha anat reduint fins al 2017, moment en què l'àrea metropolitana presenta el valor més baix des del 2010, 91 gCO₂-eq/€, que representa una reducció del 8% respecte a aquell any i el manteniment de la mateixa intensitat que el 2016. Per contra, mentre la intensitat del carboni disminueix, l'evolució del desenvolupament econòmic metropolità va creixent al llarg del període 2010-2017 (v. figura 2.5.3.a).

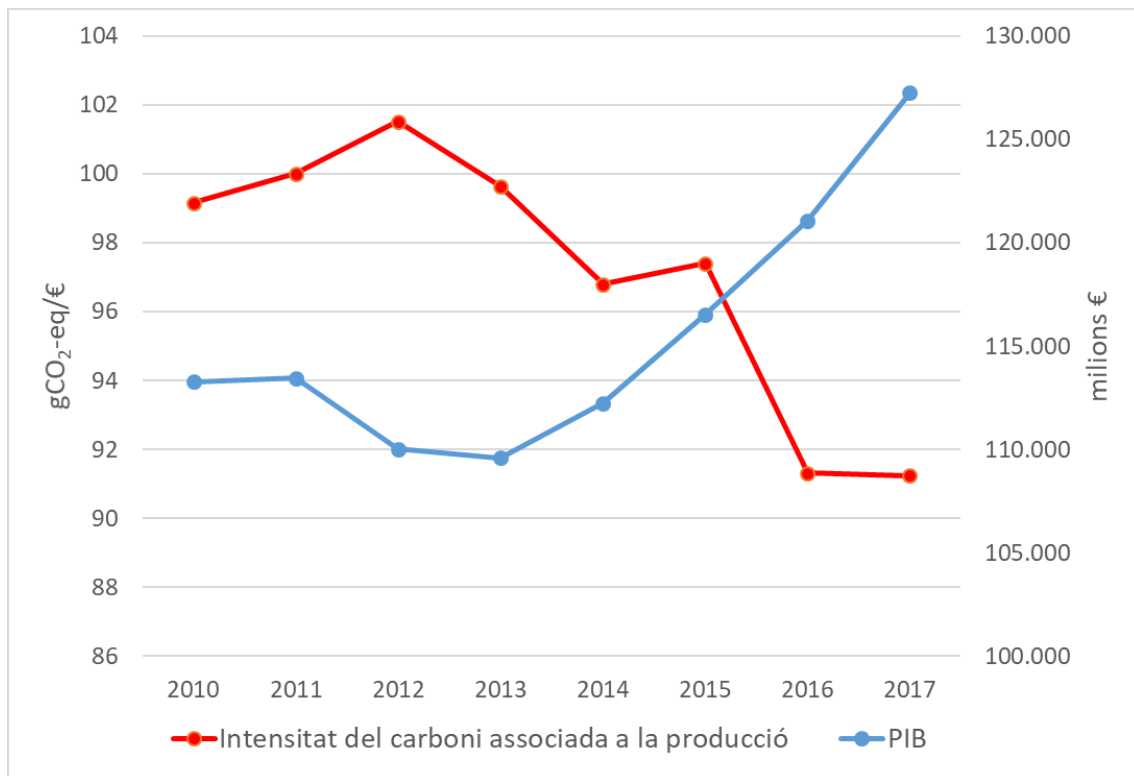


Figura 2.5.3.a. Evolució de la intensitat de carboni associada a la producció (en gCO₂-eq/€) i al PIB de l'àrea metropolitana de Barcelona durant el període 2010-2017. Font: elaboració pròpia basada en dades de l'IERMB i de la Diputació de Barcelona

³⁵ Pel que fa a l'àrea metropolitana de Barcelona, només disposem de dades de la intensitat del carboni associada a la producció a partir del 2010, i la metodologia del càlcul d'emissions és diferent de la que s'ha seguit per a Catalunya, de manera que les dades no són directament comparables amb les de Catalunya.

La intensitat de les emissions associada a la producció depèn de com en som, de sostenibles, a l'hora de produir. Per tant, una presència més gran d'indústries altament intensives en carboni farà augmentar la intensitat del carboni. De la mateixa manera, un consum residencial elevat també farà que la intensitat del carboni sigui elevada, ja que les emissions de GEH en l'àmbit residencial depenen, en gran part, de l'ús de combustibles fòssils, que s'utilitzen sobretot a la calefacció. Al contrari, una presència més gran d'energia renovable en el *mix* d'energia primària farà reduir la intensitat del carboni.

Una possible explicació de la gran intensitat de carboni a Castellbisbal podria ser el seu elevat pes industrial. Tanmateix, Badia del Vallès, que també presenta una alta intensitat de carboni, no té presència industrial, sinó que més aviat és una ciutat dormitori i amb una renda familiar per càpita baixa. Per tant, l'elevada intensitat del carboni pot ser deguda, en aquest cas, a la presència d'habitatges poc aïllats i al consum elevat de combustibles fòssils per part del sector residencial. Tot i així, no hem trobat cap correlació entre la renda familiar disponible bruta i la intensitat del carboni associada a la producció.

Hem vist que a l'àrea metropolitana de Barcelona, com més ens allunyem de Barcelona, més alta és la intensitat del carboni. Aquesta distribució recorda la densitat de població. Tot i així, no hem trobat cap correlació entre la densitat de població i la intensitat del carboni. Aquesta distribució es podria veure afectada per una presència més gran d'indústria a la perifèria de l'àrea metropolitana i al fet que, com més ens allunyem de Barcelona, més proliferen les cases unifamiliars i els nuclis urbans més petits, que requereixen més calefacció.

Finalment, podem dir que, per tal de reduir la intensitat del carboni, és crucial augmentar el percentatge d'energia primària provinent de fonts d'energia renovables, que actualment a Catalunya només representa el 5% de l'energia primària total (v. apartat 4.1.1); desenvolupar tecnologies menys intensives; millorar l'eficiència dels equips de calefacció i d'aïllament de les llars, i aconseguir canvis en les pautes de consum.

2.5.4. Intensitat del carboni associada al consum d'energia

La intensitat del carboni associada a l'energia ens informa de les emissions que genera el consum d'energia primària d'una regió i s'expressa en gCO₂-eq/KWh. És una referència útil per entendre l'impacte d'una regió, però també per entendre com canvia aquest territori al llarg dels anys. Davant la manca de dades a escala municipal i metropolitana, en aquest apartat presentem les dades de tres àmbits territorials diferents: Catalunya, Espanya i Europa (EU-28) i la seva evolució durant el període 2010-2017.

Des del principi de la dècada, la intensitat del carboni associada a l'energia a Catalunya, Espanya i la UE (UE-28) ha mostrat aproximadament la mateixa evolució. En tots tres àmbits s'observa un decreixement més o menys constant des del 1990, tot i que Catalunya n'ha tingut repunts als anys 1995, 2000 i 2005, i Espanya en va registrar un lleuger augment els anys 2000 i 2014 (v. **figura 2.5.4.a**).

D'aquests tres àmbits territorials, Catalunya és el que presenta uns valors més baixos d'emissions de GEH per energia durant tot el període 1990-2017, amb un valor màxim de la intensitat d'emissions associades a l'energia de 228,3 gCO₂-eq/kWh el 1995 i un valor mínim de 151,1 gCO₂-eq/kWh el 2015. Per la seva banda, Espanya i la UE-28 han tingut valors superiors als de Catalunya i similars entre ells, amb uns valors màxims de 282,1 gCO₂-eq/kWh el 1993 a Espanya i de 291,4 gCO₂-eq/kWh el 1990 a Europa, i uns valors mínims de 224,8 gCO₂-eq/kWh l'any 2017 a Espanya i de 222 gCO₂-eq/kWh a Europa el mateix any (v. **figura 2.5.4.a**).

El 2017, darrer any del qual disposem de dades, Espanya n'era el primer emissor per kWh utilitzat, en generar 224,8 gCO₂-eq per kWh, seguit de la UE-28 amb 222 gCO₂-eq per kWh i de Catalunya amb només 152 gCO₂-eq per kWh (v. **figura 2.5.4.a**).

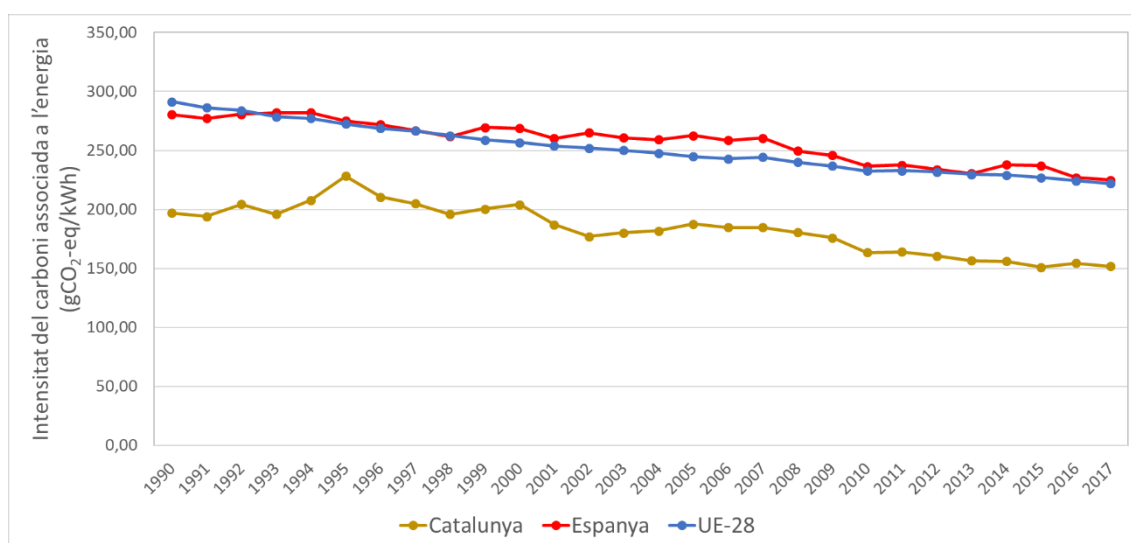


Figura 2.5.4.a. Evolució de la intensitat de carboni associada a l'energia a Catalunya, Espanya i Europa (UE-28) durant el període 1990-2017. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic i del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya

La intensitat de carboni associada a l'energia depèn de diversos factors, com la qualitat del sistema d'infraestructures energètiques de la zona avaluada, la composició del *mix* d'energia primària i les tecnologies de conversió d'energia utilitzades. Si comparem l'evolució de la intensitat de carboni associada a l'energia amb el consum d'energia primària, veiem que, mentre la primera té una tendència general a la baixa, el consum d'energia primària ha experimentat un creixement tant a Catalunya com a Espanya i a Europa des del 1990 fins al 2008, any en què cau el consum primari fins al 2013-2014, en què torna a augmentar a una taxa similar a la d'abans de la crisi financera del 2008. Per tant, podem dir que, tot i que el consum d'energia primària va augmentant des del 2013, la intensitat del carboni associada a l'energia segueix disminuint. Aquest fet ens indica que l'energia cada vegada és més eficient i menys dependent dels combustibles fòssils, tot i que, a Catalunya, l'energia primària derivada de fonts renovables encara és escassa, atès que representa només el 5,1% del consum d'energia primària (v. apartat 4.1.1. Percentatge d'energia primària consumida d'origen renovable i diversitat de fonts d'energia renovable).

Aquest indicador és útil per controlar la millora de l'eficiència energètica i el canvi a favor d'un ús més gran dels recursos renovables. Si una ciutat o una metròpoli té una gran capacitat d'autoproducció i autoconsum d'energia de fonts renovables, la seva intensitat de carboni serà més baixa (poca pèrdua pel transport d'energia i elevat *mix* renovable) i serà una ciutat més sostenible, més resiliència i més independent del pic petroler. Per aquest motiu, seria interessant poder disposar de dades a escala metropolitana i també municipal d'aquest indicador.

3. L'impacte del canvi climàtic sobre la salut

Una de les conseqüències principals del canvi climàtic és l'increment dels fenòmens meteorològics extrems –com la calor, les sequeres, les pluges intenses i els huracans–, l'augment de la contaminació de l'aire i l'expansió d'espècies d'animals portadores de malalties. Aquests fenòmens poden afectar la salut de la població, de diverses maneres.

En aquest capítol, parlarem dels efectes de la temperatura i de la contaminació de l'aire sobre la salut, com també de les malalties tropicals, pel fet de ser dues temàtiques de les quals tenim evidència científica i disposem de dades. Els indicadors que descriurem són:

IMPACTES

Impactes del canvi climàtic sobre la salut

- Morts associades a l'excés de temperatura
- Morts prematures per contaminants atmosfèrics
- Casos autòctons de malalties tropicals

Figura 3. Diagrama dels indicadors dels impactes del canvi climàtic sobre la salut

3.1. Morts associades a l'excés de temperatura

L'exposició a temperatures extremament elevades té un impacte directe en la salut de la població. Al nostre planeta, hi ha un interval de temperatures òptim que hi permet la vida. Això significa que, si se supera un determinat llindar de temperatura màxima i de temperatura mínima, la vida es pot veure amenaçada. D'aquesta manera, la temperatura corporal dels humans es manté estable al voltant dels 37 °C; quan la temperatura ambient augmenta, el sistema termoregulator s'activa i provoca canvis que eviten que la temperatura corporal pugi. En les poblacions més vulnerables, aquests canvis fisiològics poden tenir efectes perjudicials per a la salut i, en casos extrems, infarts. Per tant, quan la temperatura ambient és molt elevada, el nombre de morts augmenta. Aquest fet no és degut directament a un cop de calor, sinó al fet que la calor pot empitjorar alguns símptomes preexistents i desencadenar episodis fatals en persones que pateixen determinades patologies (malalties cardiovasculars, respiratòries, del sistema nerviós i mental, del sistema urinari i del ronyó i diabetis; Basagaña *et al.*, 2011). Aquest mateix estudi assenyalava que, durant el període 1983-2006, l'1,6% de la mortalitat durant els mesos d'estiu a Catalunya és atribuïble a les altes temperatures, encara que no sempre durant l'onada de calor (més de 300 defuncions anuals).

L'estiu del 2003, Europa va viure un dels pitjors episodis de calor dels últims decennis. Segons l'OMS, va ocasionar un excés de mortalitat de 44.000 persones a Europa. A França, país on es van registrar més defuncions, de l'1 al 20 d'agost de 2003 van morir 14.800 persones. A Espanya,

de l'1 de juny al 31 d'agost en van morir 3.166. A Catalunya, es van registrar temperatures màximes rècord que van arribar als 35 °C en alguns punts i s'estima que aquesta onada de calor va causar un excés de mortalitat de més de 1.800 persones (Simon *et al.*, 2005). A Barcelona ciutat, s'estima que unes 665 persones van morir en aquest episodi.

Les zones urbanitzades, com l'àrea metropolitana de Barcelona, tendeixen a registrar temperatures superiors a les àrees urbanes que les envolten. Aquest fenomen, anomenat *illa de calor urbana* (v. apartat 2.2.4. Illes de calor urbana), resulta més evident a la nit. D'aquesta manera, a les zones urbanitzades també són freqüents les nits tropicals (les que tenen temperatures mínimes superiors als 20 °C; v. apartat 2.2.2. Nombre de dies càlids i de nits tropicals), ja que la calor que s'acumula durant el dia és alliberada durant la nit. Per tant, als residents de zones urbanes com l'àrea metropolitana de Barcelona els és més difícil recuperar-se de la calor que han patit al llarg del dia. Per això, quan comparem les morts durant un episodi de calor d'un mateix període entre una ciutat i un poble del voltant, podem veure que l'increment de la mortalitat és més acusat a la ciutat (Vandentorren *et al.*, 2004). A més, s'ha vist que Barcelona és una de les ciutats mediterrànies on la mortalitat creix més en dies de calor extrema (un 27%, enfront del 10-15 % d'increment de risc de mortalitat d'altres capitals mediterrànies; Tobías *et al.*, 2014). Aquest risc, però, és comparable al d'altres grans ciutats espanyoles, com Madrid o Sevilla.

A l'apartat 2.2.3, hem comentat que l'any 2019 hi va haver un episodi d'onada de calor a l'àrea metropolitana de Barcelona entre el 27 i el 29 de juny, amb temperatures màximes de 43,5 °C als municipis de l'interior (temperatura enregistrada a l'estació del SMC de Castellbisbal) i de 37,3 °C als municipis litorals (temperatura enregistrada a l'estació de SMC de Barcelona, a l'Observatori Fabra). Segons el butlletí del Pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (POCS) de la Generalitat de Catalunya (ASPCAT, 2020), durant aquell estiu el Servei Meteorològic de Catalunya va emetre nou avisos de calor: dos d'onada de calor (un al juny i un al juliol) i set de temperatura màxima extrema (un al juny, tres al juliol i tres a l'agost). Alguns dies d'aquest període, l'onada de calor va arribar a afectar gran part del territori de Catalunya. El butlletí també indica que es va notificar que set persones van patir un cop de calor, quatre de les quals van morir. Tots els casos es van notificar entre els dies 1 i 24 de juliol del 2019. Les quatre persones que van morir tenien factors de risc. Respecte a la distribució geogràfica de les defuncions, una es va produir a la ciutat de Barcelona i les altres tres, a Tarragona-Terres de l'Ebre. Tot i així, el POCS no indica la mortalitat associada a l'augment de la temperatura (ASPCAT, 2020).

La reducció del nombre de víctimes ocasionades per les fortes calorades del 2019 respecte de l'episodi del 2003, malgrat que les temperatures del 2019 van ser superiors, es pot explicar en part per les fortes mesures preventives. De fet, un estudi realitzat per ISGlobal suggereix que la implementació de plans de prevenció de la calor a Espanya pot ajudar a reduir la mortalitat relacionada amb la calor (Martínez-Solanas, 2019). Aquest estudi va observar una reducció més forta de la mortalitat atribuïda a la calor extrema en aquelles províncies espanyoles en què es van implementar més accions del Pla de prevenció (comparant la mortalitat del 2004 al 2013 amb la del 1993 al 2002, anterior a la gran onada de calor del 2003).

En situacions d'onada de calor, ja s'alerta a la població. Però les alertes de calor es basen només en els valors de les temperatures màximes. Seria important que els serveis competents (Protecció Civil i ajuntaments) alertessin també de les onades de calor basant-se en les temperatures mínimes. Per exemple, es podria alertar del perill de les nits tòrrides, en què la temperatura mínima és superior a 25 °C. És a dir, aquelles nits que superen àmpliament els límits de les nits tropicals i que suposen un risc notable per a la població que pateix malalties cròniques o és d'edat avançada.

Tenint en compte els efectes de l'excés de temperatura en la salut, seria interessant poder fer un seguiment de la població que viu als municipis més afectats per l'augment dels dies càlids, de les nits tropicals i de les onades de calor, en especial la població de risc (gent gran, infants, persones amb patologies cròniques, etc.). Aquestes dades ens obliguen a considerar l'excés de temperatura en qualsevol pla d'adaptació al canvi climàtic i de mitigació dins l'àrea metropolitana, però també a l'hora de fer planificacions urbanes i territorials.

3.2. Morts prematures per contaminants atmosfèrics

El clima, la contaminació i la salut van lligats d'una manera complexa. Molts dels compostos presents a l'atmosfera contribueixen a l'escalfament global i alhora tenen efectes nocius per a la salut. Segons l'OMS, la contaminació de l'aire provoca el 24% de les morts d'adults per cardiopaties, el 25% de les defuncions per accidents cerebrovasculars, el 43% de les víctimes per malaltia pulmonar obstructiva crònica (EPOC), el 29% de les morts per càncer de pulmó i el 6% de totes les infeccions respiratòries. A més, també pot causar malalties neurològiques, neurodegeneratives, immunològiques i altres tipus de càncer (de ronyó, de bufeta i colorectal) i alterar l'aparell reproductor.

Com ja s'ha comentat a l'apartat 2.3 (Qualitat de l'aire), els contaminants que trobem a l'aire són les partícules en suspensió –PM10, PM2,5 i nanopartícules–, els compostos de sofre –diòxid de sofre (SO₂), àcid sulfhídric (H₂S), àcid sulfúric (H₂SO₄), mercaptans i sulfurs–, els compostos de nitrogen –monòxid de nitrogen (NO), diòxid de nitrogen (NO₂), òxids de nitrogen (NO_x) i l'amoníac (NH₃)–, els compostos de carboni –monòxid de carboni (CO), diòxid de carboni (CO₂), metà (CH₄) i hidrocarburs totals (HCT)–, els halògens i els compostos halogenats –clor (Cl₂), àcid clorhídric (HCl), àcid fluorhídric (HF) i clorofluorocarbonis (CFC)– i els oxidants fotoquímics –ozó (O₃), peròxids i aldehids.

A l'àrea metropolitana de Barcelona, els que més afecten la salut humana són el **diòxid de nitrogen (NO₂)**, un gas irritant que té una olor picant i acre i és de color marró vermellós, que prové del trànsit rodat, sobretot dels vehicles dièsel, i d'altres fonts, com les obres, i **les partícules en suspensió**, conegudes també com PM (de l'anglès *particulate matter*), que són partícules minúscules que floten en l'aire i que distingim entre les de menys de 10 micres (PM10) i les de menys de 2,5 micres (PM 2,5; v. apartat 2.3.1). Les PM provenen tant de fonts naturals, com els aerosols marins, com de fonts antropogèniques (de la combustió dels carburants, de les pastilles de fre, de la construcció i dels processos industrials). A Barcelona, els agents principals de la contaminació de l'aire són l'aeroport i el port, no tan sols pel gran nombre d'avions i de

creuers que arriben a la ciutat, sinó també per la maquinària aeroportuària i portuària i els vaixells mercants.

L'informe del 2019 de l'Agència Europea del Medi Ambient (EEA, 2019) sosté que, tot i que la contaminació i les defuncions prematures s'han reduït, als 41 països d'Europa les morts prematures per partícules PM_{2,5}, per diòxid de carboni i per ozó troposfèric són 498.000, és a dir, 41.500 persones al mes (dades de 2016). A la UE-28, s'estima que es produeixen 456.000 morts prematures, 38.000 al mes. Si s'assolissin els nivells que reclama l'OMS –hi estem molt per sobre i el 90% de la població urbana està exposada a la contaminació–, cada any moririen 102.000 persones menys.

Les dades de l'Agència Europea del Medi Ambient per a Espanya també són prou greus: 24.100 persones moren prematurament cada any per la contaminació de l'aire, 2.008 cada mes. Les dades de l'Instituto de Salud Carlos III, les oficials del Ministeri de Sanitat, assenyalen que el 10% dels casos de càncer de pulmó són atribuïbles a la contaminació atmosfèrica. Si tenim en compte que s'estima que a Espanya es diagnostiquen uns 30.000 nous casos a l'any, se'n podrien evitar uns 3.000. Afegeixen que, per causa de les partícules PM, les morts puguen a 2.600. El diòxid de nitrogen provoca 3.300 morts anuals i alteracions en el desenvolupament pulmonar i cognitiu dels nadons. Per causa de l'ozó, les defuncions abans d'hora són de prop de 500; a més, aquest gas també posa en perill els boscos i els conreus del país. La contaminació en general origina 2.400 parts prematurs, el 13% del total, 1.700 casos de baix pes en els nadons, i afecta els fetus i el desenvolupament mental dels adolescents.³⁶

Durant l'any 2018, tot i que es va reduir la contaminació, tota la població de Catalunya va estar exposada a concentracions perilloses per a la salut humana i vegetal. A Catalunya, un dia d'alta contaminació provoca un augment de la mortalitat prematura d'un 1% de mitjana. L'exposició continuada fa pujar fins al 5% les morts addicionals.

Pel que fa a l'àrea metropolitana de Barcelona, s'estima que cada any es produeixen unes 3.500 morts prematures, causades per afectacions derivades de la contaminació de l'aire (Pérez *et al.*, 2009). Tot i així, no hem trobat dades disponibles de mortalitat associada als diferents contaminants atmosfèrics per als diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, a excepció de Barcelona, que disposa d'informes anuals de l'Agència de Salut Pública de Barcelona.³⁷

L'any 2013, els costos sanitaris derivats de la contaminació atmosfèrica, les despeses sanitàries, els rendiments de l'agricultura i la silvicultura, i reducció de la productivitat laboral, van representar per a Espanya 50.000 milions de dòlars (42.290 milions d'euros), el 3,5% del PIB, sense comptar els danys als cultius i als ecosistemes naturals, segons dades del Banc Mundial (World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation, 2016)). Per a Barcelona, els costos socials associats a l'impacte de la contaminació atmosfèrica sobre la salut humana van ser de

³⁶ <https://www.mscbs.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=4747>

³⁷ <https://www.aspb.cat/noticies/qualitat-aire-2019/>

2.000 milions d'euros (dades de 2018), xifra que representa una despesa d'1,256 euros per habitant i equival al 3,9% del PIB (CE Delft, 2020).

Conscients que la contaminació atmosfèrica té efectes secundaris sobre la salut humana i sobre l'economia, i que els nivells d'alguns contaminants a l'àrea metropolitana de Barcelona superen els nivells recomanats per l'OMS, és assenyat que la puguem quantificar a tots els municipis que la integren i identificar quins són els llocs que presenten concentracions més altes de contaminants, per poder-hi intervenir, ja sigui reduint-les o evitant-hi l'exposició humana. Per exemple, es poden identificar les àrees menys contaminades, perquè les puguin visitar els col·lectius més vulnerables, com la gent gran i els infants, s'hi puguin practicar esports o habilitar vies verdes per on poder caminar dins els centres urbans. A més, també seria important fer servir les dades de la contaminació atmosfèrica per sensibilitzar la població i induir canvis en els hàbits personals. A banda de reduir la nostra pròpia exposició, hauríem de pressionar per tenir una política governamental que abordés aquesta qüestió i un paisatge urbà dissenyat d'una manera intel·ligent.

3.3. Persones infectades per malalties tropicals

Una altra conseqüència del canvi climàtic per a la salut pública són les **malalties que són transmeses per mosquits**, com ara el chikungunya, el dengue i el Zika, que poden aparèixer en noves zones geogràfiques cada cop més calentes i humides. A Catalunya, hi ha un dels mosquits portadors d'aquestes malalties: el mosquit tigre (*Aedes albopictus*). Segons els resultats de l'informe de l'Agència de Salut Pública de Catalunya (ASPCAT, 2019), durant l'any 2018 es van detectar diversos casos de persones infectades amb chikungunya, dengue o Zika a Catalunya. Tots els casos, excepte un, eren de persones que es van contagiar amb el virus en un altre país, però se'ls va diagnosticar la malaltia un cop van ser a Catalunya. En efecte, el 2018 Catalunya va experimentar el primer cas autòcton de dengue. El pacient era un jove que no havia viatjat a cap zona endèmica del dengue ni a cap altra zona d'Espanya, com Cadis o Múrcia, on un mes abans se n'havien diagnosticat cinc casos més. El 80% dels casos són asimptomàtics, de manera que a vegades el dengue no es detecta i, en conseqüència, s'exporta a altres territoris.

Tot i que les malalties transmeses per mosquits actualment no representen un problema de salut pública, el mosquit ja és present a l'àrea metropolitana i, a més, cada vegada se'n detecta la presència durant períodes més llargs de l'any. L'escalfament global afavorirà la propagació d'aquest tipus de malalties i, per tant, seria interessant poder monitorar tant la presència del mosquit tigre com la de casos autòctons de malalties tropicals.

Impactes socioeconòmics del canvi climàtic

El canvi climàtic no afecta només la salut humana, sinó també altres variables, com la biodiversitat, les infraestructures, la productivitat, la capacitat laboral humana o l'estabilitat financera. D'altra banda, el canvi climàtic pot provocar disrupcions econòmiques i socials, com ara la migració forçada, causada per inundacions o incendis, o la falta d'aliments i d'aigua. Per als nens, pot significar problemes de comportament; per als adults, pot provocar alcoholisme o l'abús d'altres substàncies. Per tant, és necessari disposar d'un protocol de preparació davant

de les emergències climàtiques i de gestió d'aquestes emergències no tan sols per assegurar que els hospitals puguin funcionar bé durant els episodis extrems, sinó també per poder-se preparar davant d'aquestes disrupcions socials.

En les últimes dècades, han augmentat els danys al territori català en passeigs marítims i platges, i en infraestructures com carreteres i vies de tren. Aquest fet es produeix per diferents motius, atès que ara hi ha més informació, com ara l'augment de l'artificialització de la costa, els temporals de pluja (que causen inundacions i riuades), els temporals de vent i els episodis de calor extrema (les altes temperatures augmenten el risc de deterioració del paviment i de deformació de les vies dels trens). Un dels efectes del canvi climàtic és l'augment de la intensitat i de la freqüència de fenòmens climàtics extrems, com les pluges torrencials, els tornados, les onades de calor o les sequeres; així doncs, el canvi climàtic pot fer més habituals aquestes problemàtiques. A més, les infraestructures estan calculades en funció d'unes determinades condicions climàtiques. Si el canvi climàtic fa que aquestes condicions variïn, es poden produir més riscos en les infraestructures, ja que no varen ser dissenyades considerant aquests aspectes.

Alguns indicadors que ens podrien ajudar a monitorar els efectes dels episodis climàtics extrems són el nombre de fenòmens climàtics extrems a l'any (inundacions, huracans, sequeres, incendis, etc.), el nombre de declaracions de zona catastròfica a l'any, el nombre de sinistres causats per fenòmens climàtics extrems a l'any, els costos associats als sinistres causats per fenòmens climàtics extrems o les pèrdues econòmiques associades als episodis climàtics extrems.

Tot i la rellevància dels impactes socioeconòmics del canvi climàtic, hem decidit no incorporar aquest apartat en el present informe per manca de dades i per la dificultat d'accedir-hi. Creiem que seria interessant fer-ne un estudi detallat.

Finalment, voldríem insistir en la importància de considerar i informar dels beneficis conjunts de les accions per fer front al canvi climàtic, amb vista a motivar i guiar les agendes de mitigació i d'adaptació al canvi climàtic. El cost total dels beneficis conjunts de les accions climàtiques, inclosos els estalvis en matèria de salut, probablement és suficient per pagar el cost de l'acció climàtica. És important, doncs, poder mesurar els beneficis de les accions del canvi climàtic a fi de combatre els qui pensen que els projectes per abordar-lo presenten un balanç cost-benefici negatiu.

4. Adaptació i mitigació a l'àrea metropolitana de Barcelona

En aquest capítol, descriurem uns indicadors que ens permetran entendre l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació a l'àrea metropolitana de Barcelona, en quatre grans blocs: l'ús dels recursos (energia i aigua), la mobilitat (transport actiu, transport públic i transport privat motoritzat), la infraestructura verda i els sistemes de finançament de l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació. A la **figura 4**, es pot veure el diagrama d'indicadors d'aquest capítol.

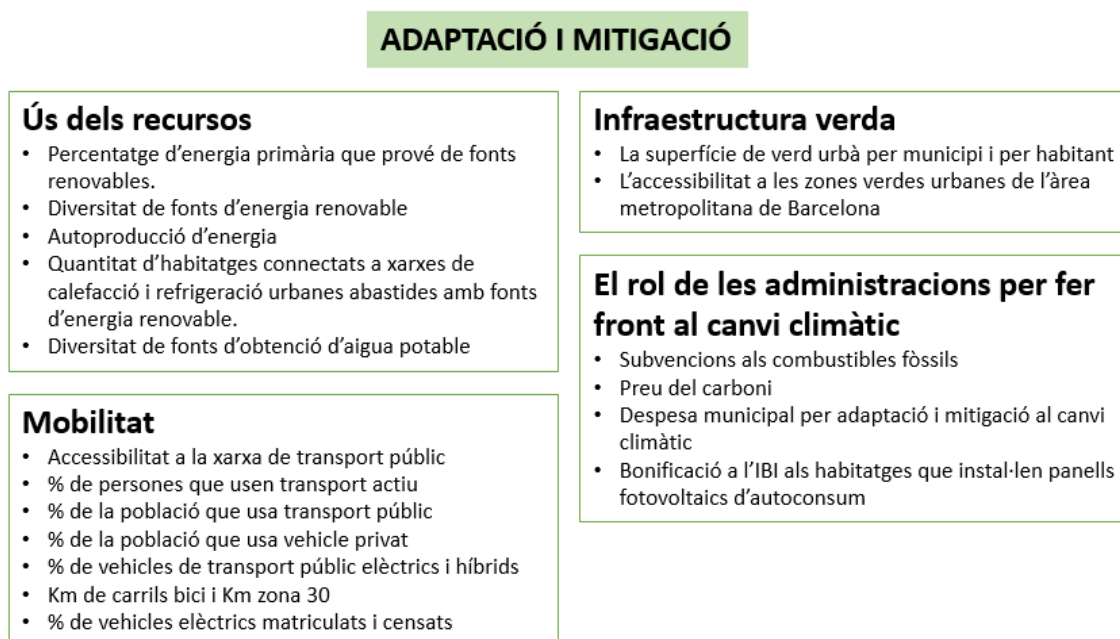


Figura 4. Diagrama dels indicadors d'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació

4.1. Ús dels recursos

El canvi climàtic afecta l'ús dels recursos i alhora se'n veu afectat. L'energia que fem servir encara es produeix principalment amb l'ús de recursos no renovables, que emeten GEH, incrementen l'escalfament global i agreugen el canvi climàtic (Eurostat, 2020). Les fonts d'aigua potable s'estan esgotant com a conseqüència de l'activitat humana i del propi canvi climàtic, que modifica els patrons i la intensitat de les pluges, cosa que no permet una filtració normal de l'aigua al sòl i afecta les fonts d'aigua subterrànies (Ellison *et al.*, 2017; Falkenmark i Rockström, 2004). Cal esmentar la sequera que va patir la ciutat de Barcelona l'any 2008, quan els embassaments que subministren la ciutat van caure fins al 20% de la seva capacitat i les autoritats es van veure obligades a prohibir alguns usos de l'aigua, com el reg dels jardins privats i l'aigua per a les piscines i les fonts públiques. Els costos econòmics de les mesures d'emergència introduïdes durant aquella sequera van arribar als 490 milions d'euros (March *et al.*, 2013).

Per adaptar-nos i mitigar el canvi climàtic, hem d'avançar cap a la reducció de l'ús dels recursos naturals. En el context metropolità, es tracta de treballar per un model que segueixi un patró de desenvolupament sostenible i de respecte al medi ambient, des d'un punt de vista global.

Amb aquest objectiu, en aquest capítol s'inclouen alguns indicadors relacionats amb l'ús de l'energia i de l'aigua. Els indicadors que descrivim en aquest apartat són:

- Percentatge d'energia primària consumida d'origen renovable
- Diversitat de les fonts d'energia renovable
- Autoproducció d'energia
- Quantitat d'habitatges connectats a xarxes de calefacció i refrigeració urbanes abastides amb fonts d'energia renovable
- Diversitat de fonts d'obtenció d'aigua

4.1.1. Percentatge d'energia primària consumida d'origen renovable i diversitat de fonts d'energia renovable

L'ús de combustibles fòssils com el carbó, el petroli i els seus derivats, i el gas natural i els seus derivats, produeix emissions de GEH i de contaminants atmosfèrics, com els òxids de nitrogen i el diòxid de sofre. A més, l'ús d'aquests combustibles està subjecte a l'esgotament dels recursos. La substitució dels combustibles fòssils pel consum d'energia nuclear contribueix a reduir les emissions de GEH, però comporta altres inconvenients, com els residus nuclears. L'ús de les energies renovables és més respectuós amb el medi ambient, ja que produeixen molt poques emissions de GEH (les relacionades amb el consum d'energia no renovable durant la construcció d'instal·lacions d'energies renovables, amb el canvi d'ús del sòl i amb la biomassa), i alhora és independent de l'esgotament dels recursos naturals.

El nivell, l'evolució i l'estructura del consum d'energia primària proporcionen mostren fins a quin punt es poden reduir les pressions ambientals generades per la producció i el consum d'energia. Així doncs, com menys dependent dels combustibles fòssils i de l'energia nuclear sigui l'energia primària d'un territori, menys pressió exercirà sobre l'entorn.

Per a aquest indicador, no disposem de dades municipals; per tant, proporcionem valors per als àmbits territorials de Catalunya, Espanya i Europa (UE-28), dels quals també es donen dades sobre el consum global d'energia primària a l'apartat 2.4.1.

L'any 2017, a Catalunya, la principal font d'energia primària, amb un total de 25.518 kTEP consumits a l'any, continuava essent el petroli, amb un 46,1%, seguida de l'energia nuclear, amb un 25%, i del gas natural, amb un 21,9%. Els combustibles fòssils sòlids gairebé no estan presents al *mix* energètic català i només constitueixen l'1,3% de la demanda total. Pel que fa a les fonts renovables, només el 5,1% de l'energia primària generada a Catalunya prové de fonts renovables (principalment, energia hidràulica: l'1,2% de la demanda total d'energia primària; v. **figura 4.1.1.a**). Per tant, la dependència del *mix* català dels combustibles fòssils encara és molt elevada: representa el 69,3% de la demanda total.

Espanya i Europa, presenten un perfil similar entre elles. El 2017, el petroli representava el 44% del total dels 130.142,00 kTEP d'energia primària consumits a Espanya i el 35,2% del total dels 1.674.900 kTEP d'energia primària consumits a Europa. A diferència de Catalunya, el gas natural n'era la segona font d'energia primària, amb un 21% a Espanya i un 24,1% a Europa, i les renovables, la tercera font d'energia primària, tant a Espanya com a Europa. Europa és l'àmbit

territorial amb més energia verda, atès que el 14,1% de la seva energia primària consumida prové de fonts renovables, enfront del 12,6% d'Espanya. La següent font d'energia primària a Espanya és l'energia nuclear, amb un 11,6%, i a Europa els combustibles fòssils sòlids, amb un 13,8%. Finalment, la font menys representada a Espanya és l'ús del carbó, amb un 9,9%, i a Europa l'ús de l'energia nuclear, amb un 12,7% de la seva energia primària total (v. **figura 4.1.1.a**).

No només és important tenir una bona representació de l'energia renovable en el *mix* total d'energia primària, sinó també comptar amb diverses fonts de renovables. D'aquesta manera, es millora la resiliència del territori, perquè el sistema energètic pot respondre adaptant-se als canvis. A Catalunya, les fonts principals d'energia renovable són la hidràulica, amb un 1,31% del *mix* total, l'eòlica, amb un 0,97%, i la biomassa, amb un 0,8% del *mix* d'energia primària total. D'altra banda, a Espanya, les tres fonts principals de renovables són la biomassa, l'eòlica i la solar termoelèctrica, amb un 4,2% un 3,2% y un 1,8% del *mix* d'energia primària total. A banda d'aquestes fonts, també s'usen altres tipus d'energies renovables de manera minoritària, com el biogàs, els biocarburants, l'energia solar fotovoltaica, la solar tèrmica i els residus renovables (v. **figura 4.1.1.a**).

Des de l'any 2000, el consum d'energia primària a Catalunya ha augmentat un 10,5%, increment que ha anat acompanyat d'un augment del PIB del 81%. Les fonts d'energia que generen aquesta energia primària han canviat als darrers anys. S'ha produït un augment de l'ús de les renovables en un 113%. Pel que fa als combustibles fòssils, el gas natural ha augmentat un 42% i el consum de petroli no ha experimentat cap gran variació respecte al 2000, amb un lleu augment de l'1,5%. Per contra, l'ús del carbó s'ha reduït un 86%. Cal tenir en compte que la gran reducció que ha experimentat l'ús del carbó és poc rellevant, considerant que la seva quota era del 0,1% l'any 2017.

L'evolució de l'energia renovable a Catalunya ha estat positiva, atès que ha passat de representar el 2,6% de l'energia primària total el 2000 al 5,1% del *mix* total el 2017. Tot i així, està molt per sota de les dades d'Espanya i d'Europa (v. **figura 4.1.1.a**).

Cal destacar que el procés de descarbonització català passa per un ús més alt del gas natural, en comptes de passar dels combustibles fòssils sòlids als recursos renovables. De fet, durant el període 2000-2017, la quota del gas natural ha passat del 17% al 22% (v. **annex. 7.2. Taula 20**).

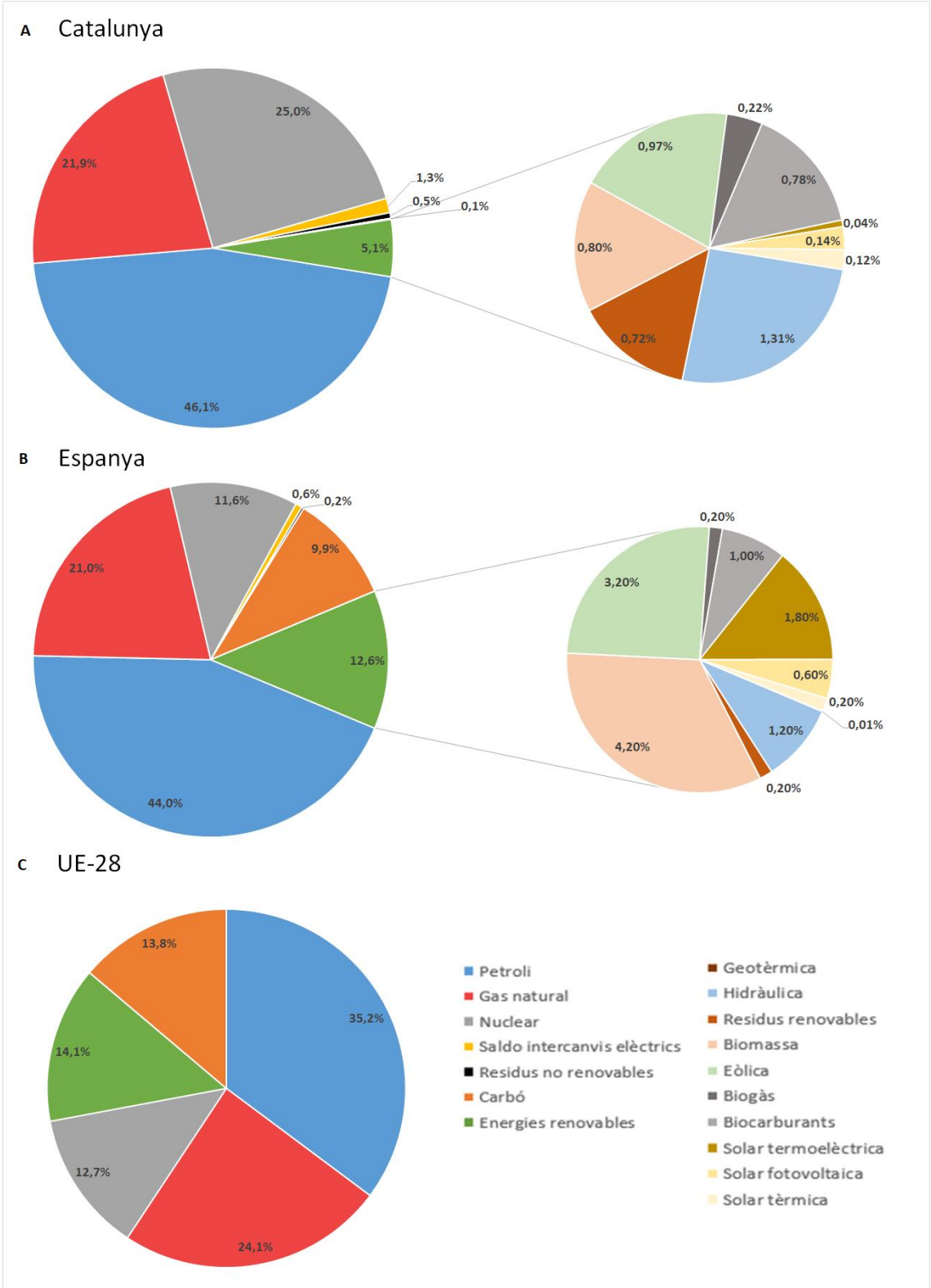


Figura 4.1.1.a. Fonts d'energia primària a Catalunya (A), Espanya (B) i la UE-28 (C) el 2017. Els percentatges que es mostren als gràfics circulars de la dreta de cada figura mostren les diferents fonts d'energia primària d'origen renovable respecte al total per l'àmbit territorial corresponent. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'ICAEN, la Secretaria d'Estat d'Energia del Ministeri per a la Transició Ecològica i l'Agència Europea del Medi Ambient

Espanya segueix aproximadament la tendència catalana, amb augment global del PIB del 79%, acompanyat d'un augment del consum d'energia primària del 4,9% respecte al 2000. Pel que fa a l'ús dels combustibles fòssils, durant el període 2000-2017 l'Estat espanyol va reduir el consum de petroli un 11%, en passar la quota d'energia primària provinent del petroli del 52% al 44%. Alhora, el consum de carbó també va disminuir, en aquest cas un 38%, i la seva quota respecte al *mix* total va passar del 17% al 10%. Per contra, el consum de gas natural va augmentar un 79% i la seva quota dins el *mix* d'energia primària ha passat del 12% al 21%. Paral·lelament, durant el mateix període, el consum d'energies renovables va augmentar un 142% i la seva quota en el *mix* total d'energia primària va passar del 5,5% al 13% (v. **figura 4.1.1.b i annex 7.2. Taula 19 i 207**).

En les dues darreres dècades, a la UE (UE-28) s'ha produït un desacoblament entre el PIB, que ha augmentat un 60% respecte al 2000, i el consum d'energia primària, que ha disminuït un 3%, amb una reducció en particular de la quota de les fonts d'energia no renovables i un augment de les renovables. Entre els anys 2000 i 2017, el consum de petroli i carbó s'ha reduït un 12% i un 28%, i la seva quota respecte al consum d'energia primària total ha passat del 38% al 35% i del 18% al 14%, respectivament. Pel que fa al gas natural, el seu consum no ha experimentat grans canvis: ha augmentat el 0,6% i la seva quota ha passat del 23% al 24%. D'altra banda, l'ús d'energies renovables ha augmentat un 137% i la seva quota ha passat del 6% al 14% (v. **figura 4.1.1.b i annex 7.2. Taula 19 i 20**).

Per tant, l'ús de les renovables mostra una bona trajectòria ascendent, tot i que encara té camí de millora, atès que només representen el 5,1%, el 13% i el 14% de la quota del *mix* d'energia primària de Catalunya, Espanya i Europa, respectivament.

Cal destacar l'evolució de l'energia nuclear, la qual, tot i que no provoca emissions de GEH, presenta alguns desavantatges en termes de residus i de risc nuclear. A Catalunya, el seu ús no ha experimentat grans variacions, ja que ha augmentat només un 0,6%. Tot i així la seva quota respecte el *mix* total mostra un increment, ha passat de representar el 27,5% al 25%. A Espanya, el consum d'energia nuclear s'ha reduït un 6% i la seva quota respecte al *mix* total d'energia ha passat del 13% al 12%. A Europa, la nuclear s'ha reduït un 14% i la seva quota ha passat del 14% al 13% (v. **figura 4.1.1.b i annex 7.2. Taula 19 i 20**).

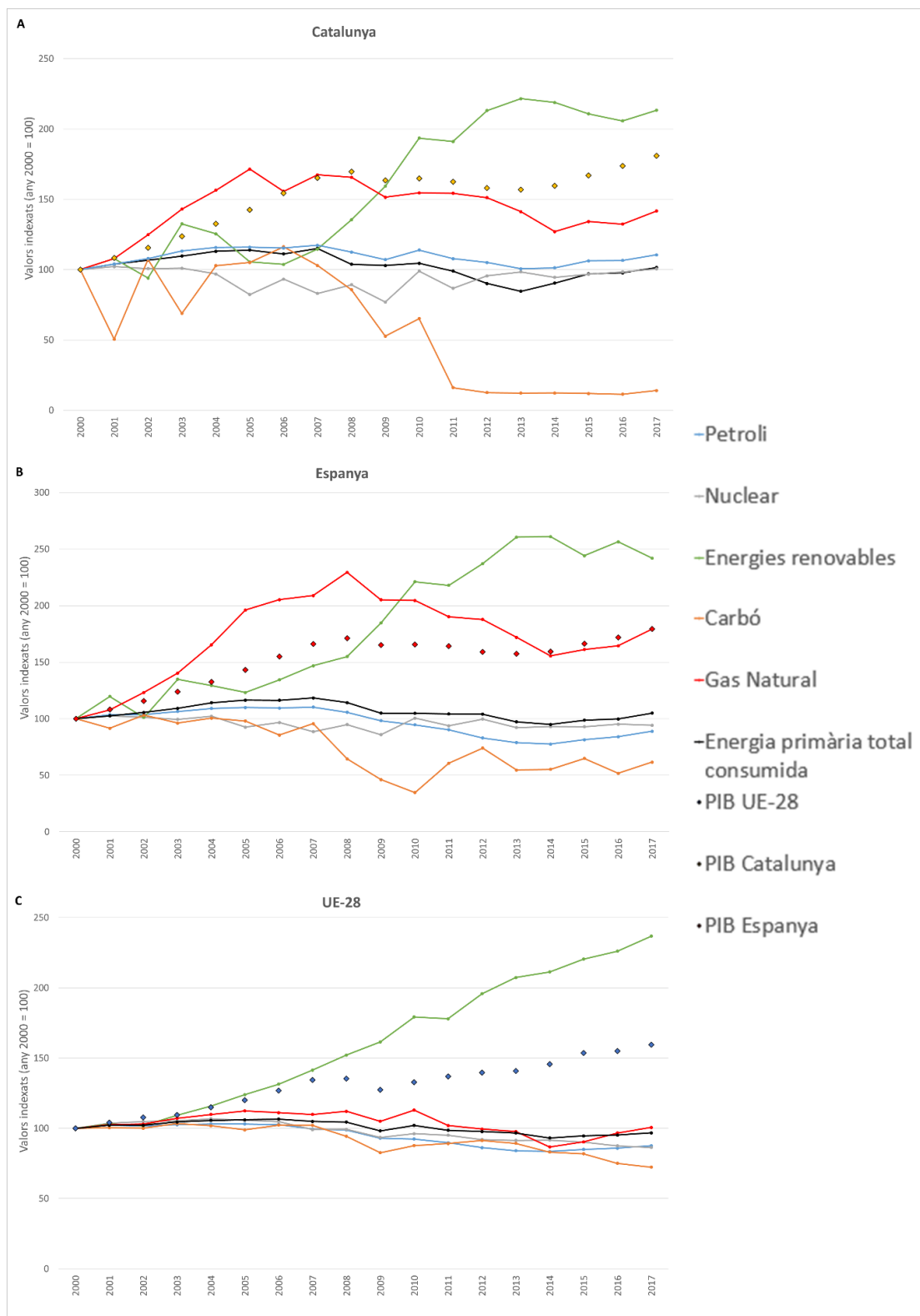


Figura 4.1.1.b. Evolució del PIB i de l'energia primària consumida, i canvi en l'ús de les fonts de producció d'energia primària per càpita (petroli, energia nuclear, energies renovables i combustibles fòssils sòlids) per al període 2000-2017. Els valors s'indexen per poder-los comparar amb els de l'any 2000, per al qual se suposa que tots els valors són iguals a 100. Els valors es mostren per a tres àmbits territorials diferents: Catalunya (A), Espanya (B) i la UE-28 (C). Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'ICAEN, la Secretaria d'Estad d'Energia del Ministeri per a la Transició Ecològica, l'Agència Europea del Medi Ambient, l'IERMB, Eurostat i l'INE

Contractar energia 100 % renovable

Un primer pas per transitar cap a les energies renovables és augmentar la demanda de producció de renovables. Si les empreses canvien els seus contractes d'electricitat cap a comercialitzadores que certifiquen energia d'origen 100% renovable (v. [Taula de comercialitzadores d'electricitat 100% renovable](#)),³⁸ aquestes hauran de pressionar les productores perquè incrementin el percentatge d'energia renovable que produeixen per tal de poder cobrir les noves demandes de consum.

Una altra acció és fer un contracte de compravenda d'energia (*power purchase agreement*, PPA) **renovable comuna per a un polígon industrial**. Un dels punts clau dels PPA és que poden accedir a les productores d'energia renovable amb un finançament més gran. A més, poden contribuir a crear noves instal·lacions d'energies renovables.

Oferir subvencions per a l'energia renovable

L'Administració pública ha d'incentivar la transició energètica a través de subvencions per a la instal·lació de sistemes d'energia renovable (eòlica, solar, de biomassa o biogàs, etc.), tant per a les empreses com per als particulars. Les subvencions s'han de dissenyar de manera que no augmentin les desigualtats de la societat.

4.1.2. Potència energètica de les instal·lacions d'autoconsum

Un sistema d'energia flexible que incorpori instal·lacions de generació centralitzada i distribuïda augmentarà la diversitat del sistema i garantirà un flux d'energia continuat. La generació distribuïda és fonamental perquè és menys sensible a les pèrdues durant el transport, a les deficiències de conversió i a la disponibilitat d'energia de generació remota que un sistema centralitzat. A més, en general, la generació distribuïda d'energia es basa normalment en les energies renovables (Bouffard i Kirschen, 2008). Altres avantatges són el foment de la innovació, la reducció de la pobresa energètica, l'enfortiment de l'economia local i l'increment de l'accessibilitat de l'energia (Bahaj, 2007; Adams i Bell, 2014; Leary *et al.*, 2012; Sharifi i Yamagata, 2016).

Per tant, és important controlar la tendència de l'autoconsum i de la generació distribuïda d'energia, atès que la seva difusió pot millorar la flexibilitat, la diversitat, l'eficiència i la redundància, per comparació de la generació centralitzada, alhora que pot augmentar la seguretat en cas de perturbacions relacionades amb el clima, conflictes geopolítics, etc. (Bouffard i Kirschen, 2008; Van Nostrand, 2015).

³⁸ http://icaen.gencat.cat/web/.content/20_Energia/24_usos_energia/01_casa/contractacio-energia-electrica/pdfs/20180226_TaulaComercialitzadores100_EERR.pdf

A Catalunya, la potència energètica total de les instal·lacions d'autoconsum l'any 2020 és de 78.275 kW,³⁹ el 47% dels quals corresponen a instal·lacions fotovoltaïques, el 40% a instal·lacions de cogeneració i el 12% restant a instal·lacions d'energia de biogàs, hidroelèctrica i residual.

L'àrea metropolitana de Barcelona té 1.272 instal·lacions d'autoconsum registrades el 2020, amb una potència energètica total de 42.025 kW. Per tant, gairebé la meitat de la potència energètica de les instal·lacions d'autoconsum a Catalunya es troba a la metròpoli de Barcelona. El 56% d'aquesta energia és generada per instal·lacions de cogeneració, el 29% per instal·lacions fotovoltaïques, el 10% per instal·lacions d'energies residuals i el 5% restant per instal·lacions hidroelèctriques (v. **figura 4.1.2.a**).

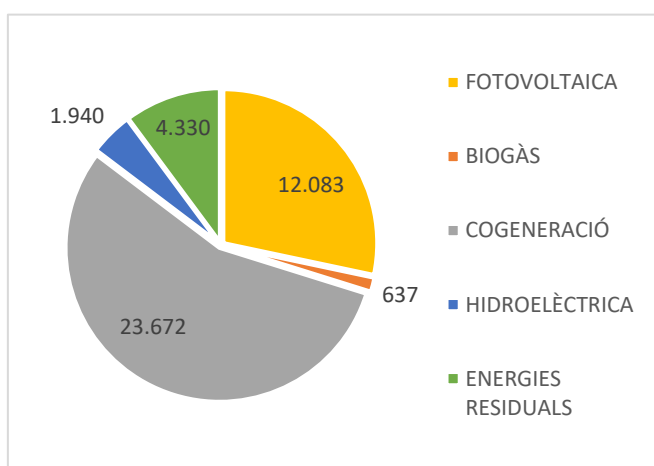


Figura 4.1.2a. Potència energètica (en kW) de les instal·lacions d'autoconsum per tipus de producció a l'àrea metropolitana de Barcelona (2020). Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya

Tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona disposen d'instal·lacions fotovoltaïques, però és Barcelona la ciutat que té més potència energètica, 3.601 kW. Tanmateix, només tres municipis de l'àrea metropolitana (Barcelona, Cerdanyola del Vallès i Cornellà de Llobregat) tenen altres tipologies d'equipaments d'autoconsum. A part de les instal·lacions fotovoltaïques, aquests tres municipis també tenen instal·lacions de cogeneració. A més, Barcelona també disposa d'instal·lacions d'energies residuals, d'energia hidroelèctrica i de biogàs. Aquests tres municipis són ara els que tenen més potència energètica instal·lada, amb 19.371 kW Barcelona, 9.903 kW Cerdanyola del Vallès i 5.246 kW Cornellà de Llobregat. La resta de municipis de l'àrea metropolitana disten molt d'aquestes xifres, atès que tots estan per sota dels 800 kW i alguns, com Santa Coloma de Gramenet o Sant Climent de Llobregat, només disposen de 10 kW de potència energètica a les instal·lacions d'autoconsum (v. **figura 4.1.2.b**). No s'observa cap relació entre la potència energètica de les instal·lacions d'autoconsum i la renda familiar disponible o el PIB per càpita.

³⁹ Només s'han tingut en compte les instal·lacions inscrites al Registre d'autoconsum de Catalunya: http://empresa.gencat.cat/ca/treb_ambits_actuacio/energia-i-mines/energia-electrica/produccio-regim-especial/autoconsum/registre-autoconsum-catalunya/

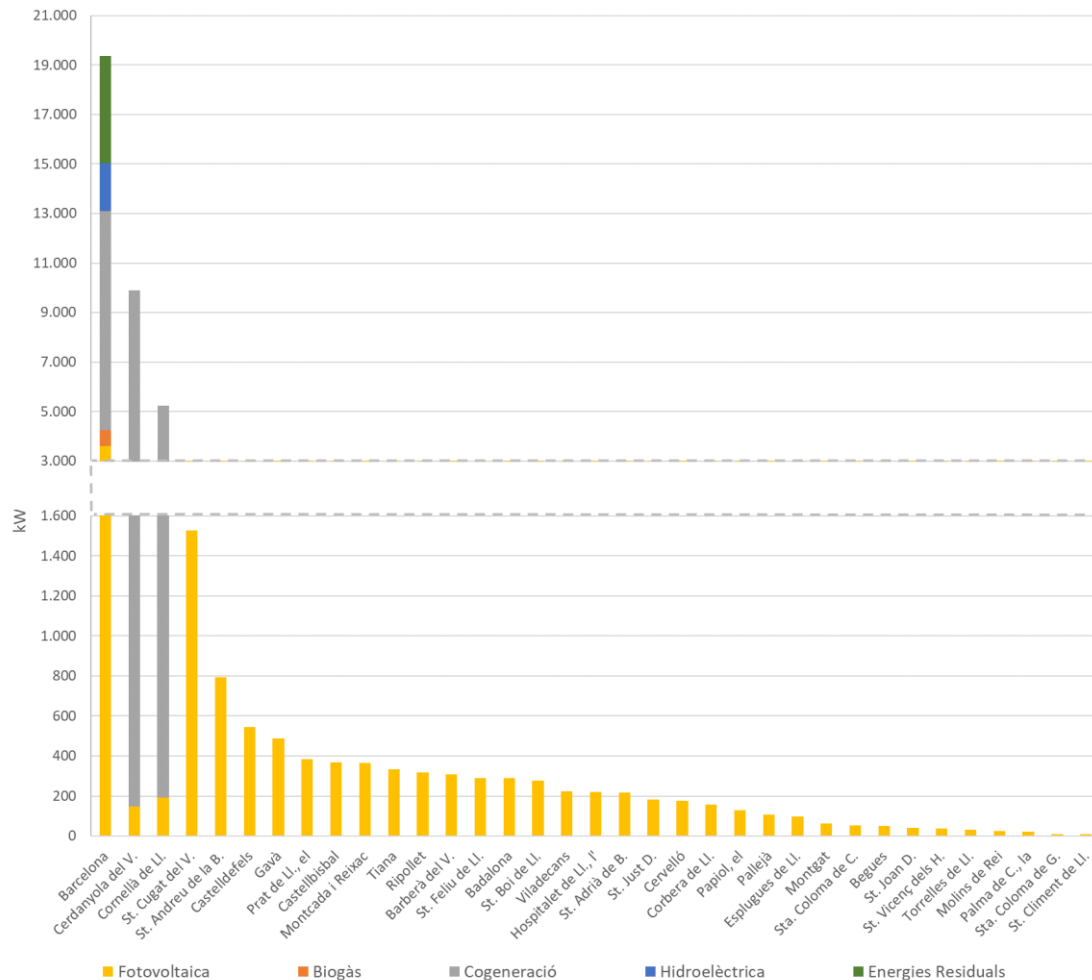


Figura 4.1.2.b. Potència energètica de les instal·lacions d'autoconsum per tipus de producció als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya (2020)

Autoproduir energia renovable (fotovoltaica, èdica, biogàs i biomassa)

El món empresarial també es pot comprometre amb la transició energètica procurant que una part de l'energia consumida per l'empresa sigui de producció pròpia. Algunes opcions són fer servir les cobertes dels edificis (sobretot, als polígons industrials) per a la producció d'**energia solar fotovoltaica**, de **biogàs** obtingut del procés de depuració de les aigües residuals, d'energia solar tèrmica per a l'aigua sanitària, o bé incorporar la **biomassa** com a font d'energia alternativa. Prop del 50% de la superfície de Catalunya està integrada per masses boscoses. Per tant, la biomassa és una bona opció d'energia alternativa neta que, a més, resulta beneficiosa per a l'entorn, atès que redueix el risc d'incendis o genera llocs de treball en territoris de baixa densitat demogràfica.

La col·laboració publicoprivada és una bona manera de fomentar l'autoproducció. Vallès Solar és un projecte d'instal·lació de plaques solars fotovoltaïques, que inclou la demanda conjunta, té en compte les responsabilitats de cada part i opera d'acord amb unes ordenances municipals que n'incentiven la instal·lació. A més, permet unir els polígons industrials amb les ciutats.

4.1.3. La quantitat d'habitatges connectats a xarxes de calefacció i refrigeració urbanes abastides amb fonts d'energia renovable

Una xarxa local d'energia o una xarxa d'energia de districte (de l'anglès *district energy*) és una xarxa de producció local d'energia per poder-la compartir a escala local, no només en un sol edifici, sinó també a tot el barri i a tota la ciutat. A través de les xarxes de districte, es poden construir barris més eficaços en recursos, ja que s'alimenten de fonts d'energia disponibles localment, renovables i baixes en carboni. I més resilients, ja que integren simultàniament diverses fonts d'energia, com la calor solar tèrmica i geotèrmica, la calor residual de la indústria i dels edificis comercials o la calor de les plantes combinades de calor i electricitat. Dins les xarxes d'energia de districte, hi ha les xarxes de climatització de districte (*district heating and cooling*, DHC), que satisfan la demanda de calefacció, aigua calenta sanitària i aire condicionat, i les xarxes de calor (*district heating*, DH), que només proporcionen calefacció i aigua calenta sanitària. Tenint en compte que el 50% de la demanda d'energia útil final a la UE prové del consum de calefacció i refrigeració dels edificis, les xarxes de climatització de districte són una bona mesura per a l'estalvi i l'eficiència energètica, i per a la reducció de les emissions de GEH.

Segons el cens elaborat per la Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío,^{40 i 41} l'any 2019 hi havia 414 xarxes d'energia de districte censades a Espanya, que subministraven energia a més de 534 edificis i tenien una extensió de més de 740 km de xarxa. S'estima que aquestes xarxes de districte comporten un estalvi de 303.493 tones de CO₂ a l'any i del 78% en consum de combustibles fòssils a Espanya.

A Catalunya, el 2019 hi havia 134 xarxes de calor i fred en funcionament (que representaven el 32% de les xarxes en funcionament a Espanya), amb una potència instal·lada de 490 MW (204 MW de fred i 284 MW de calor), equivalent al 31% de la capacitat total instal·lada. A Catalunya, la majoria de les xarxes són de calor (DH) i només 7 generen calor i fred (DHC). Les xarxes de climatització de districte a l'àrea metropolitana de Barcelona són:

1. Barcelona i L'Hospitalet de Llobregat: Marina-Zona Franca (DHC per biomassa, gas natural i cogeneració)
2. Barcelona: Fòrum Peri III-22@ (DHC per calor residual, electricitat i gas natural, que sobrepassa els 18 km de traçat i els 100 edificis connectats)
3. Barcelona: Lull 354-360 (DHC per gas natural)
4. Barcelona: INOUT (DH per biomassa)
5. Begues: Begues (DH per biomassa)
6. Begues: Poliesportiu (DH per biomassa)

⁴⁰ http://www.adhac.es/Priv/ClientesImages/AsociacionPerso8_1573032822.pdf

⁴¹ http://www.adhac.es/Priv/ClientesImages/AsociacionPerso8_1571845211.pdf

7. Begues: CEIP "Sant Cristòfor" i llar d'infants "El Guinyol" (DH per biomassa)
8. Cerdanyola del Vallès: Parc de l'Alba (DHC per gas natural i electricitat)
9. Cerdanyola del Vallès: Can Xarau (DH per biomassa)
10. Cerdanyola del Vallès: Collserola (DH per biomassa)
11. Molins de Rei: La Granja (DC per biomassa)

Per tant, podem dir que la majoria de les xarxes de climatització de districte de l'àrea metropolitana de Barcelona són instal·lacions senzilles, que només generen calor i usen una sola font d'energia renovable, la biomassa. Tot i així, Barcelona i Cerdanyola del Vallès disposen de xarxes de climatització que permeten generar calor i fred a la vegada i que usen diferents fonts d'energia renovable. No hem trobat dades del parc d'habitatges connectats a les diferents xarxes existents, a excepció de la xarxa barcelonina de Fòrum Peri III-22@, que subministra fred i calor a més de cent edificis (sense dades sobre els habitatges).

4.1.4. Diversitat de les fonts d'obtenció d'aigua

El cicle de l'aigua comprèn les activitats de captació i potabilització de l'aigua, la distribució i el consum, la depuració de les aigües residuals per tal que siguin tornades al medi natural sense perjudicar-lo o bé siguin regenerades i reutilitzades per a usos d'aigua no potable. L'Àrea Metropolitana de Barcelona té competències sobre la majoria d'aquestes activitats.

El canvi climàtic, juntament amb les activitats humanes, ha fet que moltes regions del món estiguin esgotant els seus recursos hídrics (Ellison *et al.*, 2017; Falkenmark i Rockström, 2004). El patró de precipitació canvia i els episodis de pluja més intensos s'alternen amb períodes de sequera més llargs. Això també condueix a l'esgotament de les fonts subterrànies i superficials d'aigua, que no es recarreguen prou. En altres paraules, s'espera una disminució dels recursos hídrics disponibles en general, especialment a les zones de clima mediterrani (Taylor *et al.*, 2013; Vandecasteele *et al.*, 2019).

La flexibilitat i la diversitat d'opcions de resposta destaquen com a estratègies clau per millorar la resiliència en el context de la gestió dels recursos naturals, ja que permeten que el sistema social respongui als canvis de manera adaptada (Schlüter i Pahl-Wostl, 2007). Això implica l'ús de moltes i diverses fonts d'aigua (aigües superficials, subterrànies, etc.), la reutilització i el reciclatge de l'aigua per a usos no potables, com ara l'ús d'aigua de pluja per al reg i per al vàter, la qual cosa requereix, al seu torn, noves infraestructures i nova legislació per alinear-se amb els problemes de salut pública (Rodina i Chan, 2019).

En un context com el de l'àrea metropolitana de Barcelona, en què el règim pluviomètric registra un màxim de pluja a la tardor i a la primavera, i en què l'època de menys pluja coincideix amb la més càlida i de més demanda d'aigua, la disponibilitat de recursos hídrics no sempre està garantida. A més, la tendència a la disponibilitat d'aigua va a la baixa per raó del canvi climàtic. Per tant, la diversitat de fonts d'aigua d'un territori ens permet veure'n el grau de resiliència

davant la variabilitat dels recursos hídrics de què disposi. Les dades per descriure aquest indicador s'han obtingut de la pàgina web de l'AMB.⁴²

L'àrea metropolitana de Barcelona consumeix aigua de quatre fonts principals: de les aigües superficials dels rius Ter i Llobregat, dels aqüífers, del mar (dessalinitzada) i de les plantes de regeneració. El 2019, es van consumir 219 milers de m³ d'aigua potable a l'àrea metropolitana i les seves fonts principals de subministrament procedien de les conques dels rius Ter i Llobregat, amb el 30% i el 48% del volum total d'aigua potable. La segona font d'obtenció d'aigua potable van ser les fonts subterrànies procedents dels aqüífers de la Vall Baixa i del delta del Llobregat, la cubeta de Sant Andreu i el pla de Barcelona, i també l'aqüífer del Besòs, que representava el 17% del volum total. Finalment, una petita part de l'aigua, el 5%, va ser captada del mar, potabilitzada a la dessalinitzadora ITAM del Llobregat i de la Tordera i injectada a la xarxa de subministrament, barrejada amb aigua procedent d'altres fonts (v. **figura 4.1.4**).

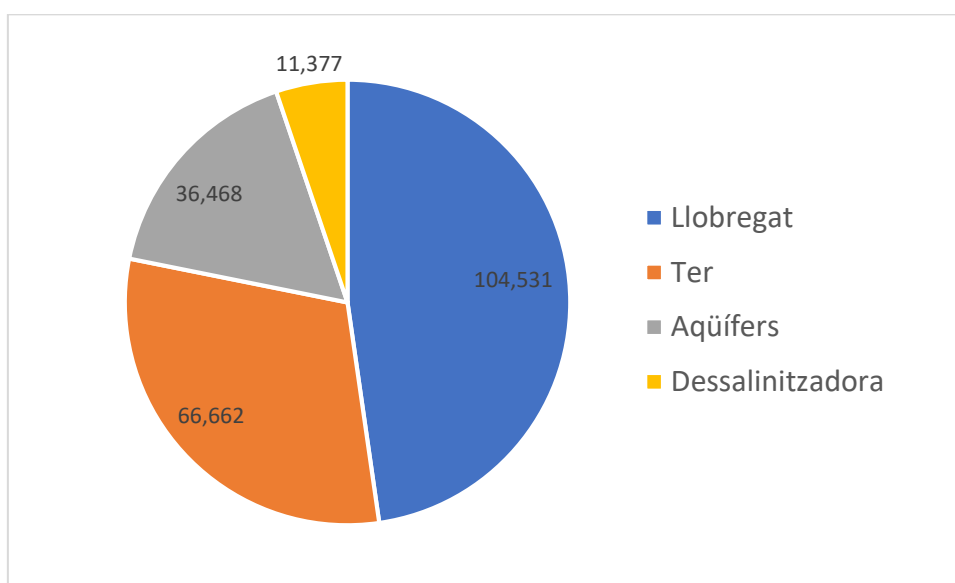


Figura 4.1.4. Fonts d'obtenció d'aigua potable a l'àrea metropolitana de Barcelona, expressada en milers de m³. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'AMB (2019)

D'altra banda, hi ha fonts d'aigua per a usos no potables, com les aigües regenerades i l'aigua freàtica. El volum total d'aigua reutilitzada a l'àrea metropolitana l'any 2019 fou de més de 13 hm³. Les aigües regenerades són aquelles aigües residuals que han estat tractades prèviament en depuradores (EDAR) i que més tard han estat sotmeses a un tractament addicional de regeneració (ERA), que els permet assolir les qualitats fisicoquímica i sanitària adequades per ser reutilitzades amb uns usos determinats, principalment no potables, com el reg agrícola i les zones verdes, l'ús ambiental, la barrera contra la intrusió salina, la neteja dels carrers i l'ús industrial. El fet de poder destinar aquest tipus d'aigua a usos no potables augmenta la disponibilitat i la reserva d'aigua per a usos potables.

⁴² <https://www.amb.cat/s/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/medi-ambient/aigua.html>

Una part de l'aigua subterrània no es pot aprofitar com a aigua potable, ja sigui perquè té un cabal reduït d'extracció o per la concentració de sals i altres elements que porta dissolta. En aquests casos, l'aigua freàtica es fa servir per a usos no potables municipals, com el reg de parcs i jardins, així com la neteja de carrers i clavegueram. La competència de la gestió d'aquests recursos correspon a cada ajuntament.

Finalment, és important destacar que l'àrea metropolitana de Barcelona, per la seva situació, pel clima i per la gran població i activitat industrial, consumeix més aigua de la que li pot oferir el seu entorn físic. Bona part de l'aigua que es consumeix al territori metropolità prové de l'exterior, principalment quan es tracta d'aigua potable, que és el consum més important en volum anual. Per això, seria interessant fer balanç entre aquells recursos hídrics que s'obtenen dins els límits metropolitans i els que provenen de fora. El 2019, el 30% dels recursos hídrics d'aigua potable provenien de fora de l'àrea metropolitana de Barcelona, concretament del sistema del Ter. A més, una part del sistema d'aigua procedent dels aqüífers també prové de fora dels límits metropolitans. Aquesta informació és rellevant per veure fins a quin punt l'àrea metropolitana és autosuficient i analitzar si aquesta autosuficiència es pot augmentar en el futur.

4.2. Mobilitat

Als darrers cinquanta anys, el transport privat s'ha caracteritzat principalment per l'ús de vehicles de combustió. Tanmateix, el seu ús massiu a les ciutats ha provocat problemes de congestió (amb l'impacte econòmic corresponent); ha afectat negativament el medi ambient (a través de la contaminació atmosfèrica i acústica), la salut humana i la seguretat personal, i ha reduït la inclusió social i l'habitabilitat (Vandecasteele *et al.*, 2019). A més, la mobilitat representa el 36% de les fonts d'emissions de GEH de l'àrea metropolitana (v. apartat 2.5.1. Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle territorials).

La tendència actual és promoure l'ús de transports públics no motoritzats a les ciutats, amb zones dedicades als vianants, carrils bici i zones per als vehicles motoritzats amb límits de velocitat de 30 km/h. El transport públic no motoritzat fiable, assequible i segur és clau per a la mobilitat sostenible a les ciutats. Pot reduir el consum d'energia i les emissions contaminants, disminuir la congestió, millorar els fluxos de trànsit i rebaixar els temps de viatge (Vandecasteele *et al.*, 2019).

Finalment, cal recalcar que la transició cap als vehicles elèctrics, tant públics com privats, no pot ser la solució, ja que s'ha de tenir en compte la petjada del carboni del cicle de vida dels vehicles elèctrics i que no tota l'energia elèctrica prové de fonts renovables (Soret, 2014; Choma, 2020). Per tant, s'ha de reduir l'ús dels vehicles augmentant el transport actiu, el transport compartit i el transport públic sostenible, alhora que es fa la transició cap als vehicles elèctrics.

En aquest apartat, descriurem els indicadors següents:

Àmbit del transport públic:

- Accessibilitat a la xarxa de transport públic

- Percentatge de població usuària del transport públic
- Percentatge de vehicles de transport públic elèctrics i híbrids

Àmbit del transport actiu:

- Percentatge de persones que usen un mitjà de transport actiu
- Quilòmetres de carrils bici

Àmbit del transport privat motoritzat:

- Quilòmetres de zona 30
- Percentatge de vehicles elèctrics matriculats
- Percentatge de vehicles elèctrics censats

Les dades s'han obtingut a partir de l'informe de l'AMB i BR (2019), d'enquestes sobre la mobilitat metropolitana en dia feiner (EMEF) de la Diputació de Barcelona, l'ATM i l'AMB, i de dades de l'IERMB, l'Idescat i TMB.

4.2.1. Accessibilitat a la xarxa de transport públic

Com ja s'ha comentat, un bon sistema de transport públic és clau per aconseguir una mobilitat sostenible a les ciutats. És a dir, reduir el consum d'energia d'origen fòssil i les emissions contaminants, millorar la qualitat de l'aire i disminuir la congestió i els temps de viatge. Un dels requisits per disposar d'una bona xarxa de transport públic és que aquesta tingui una bona cobertura del territori i sigui accessible als usuaris.

El sistema de transport públic de l'àrea metropolitana de Barcelona té un caràcter fortament ferroviari. Disposa de 297 estacions i 584 km, i està format per quatre sistemes diferenciats: xarxa ferroviària estatal (Renfe), xarxa ferroviària de Catalunya (FGC), xarxa de metro (TMB) i xarxa de tramvia (Tram, SA). El metro és el servei més utilitzat i transporta 390 milions de viatgers a l'any; el servei de Rodalies, 113 milions de viatgers a l'any; FGC transporta uns 84 milions de viatgers a l'any, i el tramvia, uns 28 milions de viatgers a l'any. La xarxa ferroviària de l'AMB és de caràcter radial, amb un territori central molt accessible (AMB i BR, 2019).

Pel que fa a la xarxa d'autobusos, aconsegueix també un paper rellevant en la mobilitat metropolitana, complementari al de la xarxa ferroviària. En total, la xarxa d'autobusos cobreix 1.800 km i té 311 línies regulars (286 de diürnes i 25 de nocturnes). Els autobusos de TMB transporten uns 200 milions de viatgers a l'any i, a la resta de l'àrea metropolitana, el sistema d'autobusos transporta més de 167 milions de viatgers a l'any (AMB i BR, 2019).

Si s'analitza la cobertura del sistema ferroviari per a un radi de 400, 500 i 750 m per a les estacions de tramvia, metro i tren, respectivament, s'obté que, de mitjana, el 80% dels habitants de l'àrea metropolitana de Barcelona disposen d'una estació o d'una parada de tren a prop d'on viuen. Si hi afegim la xarxa d'autobusos i n'analitzem la cobertura per a un radi de 300 m, la cobertura de la xarxa de transport públic gairebé arriba al 100%. Per tant, es considera que el

sistema de transport públic de l'àrea metropolitana de Barcelona és força accessible (AMB i BR, 2019).

Tot i així, existeix una gran diversitat dins del territori metropolità, on les zones urbanes més poblades (Barcelona i les ciutats veïnes del Llobregat i del Besòs) tenen diversos modes de transport públic pròxims i amb temps de viatge competitiu. A l'altre extrem, les zones de més baixa densitat de població (alguns municipis vallesans, de la Vall Baixa i del delta del Llobregat) tenen pocs modes de transport (principalment, l'autobús) i amb una afluència molt inferior (AMB i BR, 2019).

Promoure el transport compartit per millorar l'accessibilitat al lloc de treball

La majoria dels treballadors tenen poca accessibilitat al lloc de treball per transport públic, especialment els de les empreses que es troben en alguns polígons industrials. Per tal de reduir l'ús del vehicle privat, les emissions de GEH, els contaminants de l'aire i les congestions de trànsit, aquestes empreses podrien assumir els costos del transport dels seus treballadors amb mitjans sostenibles. Aquestes solucions s'han d'articular amb aliances entre les diferents empreses interessades i el territori.

Es pot promoure el transport compartit organitzant un autobús conjunt entre diverses empreses, i també per al personal de serveis externs –que, en la majoria dels casos, encara en queda exclòs. Aquest sistema l'han implantat al [Vallès Occidental](#) algunes empreses que no tenien servei propi.⁴³

El transport compartit s'hauria de fer amb vehicles verds. Un exemple de transport verd és el tramvia sense vies (***trackless tram***), que pot arribar als 70 km/h i carregar 300 persones. Funciona amb energia solar i recarrega les bateries mentre s'atura a les estacions. Com que no utilitza vies ni cablejat, la introducció d'aquest tipus de vehicle costa una desena part del preu del tramvia convencional.

4.2.2. Percentatge de població usuària del transport actiu i del transport públic

El transport actiu (anar a peu, en bicicleta i/o en patinet), combinat adequadament amb un sistema de transport públic integrat, pot reduir la congestió urbana i la contaminació ambiental i acústica local, i disminuir la producció de gasos amb efecte d'hivernacle. Per tant, és interessant identificar i fer el seguiment d'aquella part de la població que es mou regularment a peu, en bicicleta i en transport públic.

Les dades que es proporcionen en aquest apartat es basen en les darreres enquestes sobre les característiques bàsiques de la mobilitat metropolitana en dia feiner (EMEF) amb els

⁴³ <https://www.busup.com>

desplaçaments urbans. Aquestes enquestes van ser promogudes per la Diputació de Barcelona, l'ATM i l'AMB, i es van realitzar durant els anys 2011 i 2013.

Els municipis següents tenen dades basades en enquestes realitzades l'any 2011:

- Badalona
- Castelldefels
- Cornellà de Llobregat
- Esplugues de Llobregat
- Gavà
- L'Hospitalet de Llobregat
- Montcada i Reixac
- Montgat
- El Prat de Llobregat
- Sant Adrià de Besòs
- Sant Boi de Llobregat
- Sant Feliu de Llobregat
- Sant Joan Despí
- Sant Just Desvern
- Santa Coloma de Gramenet
- Tiana
- Viladecans

Els municipis següents tenen dades a partir de les enquestes realitzades el 2013:

- Badia del Vallès
- Barberà del Vallès
- Barcelona
- Begues
- Castellbisbal
- Cerdanyola del Vallès
- Cervelló
- Corbera de Llobregat
- Molins de Rei
- Pallejà
- La Palma de Cervelló
- El Papiol
- Ripollet
- Sant Andreu de la Barca
- Sant Climent de Llobregat
- Sant Cugat del Vallès
- Sant Vicenç dels Horts
- Santa Coloma de Cervelló
- Torrelles de Llobregat

Les enquestes tenen en compte els viatges amb origen i destinació dins l'àmbit territorial que s'avalua i divideixen les modalitats de viatge en quatre categories: a peu, en bicicleta, en transport públic i en vehicle privat. Tot i que disposem de dos àmbits temporals diferents (2011 i 2013), les dades es mostren totes juntes i se suposa que la variació és insignificant entre els dos anys de diferència.

Per a l'àrea metropolitana de Barcelona i per al municipi de Barcelona, s'han publicat dades de l'enquesta anual de mobilitat en dia feiner (EMEF) més recents, de manera que en podem mostrar la variació al llarg del període 2013-2019.

En el període 2011-2013, la modalitat de transport més utilitzada en dia feiner dins l'àrea metropolitana de Barcelona és anar a peu, amb el 50% de la població que opta per aquesta modalitat. Després, ve l'ús del vehicle privat i del transport públic, amb el 24% de la població que els utilitzen. Finalment, a molta distància, hi ha la bicicleta, que només és utilitzada pel 2% de la població metropolitana com a mitjà de transport en dia feiner (v. **figura 4.2.2.a**). Per tant, la població que opta pel transport actiu (a peu i en bicicleta) representa el 52% del total i la població que recorre al transport actiu i al transport públic representa el 76% de la població total.

Si observem les dades dels municipis que integren l'àrea metropolitana, els podem agrupar en dos grups segons el mitjà de transport més utilitzat: per a uns és anar a peu i per a la resta, el vehicle privat. L'ús del transport públic queda en segona o en tercera posició, en funció del municipi, i la bicicleta és un mitjà de transport minoritari a tots els municipis.

Les ciutats amb un percentatge més alt de la població que utilitza el transport actiu són L'Hospitalet de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet, Cornellà de Llobregat, Barcelona i Sant Adrià de Besòs, en què aproximadament la meitat de la població opta pel transport actiu a peu com a mitjà de transport en dia feiner (el 57%, el 62%, el 57%, el 41% i el 51%, respectivament). Per contra, aproximadament una quarta part de la població d'aquests municipis fa servir el transport públic, seguit del vehicle privat (el 18%, el 20%, el 21%, el 22% i el 23%, respectivament). L'ús de la bicicleta és minoritari i només la fa servir un 1-1,5% de la població d'aquests municipis (v. **figura 4.2.2.a**).

En la situació oposada, trobem Cervelló, Torrelles de Llobregat i Corbera de Llobregat, on gairebé tres quartes parts de la població utilitza el vehicle privat com a mitjà de transport en dia feiner (el 73% a Cervelló i el 72% a Torrelles de Llobregat i a Corbera de Llobregat), mentre que el 20% opta pel transport actiu a peu i només el 8%, pel transport públic. L'ús de la bicicleta és gairebé inexistent en aquests municipis: només el 0,5% de la població la fa servir als dies feiners (v. **figura 4.2.2.a**).

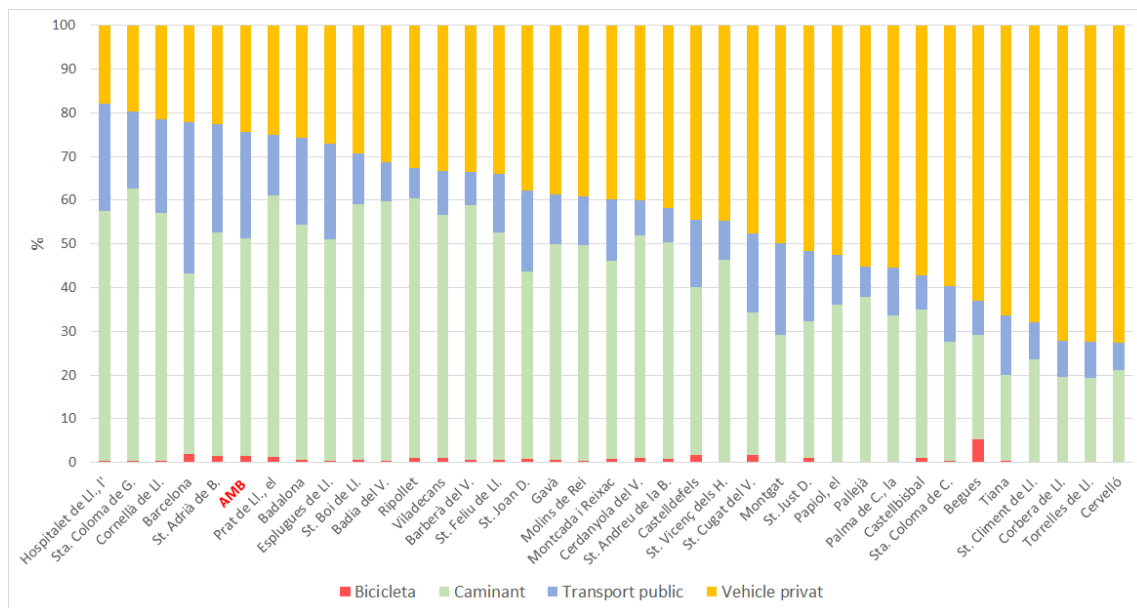


Figura 4.2.2.a. Percentatge de la població que utilitza els diferents mitjans de transport en dia feiner: a peu, en bicicleta, en transport públic i en vehicle privat. Font: elaboració pròpia a partir de dades dels anys 2011 i 2013 de l'enquesta EMEF de l'AMB i l'ATM

Al llarg del període 2013-2019, a Barcelona, en general no es veuen grans canvis en l'ús dels diferents mitjans de transport: el transport actiu a peu és el més utilitzat, seguit del transport públic i del vehicle privat i, finalment, de forma residual, el transport actiu amb bicicleta. Concretament, el nombre de persones que van a peu ha passat del 41,3% l'any 2013 al 41,8% el 2018; el nombre de persones que usen el transport públic s'ha reduït del 34,5% al 33,1%; les qui usen el vehicle privat ha passat del 22,2% al 22,8%, i el transport actiu en bicicleta ha augmentat del 2% al 2,3% (v. **figura 4.2.2.b**).

Tot i així, durant els anys 2016 i 2017, es va produir un canvi: el transport públic va passar a ser el mitjà de transport més utilitzat, superant el transport actiu a peu. Aquest canvi es va tornar a revertir, però, el 2018 (v. **figura 4.2.2.b**).

Gairebé el mateix va passar a l'àrea metropolitana de Barcelona, on la proporció de persones que opten pel transport actiu a peu es manté entre el 49,7% (2013) i el 48% (2018); el percentatge de la població que usa vehicle privat es manté entre el 24,4% i 25,8%; el nombre de persones que fan servir el transport públic es manté entre el 24,3% i 23,9%, i les qui van amb bicicleta augmenten de l'1,6% al 2,3%. Igual que a la ciutat de Barcelona, els anys 2016 i 2017 el percentatge de població que anava a peu es va reduir i va augmentar l'ús del transport públic. En aquest cas, però, l'ús majoritari va continuar essent el transport actiu a peu (v. **figura 4.2.2.b**).

Cal destacar l'evolució de la bicicleta, que és el mitjà de transport que ha registrat el creixement relatiu més alt dels últims anys. Entre el 2013 i el 2019, els desplaçaments en bicicleta van augmentar un 30% i van passar dels 163.492 desplaçaments al dia (2013) als 211.993 (2019) (v. **taula 4.2.2**; EMEF, 2013; EMEF, 2019). Aquest creixement és més gran que el que van registrar en el mateix període la resta de mitjans de transport (concretament, els vianants a peu i els usuaris del transport públic van augmentar un 5% i un 7%, respectivament).

| Mode de transport | 2013 (usuaris) | 2019 (usuaris) | Increment (%) |
|-------------------|----------------|----------------|---------------|
| a peu | 5.063.051 | 5.313.690 | 5,0 |
| bicicleta | 163.492 | 211.993 | 29,7 |
| transport públic | 2.476.704 | 2.647.986 | 6,9 |
| vehicle privat | 2.486.460 | 2.863.518 | 15,2 |

Taula 4.2.2. Usuaris dels diversos modes de transport a l'àrea metropolitana als anys 2013 i 2019 i increment registrat en aquest període (2013-2019)

Cal destacar també que l'ús del vehicle privat ha augmentat un 15% i, tenint en compte que els vehicles elèctrics tenen molt poca presència en la flota de vehicles censats (v. apartat 4.2.4. Vehicles elèctrics i híbrids a la flota del transport públic), aquesta tendència no afavoreix la descarbonització del transport.

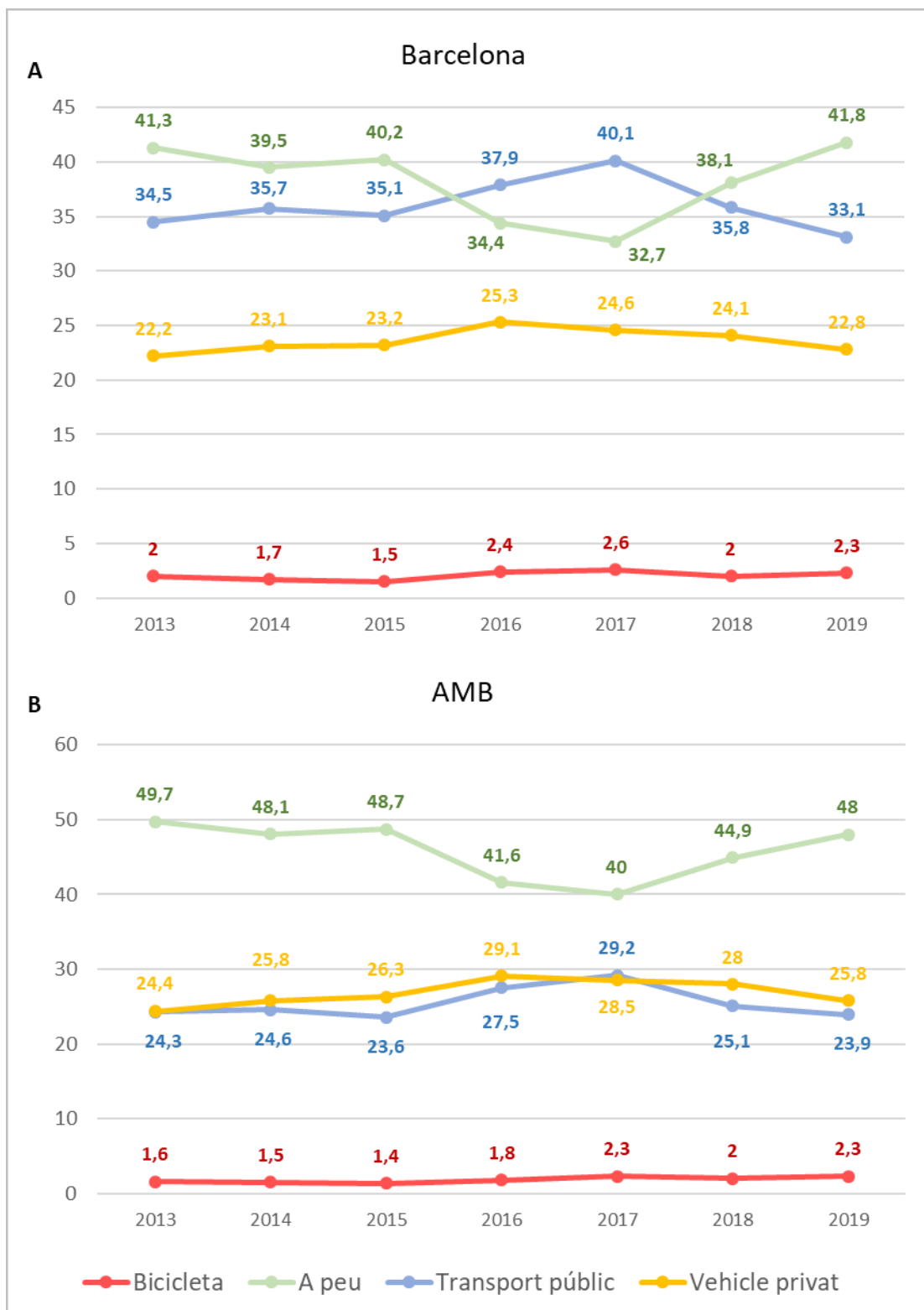


Figura 4.2.2.b. Evolució del tipus de mode de transport en dia feiner a Barcelona (A) i a l'àrea metropolitana de Barcelona (B) en el període 2013-2019. Les dades originals inclouen tres subcategories més dins els "modes de viatge actius": els vehicles de mobilitat personal i el desplaçament en cadira de rodes i els patins i *segways*. El primer s'ha agregat a la categoria "a peu" i els dos últims, a la categoria "bicicleta". Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'EMEF de l'AMB i l'ATM

En general, podem dir que, tot i que el transport actiu a peu té una gran presència a l'àrea metropolitana, encara queda molt per fer per augmentar l'ús de la bicicleta i, sobretot, per reduir l'ús del vehicle privat en els municipis més allunyats de Barcelona (v. **figura 4.2.2.c**).

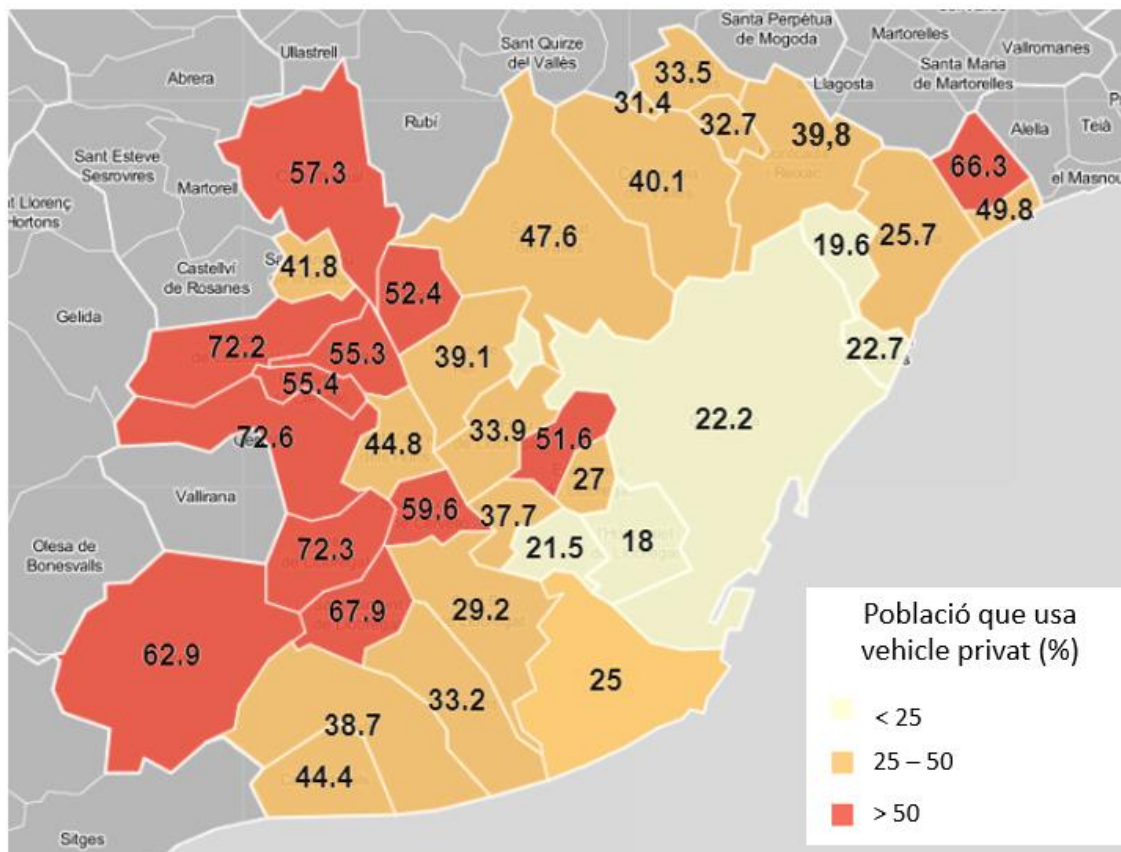


Figura 4.2.2.c. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra el percentatge de població que usa el vehicle privat com a mitjà de transport en dia feiner. Font: elaboració pròpia amb dades de 2011-2013 de l'EMEF

La distribució del percentatge de la població que usa els diferents tipus de modes de transport no es distribueix de manera homogènia al territori metropolità. Pel que fa al transport actiu (peu i bicicleta), s'observa una petita correlació inversament proporcional entre la RDFB del municipi i el percentatge de la població que es desplaça caminant o en bicicleta, així com una petita correlació directament proporcional entre la densitat de població d'un municipi i el percentatge de la seva població que es desplaça en transport actiu en dia feiner. De manera que a més densitat i menys renda, més s'usa el transport actiu (v. **figura 4.2.2.d** i **annex 7.4**). No s'observa cap correlació entre el PIB per càpita del municipi i la població que usa transport actiu en dia feiner.

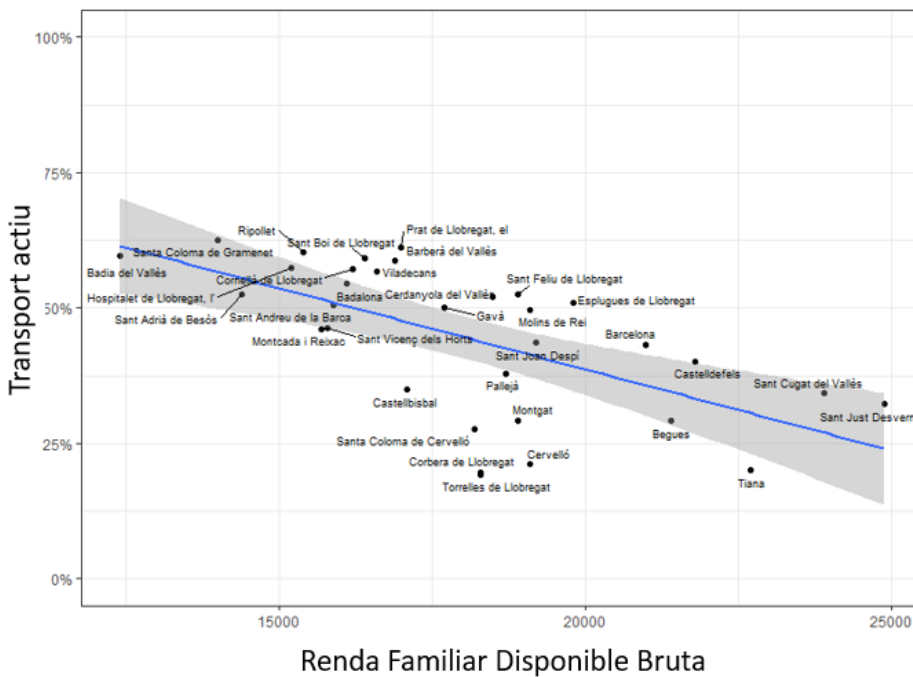
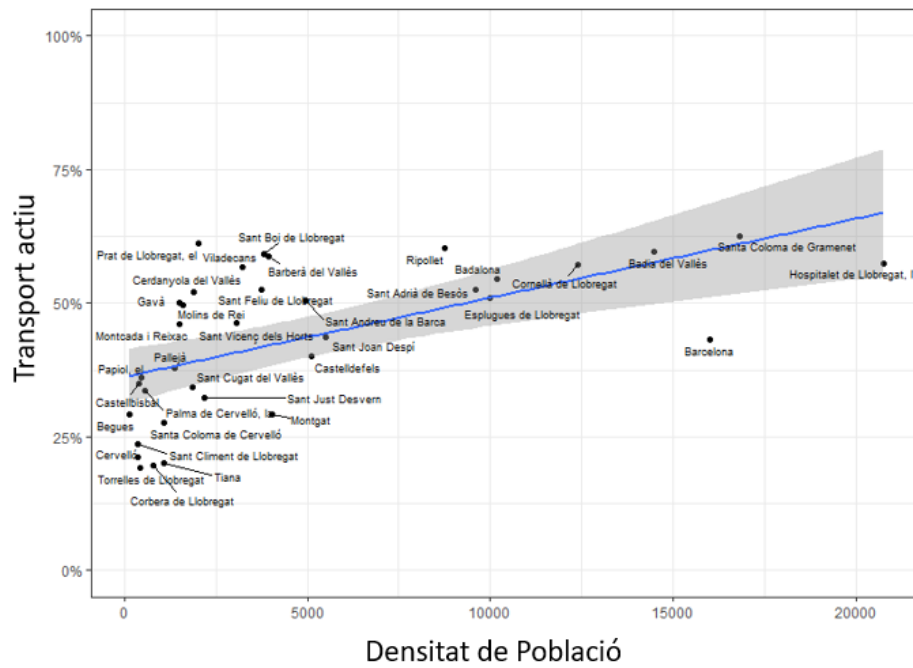


Figura 4.2.2.d. Correlació entre el percentatge de la població usuària del transport actiu i (dalt) la densitat de població del municipi o (baix) la renda familiar disponible bruta. Font: elaboració pròpia

Pel que fa a l'ús del transport públic, s'observa una petita correlació directament proporcional entre la densitat de població d'un municipi i el percentatge de la seva població que es desplaça en transport públic en dia feiner (v. **figura 4.2.2.e** i **annex 7.4**). No s'observa correlació entre el PIB per càpita del municipi o la RFDI i la població que usa transport públic.

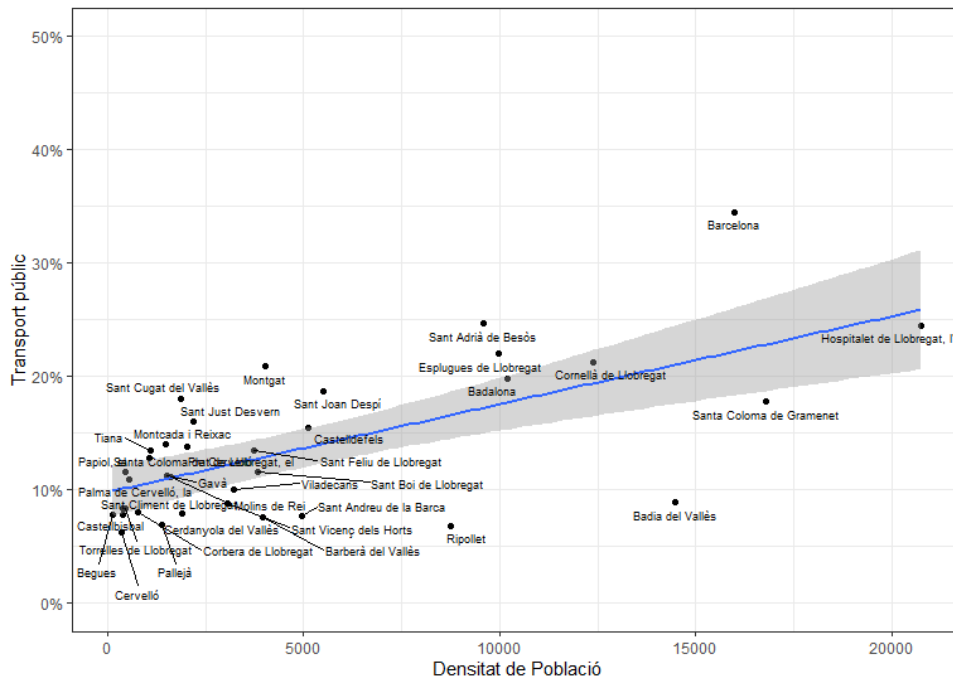


Figura 4.2.2.e. Correlació entre el percentatge de la població usuària del transport públic i la densitat de població del municipi. Font: elaboració pròpia

Pel que fa a l'ús del vehicle privat, s'observa una petita correlació inversament proporcional entre la densitat de població d'un municipi i el percentatge de la seva població que es desplaça en vehicle privat en dia feiner (v. **Figura 4.2.2.f** i **annex 7.4**). No s'observa correlació entre el PIB per càpita del municipi o la RFDP i la població que usa vehicle privat.

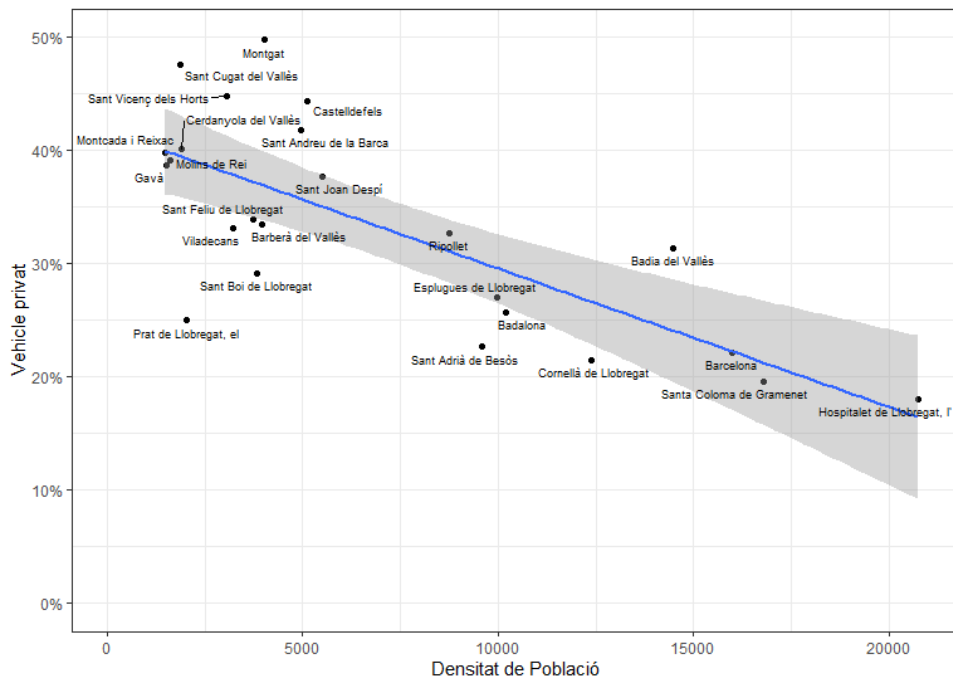


Figura 4.2.2.f. Correlació entre el percentatge de la població usuària del vehicle privat i la densitat de població del municipi. Font: elaboració pròpia

Per tant, podem dir que la població dels municipis més densament poblats usa més el transport públic i actiu, i és més independent a l'ús del vehicle privat. A més, també podem dir que la població dels municipis amb una RFDB més baixa, usen més el transport actiu.

Promoure el transport elèctric d'ús individual, com les bicicletes o els patinets elèctrics

Les empreses poden **disposar d'una flota elèctrica de vehicles d'ús individual** perquè els seus treballadors puguin fer els desplaçaments de l'empresa al punt més pròxim de connexió a la xarxa de transport públic, i viceversa (per exemple, dins del polígon industrial).

Les empreses també poden **oferir ajuts als treballadors per promoure els vehicles elèctrics d'ús individual**. Al Regne Unit, s'ofereix el programa [Cyclescheme](https://www.cyclescheme.co.uk),⁴⁴ amb el qual els treballadors poden arribar a estalviar entre un 25% i un 39% en bicicletes i accessoris.

A Espanya, hi ha empreses que **bonifiquen els desplaçaments que els treballadors fan amb bicicleta, amb un incentiu econòmic de 0,37 euros/km**. A més, també s'ofereix formació per reduir els obstacles i els falsos mites de la mobilitat amb bicicleta, per adquirir bones pràctiques d'anar amb bici i per aprendre a reparar-les. La mobilitat amb bicicleta aporta beneficis no tan sols perquè redueix les emissions de carboni i les congestions de trànsit, sinó també perquè millora la salut del treballador.

4.2.3. Quilòmetres de carrils bici

Com ja s'ha dit, per reduir el nivell de contaminació local i millorar la mobilitat dins dels límits de la ciutat, cal augmentar el nombre de persones que utilitzen els mitjans de transport actiu, com anar a peu o amb bicicleta. El 50% de la població de l'àrea metropolitana de Barcelona ja es desplaça caminant els dies feiners. Per contra, només el 2,3% de la població agafa la bicicleta. L'assoliment d'aquest objectiu depèn, en gran part, de la transformació de les infraestructures de transport que s'han d'adaptar per afavorir una circulació segura i ràpida, fins i tot amb vehicles no motoritzats. Per tant, els carrils bici han d'estar integrats al pla de transport i ampliar-se tant com sigui possible per permetre que bicicletes i vehicles similars puguin circular amb seguretat per la ciutat. Així doncs, un primer pas és identificar el nombre de quilòmetres de carril bici que té cada municipi.

Per tal de poder comparar les dades entre municipis, seria bo mostrar els quilòmetres de carril bici respecte als quilòmetres de via pública del municipi. Tanmateix, atesa la manca de disponibilitat de dades, hem decidit indicar els quilòmetres de carril bici respecte a la superfície total de sòl urbà del municipi. Aquestes dades han estat facilitades per l'IERMB i per l'Idescat.

⁴⁴ <https://www.cyclescheme.co.uk>

L'any 2018, l'àrea metropolitana de Barcelona tenia 945 km de carrils bici, és a dir, 3,5 km de carrils bici per quilòmetre quadrat de sòl urbà. Tot i així, la distribució dels carrils bici dins l'àrea metropolitana no és homogènia. Els municipis amb més quilòmetres de carrils bici respecte a la superfície urbana són Cornellà de Llobregat, amb 9,9 km/km², seguit del Prat de Llobregat (9,2 km/km²) i Sant Joan Despí (8,7 km/km²). Barcelona, que és la ciutat amb la xarxa més extensa de carrils bici (224 km), ocupa el novè lloc per la cua, amb només 2,6 km de carrils bici per quilòmetre quadrat de sòl urbà. A la banda oposada, trobem Corbera de Llobregat, amb només de 0,2 km de carrils bici per cada km² de superfície urbana, i Torrelles de Llobregat i Cervelló, amb 0,3 km/km² (v. **figura 4.2.3**).

Cal destacar que una quarta part dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, és a dir, vuit municipis, tenen menys de 2 km de carril bici per km² de superfície urbana. Aquests municipis s'ubiquen al Baix Llobregat i al Vallès Occidental (v. **figura 4.2.3**). Tot i així, no s'observa una correlació entre els quilòmetres de carril bici i la densitat de població, la RFDB o el PIB per càpita.

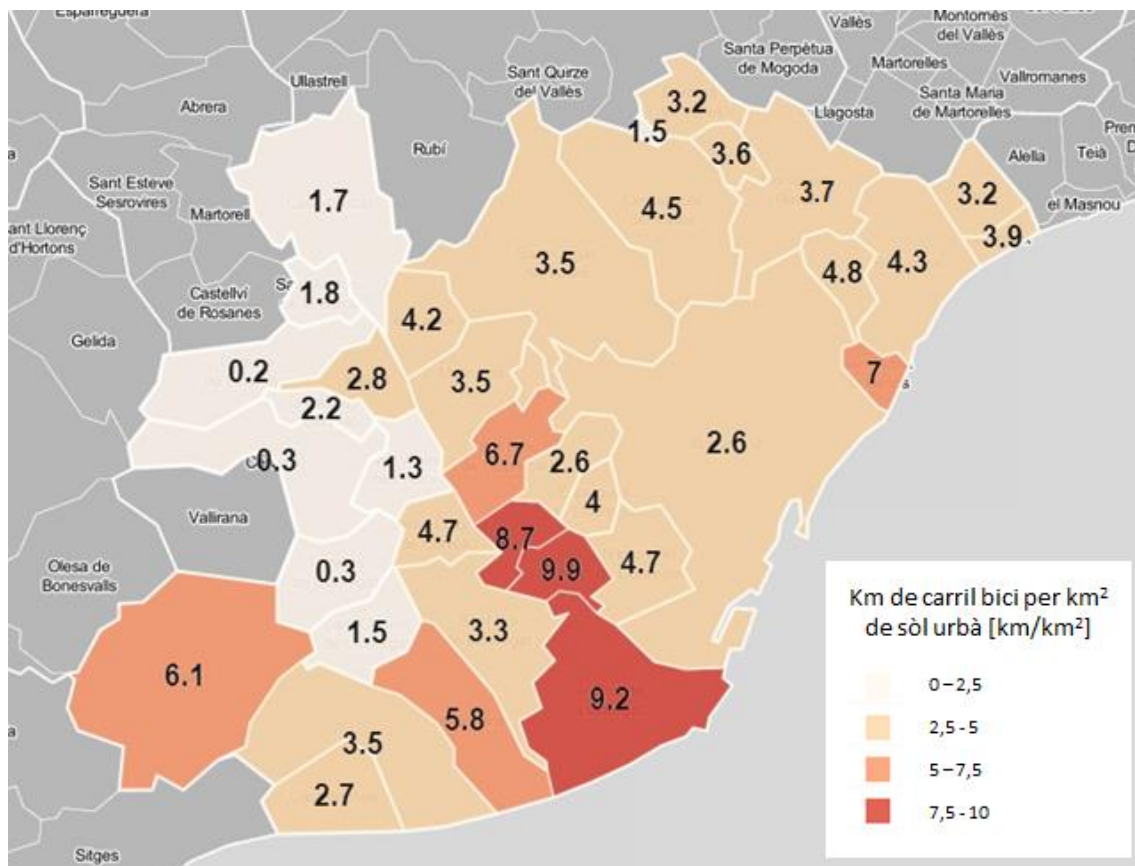


Figura 4.2.3. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona que mostra els quilòmetres de carril bici respecte als quilòmetres quadrats de superfície urbana del municipi l'any 2018. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT i de l'IERMB

Per poder fer una bona anàlisi de la xarxa de carrils bici d'un municipi, no només és important saber la quantitat de quilòmetres de carril bici existents, sinó també el grau de connectivitat

entre ells (per exemple, si són una suma de carrils inconnexos o si els ponts que salven barreres com les infraestructures viàries o ferroviàries i els rius tenen un carril bici habilitat, etc.).

4.2.4. Vehicles elèctrics i híbrids a la flota del transport públic

Un bon sistema de transport públic és fonamental per incentivar la reducció de l'ús del transport privat i, per tant, la reducció de les emissions. Tot i així, una part de la flota del transport públic està integrada per vehicles que usen combustibles fòssils i, per tant, el transport públic en si no és una solució d'impacte zero i les seves emissions s'haurien de reduir.

Per poder avaluar fins a quin punt la flota d'autobusos que opera a l'àrea metropolitana de Barcelona és "neta", hem analitzat el percentatge de vehicles elèctrics i híbrids respecte al nombre total de vehicles de cadascuna de les empreses d'autobusos urbans que operen dins els límits de l'àrea metropolitana.

L'any 2018, la flota d'autobusos que operava dins l'àrea metropolitana estava formada per un total de 1.975 vehicles, el 22% dels quals eren híbrids, el 2% eren elèctrics i el 76% operaven amb altres tipus de propulsió (gasoil, gas natural o biodièsel). Per tant, podem dir que la presència de vehicles elèctrics a la flota de transport públic de l'àrea metropolitana de Barcelona encara és insignificant. Per contra, els vehicles híbrids gairebé són una quarta part de tota la flota.

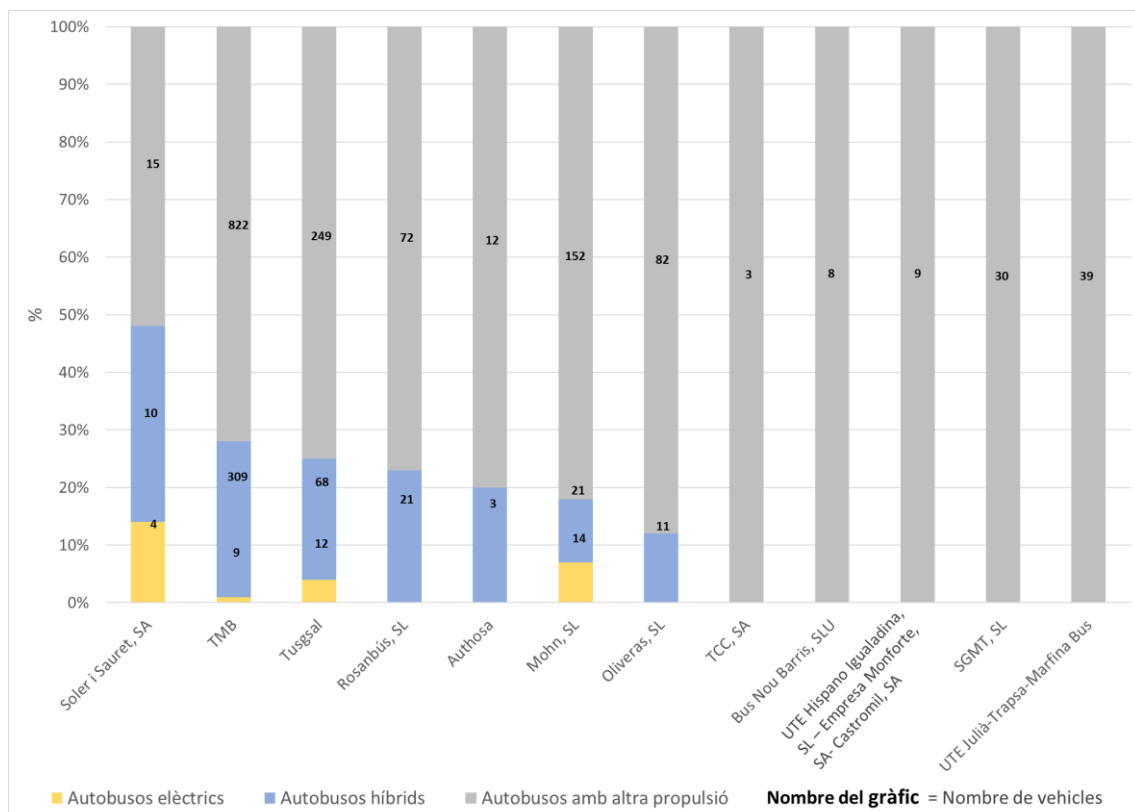


Figura 4.2.4. Percentatge de vehicles elèctrics i híbrids respecte al nombre total de vehicles de cadascuna de les companyies d'autobusos urbans que operaven dins els límits de l'àrea metropolitana de Barcelona

l'any 2018. La categoria "Autobusos amb altra propulsió" inclou els autobusos de gasoil, gas natural i biodièsel. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB i de TMB

Les companyies d'autobusos que ofereixen servei de transport públic urbà als diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona són els següents (2018):

| | | |
|--|---|--|
| Authosa Barcelona | Bus Nou Barris, SLU Barcelona | Mohn, SL Castelldefels Gavà Viladecans |
| Oliveras, SL Sant Boi de Llobregat Sant Feliu de Llobregat Sant Joan Despí | Rosanbús, SL L'Hospitalet de Llobregat El Prat de Llobregat | SGMT, SL Barcelona |
| TCC, SA Barcelona | TMB Badalona Barcelona Cornellà de Llobregat Esplugues de Llobregat L'Hospitalet de Llobregat Montcada i Reixac El Prat de Llobregat Sant Adrià de Besòs Sant Joan Despí Sant Just Desvern Santa Coloma de Gramenet | Tusgsal Badalona Montgat Santa Coloma de Gramenet Tiana |
| UTE Hispano Igualadina, SL – Empresa Monforte, SA- Castromil, SA Barcelona | UTE Julià-Trapsa-Marfina Bus Barcelona | Soler i Sauret, SA Cervelló Esplugues de Llobregat Molins de Rei |

| | | |
|--|--|---|
| | | Pallejà Sant Andreu de la Barca Sant Feliu de Llobregat Sant Vicenç dels Horts |
|--|--|---|

Taula 4.2.4. Relació de les companyies operadores de transport públic i dels municipis on operen. Font: elaboració pròpia

Si analitzem la proporció de vehicles elèctrics i híbrids de les diferents companyies de transport públic que operen a l'àrea metropolitana de Barcelona, podem dir que les empreses Mohn, SL, i Tusgsal són les que tenen més vehicles elèctrics. Mohn, SL, que opera a Castelldefels, Gavà i Viladecans, és la que té el nombre més elevat de vehicles elèctrics, 14 autobusos, és a dir, el 7% de la seva flota i el 36% dels autobusos elèctrics que circulen pel territori de l'àrea metropolitana. Per la seva banda, Tusgsal, que opera a Badalona, Tiana, Montgat i Santa Coloma de Gramenet, té 12 autobusos elèctrics, és a dir, el 4% de la seva flota i el 31% dels vehicles elèctrics que operen a l'àrea metropolitana (v. **figura 4.2.4.a**).

Pel que fa a la flota de vehicles híbrids, TMB, empresa que opera en 11 municipis de l'àrea metropolitana, inclosa Barcelona (v. **taula 4.2.4**), és la que en té més, 309, que representen el 27% de la seva flota i el 70% dels vehicles híbrids que operen a l'àrea metropolitana. La segueix de lluny Tusgsal, que té 68 vehicles híbrids, és a dir, el 21% de la seva flota i el 15% dels vehicles híbrids de l'àrea (v. **figura 4.2.4.a**).

Cal destacar l'empresa Soler i Sauret, que, tot i tenir una flota de només 29 autobusos, el 14% són elèctrics i el 34% són híbrids (v. **figura 4.2.4.a**). Per contra, hi ha cinc companyies d'autobusos (TCC, SA; Bus Nou Barris, SLU; UTE Hispano Igualadina, SL - Empresa Monforte, SA - Castromil, SA; SGM, SL, i UTE Julià-Trapsa-Marfina Bus) que no tenen cap vehicle híbrid ni elèctric. No obstant això, els autobusos d'aquestes cinc empreses només representen, en total, el 4,5% de la flota que opera al territori metropolità (v. **figura 4.2.4.a**).

Finalment, tenint en compte que l'autobús és el principal transport públic que s'utilitza a la segona corona de l'àrea metropolitana, creiem que és en aquesta àrea on s'hauria de fer més èmfasi en la transició de la flota de vehicles a elèctrics i/o híbrids.

Promoure el transport públic sostenible

Els ajuntaments han d'anar substituint la flota d'autobusos de la xarxa de transport públic per vehicles híbrids o de zero emissions. A més, per tal de connectar els polígons industrials amb els municipis, s'haurien **d'establir aliances entre les empreses i els ajuntaments per fer el transport públic** col·lectiu per carretera amb vehicles híbrids o elèctrics. Al Vallès, es vol implementar el mateix sistema d'autobusos de Barcelona, però connectant de manera vertical i horitzontal les ciutats del Vallès Oriental i de l'Occidental amb els seus polígons industrials.

Les administracions públiques s'han de comprometre a invertir en infraestructures ferroviàries, com **Rodalies i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya**, per tal de reduir els desplaçaments de vehicles de gasolina o gasoil dels municipis de fora de Barcelona cap aquesta ciutat.

L'àrea metropolitana de Barcelona té 668 km de carrers amb la categoria de zona 30, els quals no estan repartits de forma homogènia al llarg del territori. Barcelona, amb 373 km, és el municipi amb més carrers de zona 30 de l'àrea metropolitana, molt per sobre de la resta de municipis. La segueixen Sant Boi de Llobregat, Badalona i Cornellà de Llobregat, amb 53, 48 i 41 km, respectivament. Per contra, gairebé un terç dels municipis de l'àrea no tenen cap carrer habilitat com a zona 30. Tot i així, no s'observa una correlació entre els quilòmetres de zona 30 i la densitat de població, la RFDB o el PIB per càpita.

Finalment, podem dir que ampliar el nombre de carrers habilitats com a zona 30 pot ser una bona iniciativa per a la mitigació.

4.2.6. Percentatge de vehicles elèctrics nous matriculats i percentatge de vehicles elèctrics en total.

La revolució cap a un transport més net i sostenible ha d'incloure també una transformació dels vehicles privats, atès que no podem suposar que s'abandonaran completament. Per tant, pot ser útil entendre quins tipus de vehicles circulen actualment i quins són els seus sistemes de propulsió. Això es pot observar a partir de dos indicadors: el percentatge de vehicles elèctrics matriculats en un any, per veure si el mercat i la lògica de compra de les persones tendeixen als vehicles que no utilitzen combustibles fòssils (v. **figura 4.2.6.a**), i el percentatge de vehicles elèctrics censats presents en un territori, com a indicador aproximat dels vehicles que hi circulen (v. **figura 4.2.6.b**). Tot i així, cal tenir en compte que l'energia elèctrica no és totalment d'origen renovable.

Les dades que mostrem corresponen a l'any 2018 i s'han obtingut de l'IERMB. Seria interessant també mostrar el percentatge de vehicles censats que són híbrids, però aquesta categoria no està inclosa com a categoria dins la tipologia de propulsió de vehicles que fa la Direcció General de Trànsit.

L'any 2018, a Catalunya es van matricular 287.220 vehicles en total. D'aquests, l'1,9 % eren vehicles amb motor elèctric, és a dir, el 0,1% dels vehicles censats al territori català (un total de 2.975.157 vehicles, v. **figures 4.2.6.a i 4.2.6.b**). Aquell mateix any, es van matricular 97.446 vehicles a l'àrea metropolitana, 3,8% dels quals eren elèctrics, és a dir, el 0,2% dels vehicles censats en el mateix territori (un total d'1.214.538 vehicles, v. **figures 4.2.6.a i 4.2.6.b**). Per tant, avui el percentatge de vehicles elèctrics encara és insignificant.

Si observem la tipologia dels vehicles matriculats a l'àrea metropolitana, veiem que l'11% dels 23.317 ciclomotors i motocicletes matriculats l'any 2018 tenen motor elèctric, mentre que només l'1,4 % dels 64.375 turismes i furgonetes matriculats el mateix any són elèctrics. Pel que fa als vehicles censats, el 0,5% dels 989.358 ciclomotors i motocicletes censats en total tenen motor elèctric, mentre que només el 0,1% del total de 2.713.944 turismes i furgonetes censats són elèctrics (dades de l'IERMB-SIMBA).

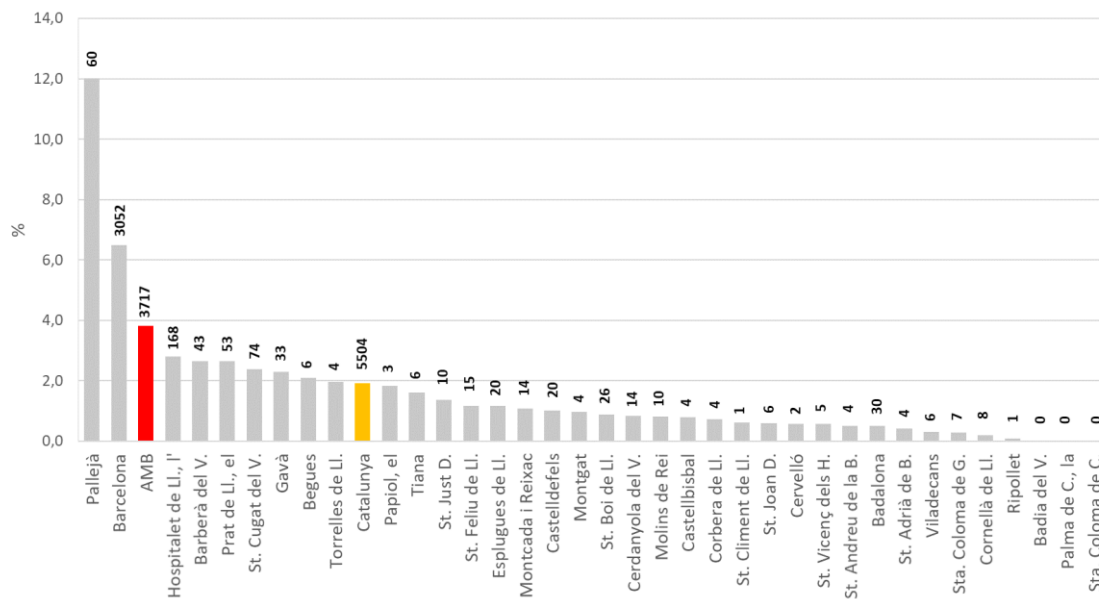


Figura 4.2.6.a. Percentatge de vehicles elèctrics matriculats l'any 2018 a l'àrea metropolitana de Barcelona. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB

Si observem la tendència actual d'adquisició de cotxes elèctrics per municipis, veiem que Barcelona és el municipi que va matricular més vehicles elèctrics l'any 2018, 3.052 vehicles (el 6,5% de tots els vehicles matriculats aquell any) i, de fet, els vehicles elèctrics de Barcelona representen el 82% de tots els vehicles elèctrics de l'àrea metropolitana (v. **figura 4.2.6.a**).

El segon municipi en nombre de vehicles elèctrics matriculats, L'Hospitalet del Llobregat, està molt per sota dels valors de Barcelona: l'any 2018 s'hi van matricular 168 vehicles elèctrics, és a dir, el 2,3% dels matriculats al municipi i el 4,5% de tots els vehicles elèctrics matriculats a l'àrea metropolitana (v. **figura 4.2.6.a**).

Cal destacar el municipi de Pallejà com el municipi amb un percentatge més alt de vehicles elèctrics matriculats, amb un 12% dels 439 vehicles matriculats el 2018. Per contra, la majoria dels municipis estan per sota la mitjana de l'àrea metropolitana i tenen menys del 3% dels vehicles matriculats elèctrics. Per tant, la proporció de vehicles elèctrics que s'adquireixen actualment encara és molt petita (v. **figura 4.2.6.a**).

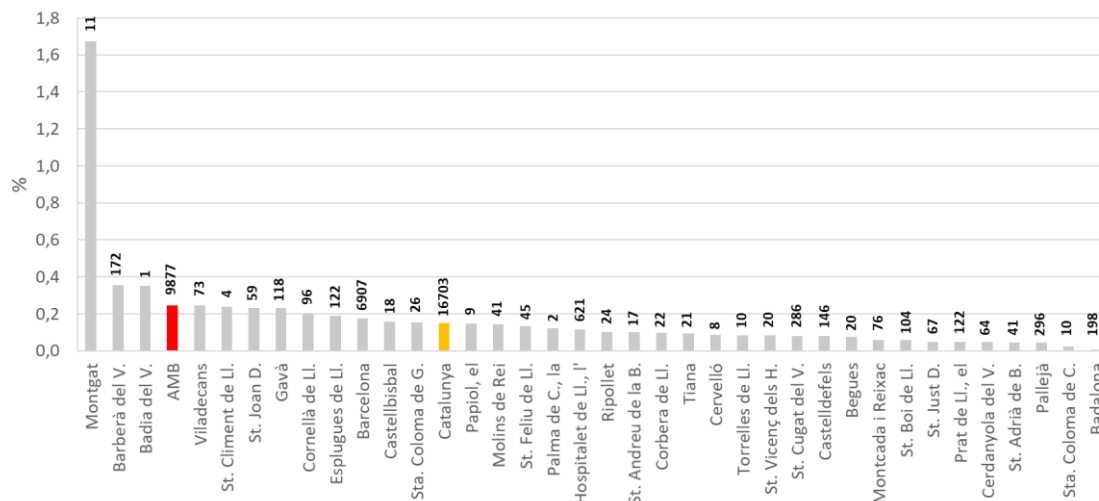


Figura 4.2.6.b. Percentatge de vehicles elèctrics censats sobre el total de vehicles censats. Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'IERMB

Si analitzem els vehicles que circulen pels municipis de l'àrea metropolitana, observem que Barcelona és el municipi amb més vehicles elèctrics censats, 6.907. Tot i que aquesta xifra només representa el 0,3% de tots els vehicles censats a Barcelona, representa el 70% dels vehicles elèctrics censats a l'àrea metropolitana. De nou, L'Hospitalet és el segon municipi amb més vehicles elèctrics censats, 621, deu vegades menys que Barcelona, els quals representen el 0,2% dels vehicles censats a L'Hospitalet i el 6,3% dels vehicles elèctrics censats a l'àrea metropolitana (v. **figura 4.2.6.b**).

Montgat destaca com el municipi amb el percentatge més alt de vehicles elèctrics censats, un 1,7%, gairebé cinc vegades més que Barberà del Vallès, que ocupa el segon lloc (v. **figura 4.2.6.b**). No observem una correlació entre la densitat de població, la RFDB o el PIB per càpita i el percentatge de vehicles elèctrics matriculats o censats.

El *Llibre blanc del transport* de la UE, que estableix les línies estratègiques principals en matèria de transport competitiu per a persones i mercaderies de manera eficient i segura per a tota la UE (Comissió Europea, 2011a), vol aconseguir una mobilitat urbana lliure d'emissions de CO₂ i reduir a la meitat l'ús dels vehicles de gasolina i dièsel a les ciutats l'any 2030 i reduir-ne el nombre de manera progressiva fins a eliminar-los el 2050. Tot i així, l'àrea metropolitana de Barcelona encara té una proporció molt baixa de vehicles elèctrics (0,2%). Per tant, queda encara camí de millora per incentivar l'ús d'aquests vehicles.

Finalment, cal recordar que la solució per reduir les emissions no passa per substituir la flota de vehicles circulants per vehicles elèctrics, sinó reduir aquesta flota i augmentar l'ús del transport actiu i del transport públic, com també l'ús de diferents sistemes de transport amb vehicles compartits.

Canviar la flota de vehicles d'empresa per vehicles elèctrics

Per tal de reduir les emissions associades a la mobilitat interna de l'empresa, es pot canviar o readaptar (*retrofit*) la flota de vehicles d'empresa amb vehicles elèctrics i tendir cap a una flota de vehicles compartits.

En cas que la distribució de béns sigui a càrrec de tercers, l'empresa hauria d'assumir el compromís de contractar empreses que seguissin criteris de mobilitat sostenible.

Instal·lar carregadors elèctrics al pàrquing de l'empresa

Per tal de fer la transició cap a una xarxa de mobilitat elèctrica que englobi tant els vehicles de l'empresa com els vehicles dels treballadors, les empreses poden instal·lar carregadors als seus aparcaments en els quals es puguin recarregar els vehicles de manera gratuïta.

Planificar la transició cap als taxis elèctrics

Els taxis són vehicles que estan circulant constantment i, com que la majoria fan servir combustibles fòssils, són un problema greu per a les emissions de GEH i per a la contaminació de l'aire. Per aquest motiu, és molt important planificar la transició de la flota de taxis per tal d'aconseguir que el 100% dels taxis siguin elèctrics. A més, la producció dels nous taxis i la readaptació dels existents haurien de ser de proximitat.

4.3. Infraestructura verda

La vegetació present dins l'àmbit urbà aconsegueix un paper important en la regulació del clima local, suavitzant les altes temperatures durant l'estiu i reduint l'efecte illa de calor i les onades de calor (Pokorný *et al.*, 2010). A més, el verd de la ciutat també pot tenir un impacte en el segrest del carboni atmosfèric, que serà més gran o menys en funció del disseny i el manteniment dels espais verds, i del tipus de plantes escollides (Maher, 2013; Wang, 2019). La infraestructura verda la definim com la xarxa d'espais naturals i seminaturals d'altres característiques ambientals, dissenyada i gestionada per oferir una àmplia gamma de serveis ecosistèmics.⁴⁵

La infraestructura verda a l'àrea metropolitana de Barcelona ocupa una superfície de 37.852 ha, que representa el 59% del seu territori. Des del punt de vista territorial, la part central de l'àrea metropolitana (boscos) i la part oest (matollars i conreus) són les que concentren la major part d'aquesta infraestructura verda. La infraestructura verda de l'àrea metropolitana de Barcelona es pot classificar en quatre grans grups: verd natural (boscos i matollars), verd urbà (parcs urbans), conreus llenyosos i herbacis, i altres infraestructures verdes (camps de golf, terrenys d'esport, càmtings, vegetació de dunes). Les categories amb més superfície són els boscos i els matollars (26.019,4 ha), seguits dels conreus (5.090 ha) i d'altres infraestructures verdes

⁴⁵ Vegeu l'informe *Infraestructura verda: millora del capital natural d'Europa*, elaborat per la Comissió Europea el maig de 2013.

(4.859,6 ha). Finalment, el verd urbà és el que té una menys representació a l'àrea metropolitana (CREAF, 2014).

La vegetació llenyosa de l'àrea emmagatzema un total de 303.890 tones de carboni. Els valors màxims apareixen als boscos de les obagues i als fondals de les serres de Collserola, l'Ordal i Marina, mentre que els mínims es concentren als solells de la serralada del litoral i a les grans àrees de matollar (massís del Garraf, serra de Marina). Els municipis on les espècies llenyoses emmagatzemen més de 70.000 tones de carboni són Sant Cugat del Vallès i Cerdanyola del Vallès, seguits per Barcelona, Begues i Cervelló, amb més de 50.000. El municipi amb menys tones de carboni emmagatzemat és Sant Adrià de Besòs, un dels municipis amb menys superfície d'hàbitats llenyosos (5 ha; CREAF, 2014).

En aquest apartat, ens centrem en el verd urbà, en tractar-se d'una estratègia d'adaptació al canvi climàtic, amb una funció sobre la regulació de la temperatura urbana i la millora de la qualitat de l'aire. A partir de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, descriurem:

- La superfície de verd urbà per municipi i per habitant
- L'accessibilitat a les zones verdes urbanes de l'àrea metropolitana de Barcelona

4.3.1. Superfície verda per municipi i per habitant

El verd urbà el definim com tots els espais d'una ciutat que inclouen elements naturals amb vegetació (parcs, jardins, arbrat viari, horts urbans, parcs de butxaca, corredors, etc.) i instal·lacions que faciliten l'esbarjo, l'activitat física i les relacions socials. L'OMS afirma que els espais verds urbans també poden promoure la salut física i mental, i reduir la morbiditat i la mortalitat dels residents urbans. Concretament, recomana que les ciutats tinguin almenys entre 10 i 15 m² de zona verda per càpita. No obstant això, es recomana que aquesta proporció assoleixi valors d'entre els 15 i els 20 m² de superfície verda útil (WHO, 2016). Les dades per construir aquest indicador provenen del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

L'any 2018, l'àrea metropolitana de Barcelona tenia 177,3 km² de verd urbà, és a dir, el 27,8% de la seva superfície. Els municipis amb més superfície de zones verdes urbanes són Barcelona i Sant Cugat del Vallès, amb 28,2 i 24,4 km², respectivament. Després hi ha Cerdanyola del Vallès, Gavà i Molins de Rei, que tenen entre 10 i 15 km². D'altra banda, hi ha els municipis amb poca cobertura de zones verdes urbanes. El 33% dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona tenen entre 8 i 3 km² de superfície de verd urbà (Montcada i Reixac, Badalona, Sant Climent de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Castellbisbal, Sant Just Desvern, El Prat del Llobregat, El Papiol, Tiana, Viladecans i Castelldefels), mentre que el 53% tenen menys de 2 km² de superfície de zones verdes (Badia del Vallès, Barberà del Vallès, Begues, Cervelló, Corbera de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, L'Hospitalet de Llobregat, Montgat, Pallejà, La Palma de Cervelló, Ripollet, Sant Adrià de Besòs, Sant Andreu de la Barca, Sant Joan Despí, Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló, Santa Coloma de Gramenet

i Torrelles de Llobregat). El municipis amb menys superfície de zona verda urbana es concentren a les zones del Llobregat i del Besòs (v. **figura 4.3.1.a**).

Si mirem la proporció de verd urbà respecte al total de la superfície del municipi, veiem que entre els municipis amb més de la meitat del territori ocupat per verd urbà hi ha Molins de Rei (65%), Sant Cugat del Vallès (51%) i Cerdanyola del Vallès (51%), que figuren entre els que tenen més superfície de zona verda de l'àrea metropolitana de Barcelona. Però també hi ha Sant Climent de Llobregat (63%), Sant Just Desvern (55%) i Sant Feliu de Llobregat (51%), municipis que tenen poca presència de verd urbà (entre 4,3 km² i 6,8 km²). A més, el 33% dels municipis tenen una superfície de zona verda que ocupa entre el 25% i el 50% del municipi. Per contra, el 50% dels municipis tenen una superfície de zona verda inferior al 25% (v. **figura 4.3.1.a**).

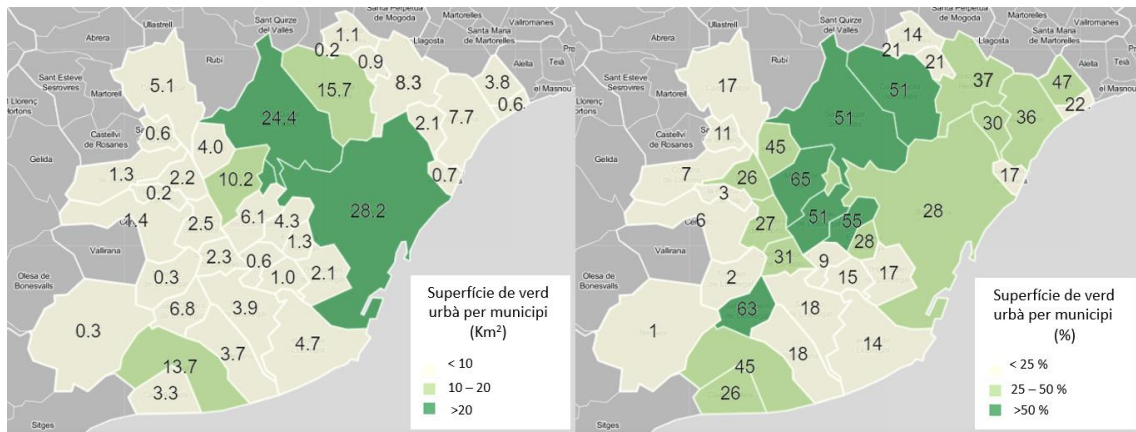


Figura 4.3.1.a. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona, que mostra la superfície de zones verdes urbanes per municipi, en km² (a l'esquerra) i el seu pes sobre la superfície total del municipi, en % (a la dreta). Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (2018)

La distribució del verd urbà a l'àrea metropolitana no és homogènia. La majoria dels municipis amb un percentatge més baix de superfície de zona verda es localitzen a la zona del Llobregat. Tot i així, no observem cap relació entre percentatge de verd urbà del municipi i la densitat de població, la renda familiar disponible o el PIB per càpita del municipi.

Aquí cal diferenciar els municipis que tenen poca zona verda i poca zona urbanitzada, com la majoria de municipis de l'eix del Llobregat, dels municipis amb poca zona verda i molta zona urbanitzada, com els municipis del Barcelonès i del Besòs. El primer grup té poca zona urbana dins el municipi, però disposa d'un entorn no urbanitzat amb bosc a l'entorn de la zona urbanitzada. En aquest cas, la zona verda urbana no aportaria tants beneficis. Per contra, el segon grup disposa d'un baix percentatge de superfície de zona verda i, a més, són municipis amb una gran part del territori urbanitzat. En aquest cas, afegir verd urbà seria molt beneficiós per al municipi. Els exemples més evidents són els casos de Begues o La Palma de Cervelló, que tenen, respectivament, un 1% i un 3% de zona verda urbana, amb només un 6% i un 13% de sòl urbà, per comparació de Barberà del Vallès o de L'Hospitalet de Llobregat, que també tenen poc verd urbà (el 14% i el 17%, respectivament), però en què el sòl urbà representa el 75% i el 79% del municipi (v. **figura 4.3.1.b**).

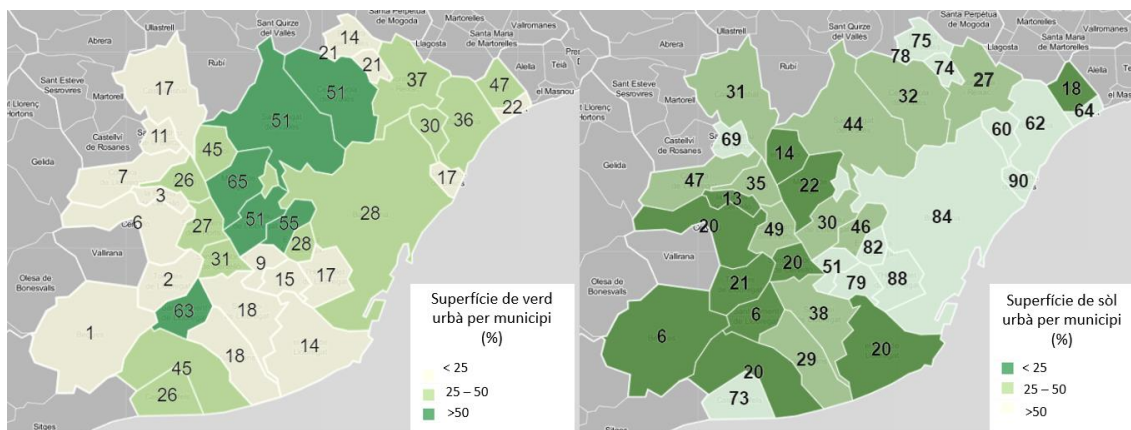


Figura 4.3.1.b. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona, que mostra el percentatge de superfície de verd urbà per municipi (a l'esquerra) i el percentatge de sòl urbà (a la dreta). Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (2018)

Pel que fa a la presència de zones verdes urbanes per habitant, la mitjana de l'àrea metropolitana de Barcelona supera els 54 m² de zona verda per càpita, molt per sobre de la recomanació de l'OMS (10-15 m² de zona verda per càpita). Barcelona i alguns municipis que l'envolten són els que presenten menys verd urbà per habitant, seguits dels altres municipis litorals. Per contra, els municipis de l'interior, en general, tenen més presència de verd urbà per habitant (v. figura 4.3.1.c). Aquesta distribució del verd urbà per habitant recorda la distribució de la densitat de població. En aquest cas, hem trobat una petita correlació inversament proporcional entre la densitat de població i el verd urbà per habitant (v. annex 7.4 i figura 2.1.2).

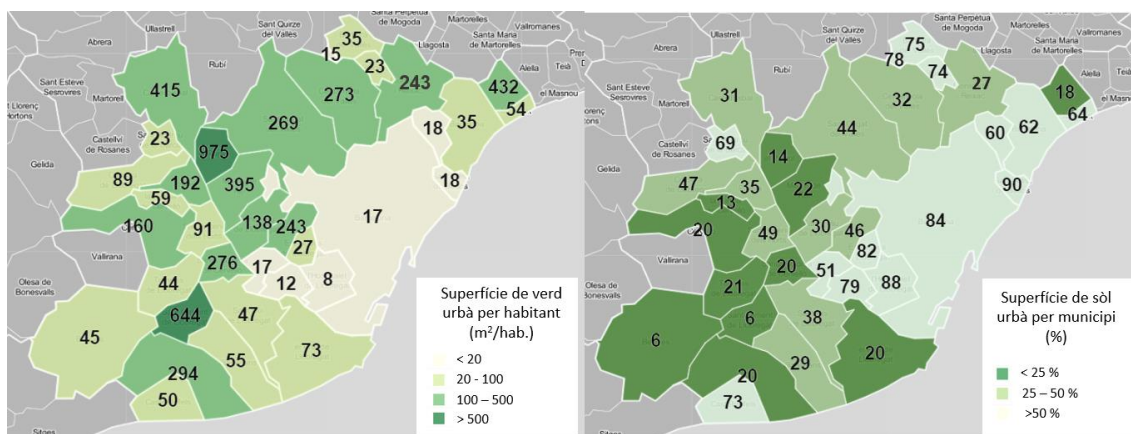


Figura 4.3.1.c. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona, que mostra la superfície de zona verda urbana per habitant, per a cada municipi, en m²/habitant (a l'esquerra) i el percentatge de sòl urbà per municipi (a la dreta). Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (2018)

Tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona excepte L'Hospitalet de Llobregat estan dins els límits recomanats per l'OMS (L'Hospitalet de Llobregat té 8 m² per habitant). Tanmateix, també recomana que seria desitjable superar els 20 m² de zona verda per habitant. Si tenim en compte aquest llindar, llavors passen a ser set els municipis que no l'assoleixen. Si ens fixem amb els municipis que presenten menys de 20 m² de zona verda per habitant (L'Hospitalet de

Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí, Barcelona, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet i Badia del Vallès) i mirem el seu percentatge de sòl urbà, veiem que aquests municipis són també els que el tenen més alt; concretament, en el cas de Sant Adrià, arriba al 90% de sòl urbà (v. **figura 4.3.1.c**). El que hem observat és que el percentatge de sòl urbà mostra una correlació amb els metres quadrats de verd urbà per habitant. A més percentatge de sòl urbà, menys verd urbà per habitant. Aquesta variable pot explicar fins el 30% dels canvis en el verd urbà per habitant. En canvi, no hem observat cap relació entre els m² de verd urbà per habitant i els nivells de renda familiar disponible o el PIB per càpita del municipi (v. **annex 7.4**).

El fet que els municipis més urbanitzats tinguin menys metres quadrats de verd urbà per càpita no és sorprenent i es podria explicar per la dificultat de trobar sòl per poder-hi dissenyar verd urbà. Per contra, els municipis menys urbanitzats no són els que presenten més verd urbà per càpita tot i que tenen més espai per poder dedicar al verd urbà, possiblement pel fet que ja disposen d'un entorn verd dins el municipi.

Enverdir la ciutat

La distribució espacial dels usos del sòl ha de preveure el paper mitigador de les onades de calor dels parcs i jardins a l'interior de les ciutats, i de les làmines d'aigua. En general, el verd urbà redueix la intensitat de les illes de calor. D'altra banda, les làmines d'aigua o els sòls humits mitiguen l'escalfament diürn. Per això, cal que l'ordenació del territori i, concretament, la planificació urbana incloguin l'ús del verd i de l'aigua en entorns urbans com a mesura d'adaptació al canvi climàtic.

4.3.2. Accessibilitat a les zones verdes urbanes

Tot i que el verd urbà pot aportar grans beneficis per a la salut de la població i servir de mecanisme d'adaptació al canvi climàtic, si no està ben dissenyat pot ser infructuós. L'accessibilitat als espais verds per als residents de la zona és un factor clau per poder-los utilitzar (Wang *et al.*, 2015). No només cal que els espais verds urbans estiguin a prop dels qui hi resideixen (a menys de deu minuts a peu), sinó que, a més, no han de tenir barreres arquitectòniques que n'impedeixen o en dificultin l'accés als infants o a les persones grans o amb discapacitat. Per tant, els parcs urbans han de ser a prop de la majoria de la població, ser suficients i estar ben distribuïts per poder aportar els seus serveis beneficiosos per a la salut, sobretot a les zones amb una població molt densa.

Els espais verds del territori metropolità, formats per parcs, places verdes i interiors d'illa, són 604 en total. Tenint en compte aquestes xifres, el 82% de població de l'àrea metropolitana viu a cinc minuts de qualsevol espai verd. Si suposem una distància de deu minuts a peu, la població que hi té accés ja és el 95%. Això vol dir que la majoria de la població metropolitana té un espai verd a deu minuts a peu de casa. Tan sols quedarien sense accessibilitat algunes zones de les urbanitzacions localitzades en els entorns forestals i algunes zones residencials localitzades en polígons industrials (AMB i BR, 2019).

Si tenim en compte dues variables: l'accessibilitat a peu a una zona verda i la qualitat de la zona verda, veiem que l'àrea metropolitana de Barcelona es pot dividir en tres regions. En primer lloc, els teixits unifamiliars, que principalment s'ubiquen a Collserola, a la serralada de Marina i a les muntanyes de l'Ordal, que tenen una qualitat alta de verd a prop però, en canvi, presenten uns índexs baixos d'accessibilitat caminant. En segon lloc, les zones urbanes no gaire centrals, que tenen una alta accessibilitat a peu (caminabilitat) a les zones verdes, però aquestes són de poca qualitat. I, en tercer lloc, les zones urbanes més centrals, que estan a prop caminant d'àrees verdes de qualitat (v. **figura 4.3.2**; AMB i BR, 2019).

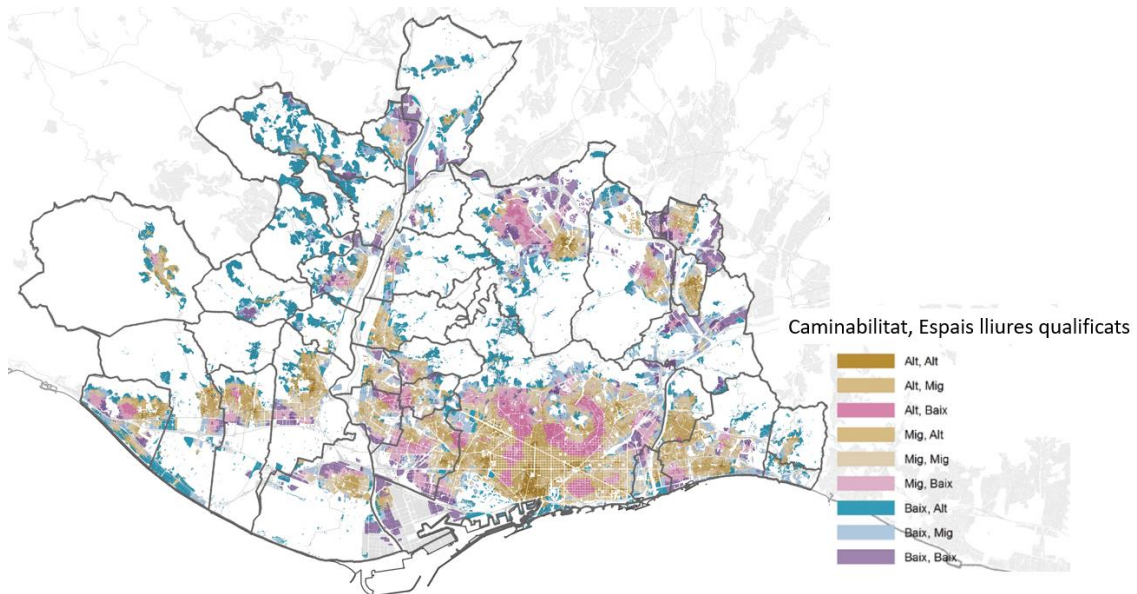


Figura 4.3.2. Mapa de l'àrea metropolitana de Barcelona, que mostra l'accessibilitat a peu (caminabilitat) dels espais verds urbans (alta, mitjana o baixa) i la seva qualitat (alta, mitjana o baixa)(2019). Font: elaboració pròpia a partir de l'informe de l'AMB i BR

4.4. El paper de les administracions per fer front al canvi climàtic.

S'estima que l'any 2030 es necessitaran 90 bilions de dòlars arreu del món per complir amb l'Acord de París i els ODS. Segons Stephan Nolan, director de Sustainable Nation Ireland i de la xarxa Centres Financers per a la Sostenibilitat (FC4S) de les Nacions Unides a Europa, Europa haurà d'invertir 2 bilions d'euros la propera dècada per descarbonitzar-se. Els estats i els governs regionals i locals aconsegueixen un paper important en el finançament de la transició cap a una economia baixa en emissions.

En aquest apartat, parlarem de les subvencions als combustibles fòssils com a fre a la transició energètica i de les diferents maneres de posar preu al carboni com a mesura per reduir les emissions de GEH i alhora permetre als estats i a les regions poder finançar la transició cap a una economia baixa en emissions. A continuació, baixarem a l'escala metropolitana i mirarem quina despesa fan els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona en accions per a l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació, i quin pes representa sobre la despesa total municipal. Finalment, descriurem un mecanisme que poden implementar els ajuntaments per incentivar la

transició energètica dels ciutadans: la bonificació de l'impost sobre béns immobles per a aquelles llars que instal·lin panells fotovoltaics.

Tot i així, l'any 2017 el G7 va reconèixer que amb el finançament públic només no es podrien assolir els objectius proposats, sinó que també el sector privat hi ha d'acomplir un paper important, tant a través de la filantropia i la responsabilitat social corporativa com mitjançant el finançament sostenible, és a dir, aquell servei financer que integra criteris ambientals, socials i de bon govern en els negocis o en les decisions d'inversió per al benefici últim dels clients i de la societat.

4.4.1. Subvencions als combustibles fòssils

A Catalunya, el 69% de l'energia primària prové dels combustibles fòssils, el 25% és energia nuclear i només el 5% s'obté a partir de fonts renovables. Pel que fa a Espanya i a la UE (EU-28), el 75% i el 73% de l'energia primària consumida prové de combustibles fòssils, el 12% i el 13% és nuclear i el 13% i el 14%, energia renovable, respectivament (v. apartat 4.1.1. Percentatge d'energia primària consumida d'origen renovable i diversitat de fonts d'energia renovable).

Si els governs deixessin de subvencionar els combustibles fòssils, les emissions de CO₂ es reduirien un 20%, cosa que contribuiria positivament a la lluita contra l'escalfament global i reduiria substancialment les morts prematures causades per la contaminació de l'aire (Coady D. *et al.*, 2015).

La UE i els seus estats membres s'han compromès a abandonar gradualment les ajudes que poden malmetre el medi ambient, incloses les subvencions als combustibles fòssils, per al 2020 (European Commission, 2011a). Un estudi de l'Overseas Development Institute (ODI) i de Climate Action Network Europe (Worral i Runkel, 2017), que fa el seguiment de les subvencions a combustibles fòssils a Europa de cara a assolir-ne la plena eliminació al 2020, descriu la situació d'Espanya entre els anys 2014 i 2016 a partir de fonts de dades públiques. Segons aquest estudi, la major part de les ajudes fiscals identificades a Espanya són per a la producció de carbó i electricitat, i ascendeixen a 473 milions d'euros (2014) i a 479 (2016). Les ajudes fiscals als combustibles fòssils per al sector del transport i l'agricultura també són elevades, de 339 milions d'euros (2014) i 430 (2016). Paral·lelament, Espanya ofereix finançament públic internacional, per un import mitjà de 56 milions d'euros a l'any (Angola, Costa Rica, Kenya, Romania i Turquia), per a la producció de petroli, gas i electricitat a través de la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (CESCE).

Pel que fa a les ajudes al sector del carbó, des del 1998 el Govern espanyol ha donat suport econòmic a les explotacions de les empreses carboneres per cobrir la diferència entre el cost de producció i els preus del carbó negociats amb les centrals tèrmiques (OECD, 2015). El 2013, aquesta ajuda va ser de 153 milions d'euros i el 2014, de 53 milions d'euros.

Pel que fa a la producció de petroli i gas, l'any 2013 el Govern d'Espanya va atorgar ajudes per recerca, demostració i desenvolupament en la producció de petroli i gas, a escala nacional i europea, per un valor d'1,7 milions d'euros (IEA, 2015). A escala internacional, l'any 2015 la

CESCE va destinar 600 milions d'euros per a infraestructures de petroli i gas a Turquia, en un projecte a 18 anys. També va destinar 49 milions d'euros en crèdits de comprador per desenvolupar quatre dipòsits de gas natural líquid a Costa Rica (CESCE, 2015).

Pel que fa a l'electricitat obtinguda per fonts no renovables, l'any 2014 els ajuts públics a escala nacional i europea per la generació de l'electricitat no renovable, d'una banda, i per la seva distribució i transmissió, de l'altra, ascendien a 665 milions d'euros i a 1.600 milions d'euros, respectivament (European Parliament, 2017). Tot i així, atès el baix grau de transparència en la rendició de comptes de les finances públiques a Espanya, no és possible identificar quina proporció correspon a infraestructures de combustibles fòssils. Les ajudes als combustibles fòssils a escala internacional s'estimen en uns 9 milions d'euros, tenint en compte que la contribució dels combustibles fòssils a l'electricitat es del 41% (CESCE, 2015; Banco Mundial, 2017).

Pel que fa a les ajudes a la indústria i al comerç, les instal·lacions de la indústria pesant i de l'energia basada en combustibles fòssils es regeixen pel sistema de règim de comerç d'emissions (ETS, per la seva sigla en anglès), basat en permisos per cada tona de CO₂ emesa. Malgrat que la subhasta hauria de ser la forma d'adquirir els permisos d'emissió, s'estima que gairebé la meitat dels permisos són regalats a les empreses que contaminen. Per tant, el disseny actual d'ETS subvenciona, de manera significativa, els operadors intensius en carboni, en forma de permisos gratuïts. Indirectament, aquest mecanisme va generar subvencions per a les indústries intensives en energia per un valor d'1.600 milions d'euros entre els anys 2008 i 2015, o 203 milions d'euros cada any (Bruyn *et al.*, 2016).

Pel que fa al sector agrícola, des de l'any 2006 els contribuents han pogut rebre una devolució parcial de l'impost especial sobre hidrocarburs en utilitzar gasoil per a activitats agropecuàries (OECD, 2016). Tenint en compte els preus, aquestes devolucions estan valorades en 78,71 euros per quilolitre de combustible consumit (2006-2016) (OECD, 2016). Mentre l'OECD (2015) xifra aquest suport en 97 milions d'euros el 2014, el Ministeri d'Hisenda i Administracions Públiques (2016) indica que ha baixat de forma significativa i en fa una estimació de 900.000 euros per al 2016. A més, els sectors agrícola i miner es beneficien d'un ajut en forma del tipus reduït de l'impost especial d'hidrocarburs (OECD, 2015). El total d'ingressos fiscals no percebuts s'estima en 380 milions d'euros només per al 2014 (OECD, 2015).

Pel que fa al sector del transport, les exempcions de l'impost sobre el combustible s'apliquen a la navegació marítima i aèria nacional i internacional, així com al combustible ferroviari (European Commission, 2014). Aquestes bonificacions fiscals es van estimar en 339 milions d'euros l'any 2014 (OECD, 2015) i es basen en una taxa de referència de 0,08 € reemborsada per litre de combustible. També s'ofereixen avantatges pel que fa a l'IVA dels serveis de transport comercial de viatgers, en el cas de l'aviació i del transport marítim, mitjançant exempcions i reduccions del tipus del gasoil fins al 10%, per comparació de l'import estàndard del 21% (CASE *et al.*, 2014).

Amb vista a assolir els objectius marcats per la UE d'abandonar gradualment les subvencions als combustibles fòssils, el [Projecte de llei de canvi climàtic i transició energètica](#),⁴⁶ actualment (2020) en fase de tramitació al Congrés dels Diputats, inclou deixar d'atorgar autoritzacions d'exploració, recerca i explotació d'hidrocarburs,⁴⁷ com també la desinversió en productes energètics d'origen fòssil.⁴⁸ Tot i així, no preveu treure els beneficis fiscals als productes energètics d'origen fòssil, els quals es podran aplicar sempre que estiguin degudament justificats per raons d'interès social i econòmic, o per la inexistència d'alternatives renovables.⁴⁹

Aquest estudi conclou que els governs europeus no van pel camí d'aconseguir eliminar les ajudes als combustibles fòssils l'any 2020, cosa que paralitza la transició energètica i posa en perill els objectius de l'Acord de París (Worral i Runkel, 2017).

Tot i que la transició energètica és necessària per frenar el canvi climàtic i els seus efectes, en el procés d'eliminació dels combustibles fòssils s'ha de procurar garantir una transició justa per als treballadors i per a les famílies que depenen d'aquest sector de l'economia, partint de l'estimació que les subvencions als combustibles fòssils representen el 3% del PIB regional als països desenvolupats –en molts casos, la despesa pública destinada als combustibles fòssils pot superar, per exemple, la despesa en educació i en salut. Així doncs, si els recursos que es destinen actualment a energia no renovable es dediquessin a ajudar les comunitats que ara depenen del sector dels combustibles fòssils a fer una transició justa, a invertir en infraestructures, salut i educació, s'estimularia un creixement econòmic més sostenible, alhora que s'ajudaria a frenar l'escalfament global (Coady *et al.*, 2015 i Coady *et al.*, 2019).

4.4.2. El preu del carboni

Per complir l'objectiu de l'Acord de París de reducció de les emissions de GEH, s'han de crear incentius per a la transició energètica, eliminar les ajudes als combustibles fòssils, augmentar l'exigència de les normatives d'eficiència energètica i introduir el preu del carboni. Aquest últim, a banda de funcionar com un incentiu per reduir-ne les emissions i per invertir en energies

⁴⁶ http://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-19-1.PDF

⁴⁷ «Artículo 8. Exploración, investigación y explotación de hidrocarburos del Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética. *No se otorgarán nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación y concesiones de explotación de hidrocarburos en todo el territorio nacional, incluyendo el mar territorial, la zona económica exclusiva y la plataforma continental. Ni cualquier actividad para la explotación de hidrocarburos en la que esté prevista la utilización de la fracturación hidráulica de alto volumen.*»

⁴⁸ «Artículo 36. Políticas, medidas, inventarios y proyecciones de gases de efecto invernadero del Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética. *La Administración General del Estado y los organismos y entidades que conforman el sector público estatal se desprendan de participaciones o instrumentos financieros de empresas o entidades cuya actividad mercantil incluya la extracción, refinado o procesado de productos energéticos de origen fósil.*»

⁴⁹ «Artículo 9. Ayudas a productos energéticos de origen fósil del Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética.»

renovables i millorar l'eficiència energètica, també esdevé un sistema per finançar l'acció climàtica des dels governs.

Hi ha diferents maneres de posar preu a les emissions de GEH, ja sigui directament, com l'**impost sobre les emissions de carboni** i els **drets d'emissió** (*Emission Trading System, ETS*), o de manera indirecta, a través de l'**impost sobre els combustibles fòssils i altres impostos mediambientals**. Els impostos sobre les emissions són impostos decretats pels governs, nacionals o regionals, que fixen un preu a les emissions de GEH. D'altra banda, un sistema de drets d'emissió fixa el volum màxim permès d'emissions, i els països i les empreses poden comprar i vendre certificats de drets d'emissió en funció de si emeten GEH o si ajuden a reduir-ne les emissions a través de les energies renovables.

A Europa existeix el **comerç de drets d'emissió de la Unió Europea** des del 2005, que opera a tots els països de la UE més a Islàndia, Liechtenstein i Noruega, i que en la majoria dels casos només regula el diòxid de carboni. Per contra, no hi ha encara cap sistema d'impost sobre les emissions de carboni. El règim d'ETS de la UE regula les emissions d'11.000 instal·lacions de centrals elèctriques i indústries de l'acer, el ciment, el refinatge del petroli, el vidre, el paper, la química i la ceràmica, que pertanyen a unes 5.000 empreses i representen el 45% de les emissions de la UE (European Commission, 2011b).⁵⁰ Les empreses sotmeses a l'ETS de la UE han de retre comptes anualment de les seves emissions i, en cas d'incompliment, s'imposen multes. Si una empresa redueix les seves emissions, pot conservar les bonificacions de recanvi per cobrir les seves necessitats futures o bé vendre-les a una altra empresa que no tingui bonificacions. La subhasta i l'assignació gratuïta de drets d'emissió són els mètodes per introduir els drets d'emissió al mercat. La Directiva que regula l'ETS de la UE preveu que els estats membres utilitzin, com a mínim, el 50% dels ingressos procedents de les subhastes per a finalitats relacionades amb l'energia i el canvi climàtic.⁵¹

Espanya, com a membre de la UE, està subjecte també al seu sistema de drets d'emissió de CO₂. L'ETS afecta gairebé 1.100 instal·lacions espanyoles, que representen també el 45% de les emissions de GEH totals nacionals.⁵² Com a resultat de les subhastes de drets d'emissió, Espanya va ingressar 1.291,07 milions d'euros l'any 2018, els quals, segons la Llei 17/2012, s'han de destinar a finançar el foment de les energies renovables (90%) i les polítiques de lluita contra el canvi climàtic (10%; Sánchez García, 2019). Pel que fa a l'assignació gratuïta de drets d'emissió (el 50% de tots els drets emesos), s'estima que el 95% de les emissions associades a l'activitat industrial queden cobertes per aquest règim especial. El 2018, el valor econòmic d'aquesta assignació gratuïta a Espanya va ascendir a 895,01 milions d'euros, que ha esdevingut una manera de finançar els combustibles fòssils.

⁵⁰ https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

⁵¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_es

⁵² <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/el-comercio-de-derechos-de-emision-en-espana/>

Pel que fa a la imposició sobre les emissions de carboni, Espanya no té un impost sobre el diòxid de carboni o sobre els GEH, sinó un impost específic sobre els gasos fluorats amb efecte d'hivernacle (instaurat l'any 2014), un impost especial sobre els carburants i un impost especial sobre l'electricitat. El 2019, els impostos mediambientals i l'impost sobre els gasos fluorats van comportar uns ingressos de 1.100 milions d'euros (1.019 i 81 milions d'euros, respectivament; Agència Tributària, 2019). La pressió de la fiscalitat ambiental a Espanya es la més baixa d'Europa, atès que representa només l'1,6% del total d'impostos. La llista l'encapçala Dinamarca, amb un 3,9% d'impostos ambientals.

Els impostos sobre l'energia a Espanya es graven en el marc de la Directiva de la UE sobre l'impost a l'energia de 2003 (BOE, 2003), que estableix els tipus mínims que poden tenir els impostos sobre l'energia als estats membres. Dins d'aquest marc, el 21% de les emissions de carboni associades al consum d'energia no tenen cap preu associat a Espanya, el 45% tenen un preu de 5 €/tCO₂ i el 30%, de 30 €/tCO₂ (OECD, 2016).

Els impostos més alts recauen sobre el sector del transport i poden arribar a ser de 225 €/tCO₂ per la gasolina o de 140 €/tCO₂ pel dièsel. El segueixen el sector residencial i comercial, en què el preu de l'impost sobre el dièsel és de 36 €/tCO₂ i, sobre el gas natural, d'11 €/tCO₂, i el sector de l'agricultura i la pesca, en què l'impost sobre el dièsel és d'11 €/tCO₂.

D'altra banda, la majoria de les emissions industrials tenen un impost de carboni baix (per sota del llindar de referència de la UE de 30 €/tCO₂) i una part d'aquestes emissions de GEH estan exemptes de taxes (v. apartat 4.4.1. Subvencions als combustibles fòssils). Al sector de la indústria, l'impost sobre l'ús del gas natural és de 4 €/tCO₂ i l'impost sobre el carbó i altres combustibles fòssils està per sota d'1 €/tCO₂. Els combustibles fòssils per a l'aviació i la navegació nacional i per a la pesca estan exemptes d'impostos. Pel que fa a l'impost sobre els gasos fluorats, que només representen el 3% de les emissions totals de GEH a Espanya, el preu és de 14,63 €/tCO₂ (OECD, 2018; OECD, 2016).

L'objectiu d'establir impostos elevats en el sector del transport és reduir la contaminació en regions metropolitanes com la de Madrid. Tanmateix, això provoca una sobrecàrrega d'impostos al consumidor, una càrrega financera innecessària per als ciutadans espanyols, alhora que beneficia els grans contaminadors industrials.

Europa marca que el preu de referència del carboni és de 30 €/tCO₂ l'any 2018 i de 60 €/tCO₂ el 2020. Seguint aquest valor de referència, el preu del carboni a Espanya el 2015 equivalia al 51% respecte a l'estimació de 30 €/tCO₂ i al 61% respecte a l'estimació de 60 €/tCO₂ (OECD, 2018).

Finalment, cal comentar que el Projecte de Llei de canvi climàtic i transició energètica⁵³ presentat pel Govern espanyol, ara (juliol de 2020) en fase de tramitació parlamentària, no preveu la creació de cap nou impost.

⁵³ http://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-19-1.PDF

A escala regional, l'agost de 2017 es va aprovar la **Llei catalana sobre el canvi climàtic**. Tenia com a objectiu implementar els pressupostos del carboni per tal de marcar un límit anual d'emissions de GEH a cada empresa, organització i territori, i establir tres impostos mediambientals, un sobre les emissions de GEH de les grans instal·lacions dels sectors de l'energia, la indústria, l'agricultura i els residus; un sobre les emissions de carboni dels vehicles de tracció mecànica, i un sobre les emissions portuàries.⁵⁴ Està previst que els ingressos obtinguts d'aquests impostos es destinin a un fons climàtic que s'utilitzi per mitigar el canvi climàtic i finançar polítiques d'adaptació. Tanmateix, el futur de la llei catalana sobre el canvi climàtic no és clar, ja que algunes parts d'aquesta llei van ser suspeses pel Tribunal Constitucional espanyol (STC 87/2019, de 20 de juny. Recurs d'inconstitucionalitat 5334-2017). Primer en va suspendre cautelarment alguns articles i després en va eliminar definitivament algunes parts, com la prohibició del *fracking* (l'extracció del gas dels jaciments) o els objectius d'emissions legalment vinculants. Tot i així, la majoria dels articles de la Llei 16/2017 van sobreviure i són plenament vigents avui.

Pel que fa a l'impost que grava les emissions de CO₂ dels vehicles, es va començar a aplicar el desembre del 2019, però arran de la crisi de la COVID-19 el Govern n'ha rebaixat temporalment l'import i n'ha ajornat el cobrament. Es deixa sense efecte l'impost meritat a l'exercici 2019, que obligava a tributar turismes i furgonetes. Pel que fa al 2020, se n'aplica la tarifa més baixa i no tributen els turismes i les motocicletes amb emissions de CO₂ de fins a 120 g/km ni les furgonetes amb emissions de fins a 160g/km.⁵⁵ Tant l'impost que ha de gravar les activitats econòmiques que emeten més GEH (que està previst que afecti unes 1.450 empreses) com l'impost sobre les emissions portuàries estan en via de desenvolupament.

Com ja hem comentat a l'apartat de les subvencions als combustibles fòssils (v. apartat 4.4.1), en el procés d'eliminació de l'ús d'aquests combustibles cal procurar garantir una transició justa per als treballadors i per a les famílies que depenen d'aquest sector de l'economia. Per aquest motiu, és important que els recursos obtinguts a partir de posar preu al carboni es destinin a ajudar aquelles comunitats que actualment depenen del sector dels combustibles fòssils a fer una transició justa, i a invertir en infraestructures sostenibles i en educació. D'aquesta manera, s'estimularà un creixement econòmic més sostenible i alhora s'ajudarà a frenar l'escalfament global i a reduir la despesa en salut.

4.4.3. La despesa municipal en adaptació al canvi climàtic i en mitigació.

A escala local, els municipis poden fer molt per a adaptar la ciutat als efectes del canvi climàtic i per mitigar-lo. Un primer pas que han adoptat els ajuntaments per fer front a l'emergència climàtica de l'àrea metropolitana de Barcelona (i també més de 600 municipis de tot Catalunya) és adherir-se al Pacte dels Alcaldes i les Alcaldesses pel Clima i l'Energia. Els ajuntaments signataris es comprometen a dur a terme accions per aconseguir reduir les emissions de GEH,

⁵⁴ https://canviclimatic.gencat.cat/ca/ambits/Llei_canvi_climatic/

⁵⁵ <https://atc.gencat.cat/ca/tributs/impost-emissions-vehicules/>

com a mínim, un 40 % a l'any 2030, i adoptar un enfocament conjunt per abordar l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació.⁵⁶

Per portar a la pràctica aquest compromís polític, els signataris del Pacte han de redactar un Pla d'acció per l'energia sostenible i el clima (PAESC).⁵⁷ El PAESC ha d'incloure un inventari de les emissions de GEH del municipi, una avaluació de riscos i vulnerabilitats climàtiques, les accions que cada ens local ha de dur a terme per assolir els objectius establerts per la UE per al 2030 i el cost estimat per a l'ajuntament. A partir de les dades dels diferents plans d'acció municipals, la Diputació de Barcelona ha elaborat una base de dades amb aquesta informació per a tots els municipis de la província de Barcelona, on hi ha dades de tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, excepte de Barcelona i de Torrelles de Llobregat.⁵⁸ La despesa dels ajuntaments en accions destinades a mitigar el canvi climàtic oscil·la entre els que tenen planificat destinar-hi menys d'1 milió d'euros en un període d'uns deu anys, com Sant Climent de Llobregat, La Palma de Cervelló i Castellbisbal, i els que tenen planificat destinar-hi més de 30 milions d'euros en un període d'uns quinze anys, com Badalona, L'Hospitalet de Llobregat i Sant Boi de Llobregat (v. **taula 4.5.2**). Pel que fa a les accions d'adaptació al canvi climàtic, hi ha menys disponibilitat de dades i no podem fer-ne una valoració. En disposar només de dades del cost per ajuntament per a un període determinat, que en general va més enllà dels deu anys, ens ha estat impossible poder estimar quin pes representa la despesa municipal per mitigar el canvi climàtic respecte del pressupost total del municipi.

| Ciutat | Cost per a l'ajuntament (en milions d'euros) | Període |
|-----------------------|---|----------------|
| Badalona | 30,7 | 2007-2020 |
| Badia del Vallès | 3,4 | 2011-2021 |
| Barberà del Vallès | 5,5 | 2010-2020 |
| Barcelona | n. d. | n. d. |
| Begues | 1,4 | 2010-2020 |
| Castellbisbal | 0,8 | 2008-2020 |
| Castelldefels | 1,1 | 2009-2020 |
| Cerdanyola del Vallès | 2,1 | 2010-2020 |

⁵⁶ https://www.diba.cat/documents/102577937/111295166/Compromis_Pacte_cat.pdf/5c5c9c49-07b7-4210-bb01-eddfcd38433b

⁵⁷ https://www.diba.cat/documents/102577937/111295166/Metodologia+PAESC_setembre_16.pdf/8004fa8a-1d7a-4771-8327-dad8af824abe

⁵⁸ <https://dadesobertes.diba.cat/datasets/accions-de-mitigacio-mediambiental>

| | | |
|---------------------------|-------|-----------|
| Cervelló | 1,0 | 2010-2020 |
| Corbera de Llobregat | 1,4 | 2008-2020 |
| Cornellà de Llobregat | 5,1 | 2005-2030 |
| Esplugues de Llobregat | 6,6 | 2005-2020 |
| Gavà | 7,2 | 2009-2020 |
| L'Hospitalet de Llobregat | 117,4 | 2005-2020 |
| Molins de Rei | 2,8 | 2005-2020 |
| Montcada i Reixac | 2,8 | 2005-2020 |
| Montgat | 1,8 | 2006-2020 |
| Pallejà | 9,2 | 2005-2020 |
| La Palma de Cervelló | 0,6 | n. d. |
| El Papiol | 6,2 | 2010-2020 |
| El Prat de Llobregat | 13,3 | 2009-2030 |
| Ripollet | 2,6 | 2005-2030 |
| Sant Adrià de Besòs | 2,1 | 2005-2020 |
| Sant Andreu de la Barca | 1,8 | 2010-2030 |
| Sant Boi de Llobregat | 54,9 | 2009-2020 |
| Sant Climent de Llobregat | 0,7 | 2014-2020 |
| Sant Cugat del Vallès | 17,5 | 2009-2030 |
| Sant Feliu de Llobregat | 12,1 | 2008-2030 |
| Sant Joan Despí | 3,5 | 2010-2020 |
| Sant Just Desvern | 8,0 | 2009-2030 |
| Sant Vicenç dels Horts | 2,2 | n. d. |
| Santa Coloma de Cervelló | 2,8 | 2011-2020 |
| Santa Coloma de Gramenet | 33,4 | 2005-2030 |
| Tiana | 2,6 | 2010-2020 |

| | | |
|------------------------|-------|-----------|
| Torrelles de Llobregat | n. d. | n. d. |
| Viladecans | 93,3 | 2004-2030 |

Taula 4.5.2. Despesa municipal per a accions de mitigació del canvi climàtic. Font: elaboració pròpia a partir de dades de la Diputació de Barcelona

Paral·lelament, l'any 2018 l'Àrea Metropolitana de Barcelona va elaborar un full de ruta, alineat amb els objectius europeus, en matèria de canvi climàtic i transició energètica orientat a l'horitzó 2030, el *Pla clima i energia 2030* de l'AMB.⁵⁹ Aquest pla proposa un objectiu de reducció del 43% de les emissions respecte a l'any 2005 i té un pressupost d'11,8 milions d'euros per al període 2018-2021.

4.4.4. Bonificació a l'impost sobre béns immobles per als habitatges que instal·len panells fotovoltaics d'autoconsum

Una manera d'incentivar i finançar la transició cap a un model de ciutat més sostenible i resilient pot ser adoptant mesures de fiscalitat verda. Les mesures que la UE està aplicant amb relació a la fiscalitat ambiental són força limitades, atès que només defineix unes orientacions i deixa en mans dels estats la regulació concreta d'aquests impostos. La manca de regulació estatal dels impostos ambientals suficients per fer front a l'emergència climàtica és també una oportunitat per als impostos autonòmics i locals. Des de l'àmbit municipal, es poden aplicar bonificacions a l'impost sobre béns immobles (IBI) i a l'impost sobre construccions, instal·lacions i obres (ICIO), per premiar els comportaments mediambientalment sostenibles i penalitzar l'ús dels vehicles privats contaminants.

Tenint en compte que l'àrea metropolitana de Barcelona acumula 26.000 hores de sol a l'any, l'energia solar fotovoltaica és una font d'energia que s'hauria de fomentar i generalitzar. Una manera d'incentivar-la són les bonificacions a l'IBI per a aquells habitatges que incorporin instal·lacions fotovoltaïques.

⁵⁹ https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/a1fbaecd-a139-4f60-a807-196a041834a5/content/Pla_%20Adaptacio_Canvi_Clima_2030.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=3822782

5. Conclusions

La pandèmia de la COVID-19 ha posat de manifest, d'una banda, les vulnerabilitats d'unes ciutats massa dependents de les cadenes de subministrament globals i amb poca capacitat de reacció i, de l'altra, la necessitat de repensar el nostre model de desenvolupament econòmic i el nostre *modus vivendi*, basats en la idea del creixement il·limitat. Per això, és urgent impulsar un nou model de desenvolupament econòmic, més inclusiu, més sostenible, més verd i més resiliència, per respondre a l'emergència climàtica en el context actual de la COVID-19. Tanmateix, no es tracta de crear un model *ex novo*. Avui ja disposem de les eines, de la tecnologia i de les capacitats necessàries per adaptar-nos a models de negoci més descentralitzats i més resistents a alteracions en els processos de producció deslocalitzats, a una mobilitat més sostenible i a un increment del treball o de les gestions en format digital.

Un impuls per passar a l'acció i alinear objectius entre els diferents sectors de la societat

Aquest informe és una anàlisi de com afecta el canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona i de quin és l'estat d'adaptació a l'emergència climàtica que ens colpeja i quines són les accions que es fan per mitigar-la. La base de l'informe és el marc conceptual d'indicadors de canvi climàtic constituït a partir del cicle de conferències "Fem front al canvi climàtic" i de la recerca i del debat intern de l'equip de *Re-City*. Amb l'informe acabat, podem dir que ha estat factible presentar el 64% dels indicadors d'aquest marc conceptual a escala municipal i el 71%, a escala metropolitana. Així doncs, ens hem trobat amb una manca de disponibilitat de dades per poder construir alguns dels indicadors que ens ajudarien a entendre, analitzar i comparar com afecta el canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona, quin és l'estat d'adaptació a aquesta emergència climàtica i què fem per mitigar-la.

En aquest sentit, convé assenyalar que per alguns indicadors es presenten dades que responen a metodologies de càlcul diferents que les que se segueixen en altres àmbits territorials, com Catalunya, Espanya o Europa. Aquest és el cas de les emissions de GEH territorials, tant a escala municipal com metropolitana. També ens hem trobat amb dades que, tot i estar disponibles, són relativament antigues, tenint en compte la rellevància de l'indicador amb relació a la petjada del carboni. Aquest és el cas del consum elèctric per sector a escala municipal i metropolitana, el qual hem trobat dades disponibles fins a l'any 2015 i no per a tots els anys, o de la mobilitat urbana dels municipis de l'àrea metropolitana en dia feiner, de la qual tenim dades molt antigues, dels anys 2011 o 2013. Finalment, també cal recalcar la manca de disponibilitat de determinades dades a escala metropolitana i/o municipal, com el consum d'energia primària i la intensitat energètica (associada al PIB i al consum de la població), les emissions de GEH associades al consum, la intensitat del carboni associada a l'energia, la població que resideix en zones inundables, la mortalitat associada a la contaminació o a l'augment de temperatura o a la producció d'aliments de proximitat.

Seria especialment rellevant tenir dades a escala metropolitana de les emissions de GEH associades al consum i de la intensitat del carboni associada a l'energia. Considerar les emissions

de GEH associades al consum, en comptes de les emissions territorials, adquireix una rellevància especial a l'hora de dissenyar polítiques destinades a mitigar el canvi climàtic, perquè cal tenir en compte també el comportament dels consumidors i l'origen dels béns i dels serveis consumits a la ciutat. Es pot mitigar el canvi climàtic des de les ciutats amb polítiques de consum adreçades a reduir aquells béns i serveis que deixen més petjada de carboni, tenint en compte el seu cicle de vida, o amb polítiques que promoguin el canvi a favor del consum de béns i serveis que comportin menys emissions, i incloure tots aquests aspectes en la contractació pública.

D'altra banda, també seria útil disposar de dades sobre la intensitat del carboni associada a l'energia, per controlar el procés de millora de l'eficiència energètica i de canvi a favor d'un ús més gran dels recursos renovables. Si una ciutat o una metròpoli té una gran capacitat d'autoproducció i autoconsum d'energia de fonts renovables, tindrà una intensitat de carboni més baixa (pocques pèrdues pel transport d'energia i un *mix* elevat de renovables) i, alhora, serà una ciutat més sostenible, més resilient i més independent del pic petrolíer.

Pel que fa a la producció d'aliments de proximitat, no disposem de dades sobre la importació i l'exportació de productes alimentaris a l'àrea metropolitana. Per conèixer millor l'autosuficiència alimentària de l'àrea metropolitana de Barcelona, seria necessari saber quin percentatge dels aliments que s'hi produeixen es destina a abastir els seus residents i quin percentatge dels aliments que s'hi consumeixen és produït localment.

També convé esmentar dos àmbits que hem decidit no incorporar en aquest informe per manca de disponibilitat de dades o per la dificultat d'accedir-hi o de construir-ne els indicadors: els impactes socioeconòmics del canvi climàtic i les iniciatives desenvolupades per la societat. Creiem que seria interessant fer-ne un estudi detallat.

Alguns indicadors que ens podrien ajudar a monitorar els efectes socioeconòmics podrien ser calcular les repercussions en la productivitat o en l'estabilitat financera; el càlcul de les pèrdues econòmiques degudes a inundacions, incendis, plagues, sequeres i fenòmens climàtics extrems; el nombre de declaracions de zona catastròfica a l'any, o el nombre de sinistres causats per fenòmens climàtics extrems a l'any.

D'altra banda, algunes idees per fer el seguiment de les iniciatives per respondre al canvi climàtic desenvolupades per la comunitat podrien ser mesurar la pressió social sobre els polítics per abordar aquesta qüestió. En aquest cas, es podria fer una anàlisi qualitativa de les xarxes socials per tal d'identificar-hi denúncies, manifestacions, vagues, jornades, etc. Altres indicadors podrien ser el nombre de projectes relacionats amb el canvi climàtic desenvolupats de manera conjunta entre la societat civil i els ajuntaments o el nombre de cooperatives productores d'energies renovables, etc. Creiem que fer el seguiment de les iniciatives desenvolupades per la comunitat ens ajudaria a tenir una millor visió de com la societat s'està adaptant i/o està mitigant el canvi climàtic. La implicació de la ciutadania és essencial, no tan sols per aconseguir un canvi en els patrons de comportament i de consum de la societat, sinó també per organitzar-se i desenvolupar iniciatives conjuntes amb les administracions locals o amb el món empresarial, i per pressionar tant les institucions públiques com les empreses a actuar.

Una última observació referida a la disponibilitat de les dades és la gran diversitat d'entitats que tenen aquestes dades municipals i metropolitanes. Aquest fet en pot dificultar la comparació i l'accessibilitat. Per això creiem que és important enfortir el rol de les entitats supramunicipals que puguin coordinar la recopilació de dades i garantir l'existència de sistemes d'informació integrals i integrats a escala metropolitana.

Finalment, recordar que els indicadors són importants, però hem de ser conscients de les seves limitacions. Si els indicadors ens ofereixen una visió incompleta del que volem analitzar, ens poden fer avançar en una direcció incorrecte.

A continuació, exposem les conclusions principals dels diferents apartats que conformen aquest informe i que poden servir com a primer pas per alinear objectius entre els diferents sectors de la societat i passar a l'acció.

Clima i temperatura

Aquest informe ens permet dir que, tot i que encara no s'està manifestant de manera clara la tendència a l'alça de les nits tropicals i de la temperatura mitjana, ja estem veient com augmenta la freqüència de les onades de calor, les quals, per a alguns municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, han passat a ser un fenomen anual des de l'any 2015.

Tenint en compte aquestes dades i el fet que, quan la temperatura ambient és molt elevada, el nombre de morts augmenta, reiterem la importància de fer un seguiment de la mortalitat associada a l'augment de la temperatura a escala municipal i metropolitana, una dada que no hem pogut localitzar (només hem trobat la mortalitat per cop de calor; ASPCAT, 2020), com també la importància d'establir mesures d'adaptació davant l'augment de les onades de calor, tenint en compte la població més vulnerable (els infants, la gent gran i les persones amb malalties cròniques), i de disposar de més estacions meteorològiques a l'àrea metropolitana de Barcelona per poder identificar les zones més afectades tant a escala metropolitana, com a escala del districte metropolità.

Qualitat de l'aire

La contaminació atmosfèrica té un caràcter fortament local. Per això, seria útil disposar de més estacions, per poder oferir un conjunt distribuït de valors que representin millor les diferents zones d'una ciutat, donar una imatge més detallada del nivell real de contaminació dins de la ciutat i així poder-la reduir per mitjà d'un disseny intel·ligent del paisatge urbà, i avaluar la població de risc que hi viu (gent gran, infants i població amb malalties cròniques), per tal de reduir o evitar que hi estigui exposada. Per exemple, es podrien identificar les àrees menys contaminades, per tal que les puguin visitar els col·lectius més vulnerables o s'hi puguin practicar esports, i habilitar vies verdes per poder caminar dins del centre urbà. A més, també seria important fer servir les dades de la contaminació atmosfèrica per sensibilitzar la població i induir canvis en els hàbits personals.

D'altra banda, per a alguns dels contaminants, la legislació actual estableix uns límits per a la salut de la població que són menys exigents que els que va anunciar l'OMS el 2005. És el cas, per

exemple, de les PM_{2,5}: l'any 2018, totes les estacions de mesurament de l'àrea metropolitana de Barcelona van registrar nivells de PM_{2,5} superiors al llindar recomanat per l'OMS (PM_{2,5} = 10 µg/m³ de mitjana anual), però en cap cas no van superar el llindar de la legislació espanyola (PM_{2,5} = 25 µg/m³ de mitjana anual). Pel que fa a les PM₁₀, només 3 dels 20 municipis que tenen estacions per mesurar-les en van registrar nivells inferiors als recomanats per l'OMS (OMS: PM₁₀ = 20 µg/m³ de mitjana anual; legislació espanyola: PM₁₀ = 40 µg/m³ de mitjana anual). Per tant, caldria revisar els límits acceptats dels diferents contaminants de l'aire per protegir la salut de la població.

A l'àrea metropolitana de Barcelona, s'estima que es produeixen unes 3.500 morts prematures a l'any causades per afectacions derivades de la contaminació de l'aire (Pérez *et al.*, 2009). Tot i així, no hem trobat dades disponibles de la mortalitat associada als diferents contaminants atmosfèrics als diferents municipis de l'àrea metropolitana, a excepció de Barcelona, que disposa d'informes anuals de l'Agència de Salut Pública de Barcelona.⁶⁰ Veiem necessari poder estendre aquest tipus d'anàlisi a la resta de municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Ús dels recursos

Tot i que la població metropolitana està augmentant, veiem que el consum d'electricitat i la producció de residus per càpita estan disminuint. Per tant, podem dir que la tendència és bona. Tot i així, aquesta tendència es podria estar estancant o invertint. Per això, considerem necessari reforçar les polítiques que promouen uns hàbits més sostenibles en l'ús dels recursos, i continuar treballant en la millora de l'eficiència de l'ús dels recursos; per exemple, millorant l'aïllament tèrmic de les llars, renovant els electrodomèstics per uns de més eficients o optimitzant els processos industrials que requereixen electricitat.

Pel que fa a la recollida selectiva de residus, ha millorat molt al llarg de les dues darreres dècades, atès que s'ha passat del 13,4% de residus recollits de manera selectiva el 2000 a un màxim de 37,2% l'any 2010. Tanmateix, des de llavors no s'ha aconseguit superar aquest percentatge. Això pot ser degut al fet que no només és necessari que existeixi un sistema eficient de recollida selectiva, sinó que també es requereix la col·laboració de la ciutadania. Per tant, els esforços en aquest àmbit es poden destinar a aconseguir el canvi cultural.

D'altra banda, el consum d'aigua per càpita presenta una tendència a l'alça. Per tant, a més de millorar l'eficiència de la xarxa de distribució d'aigua (especialment als municipis amb una eficiència inferior al 60%, com Corbera, Cervelló, Sant Vicenç dels Horts i la Palma de Cervelló), cal continuar treballant per reduir el consum d'aigua dels diferents sectors (ús domèstic, ús no domèstic i ús municipal) i, sobretot, per augmentar la proporció d'aigua que és reutilitzada. Una manera d'aprofitar millor els recursos disponibles i optimitzar el cicle de l'aigua és subministrar aigua per als diferents usos en funció de la qualitat que requereixin. Per exemple, fer servir aigua reutilitzada per a usos municipals, per a la refrigeració o per a les cisternes dels vàters, en comptes d'aigua potable.

⁶⁰ <https://www.aspb.cat/noticies/qualitat-aire-2019/>

Finalment, és important destacar que l'àrea metropolitana de Barcelona, per raó de la seva situació, del clima i de la gran població que hi viu i de l'activitat industrial que s'hi desenvolupa, consumeix més aigua que la que el seu entorn físic li pot oferir (el 30% dels recursos hídrics d'aigua potable provenen de fora de l'àrea metropolitana de Barcelona), i seria interessant estudiar com millorar aquesta autosuficiència.

Mobilitat

Un aspecte positiu de la mobilitat urbana a l'àrea metropolitana de Barcelona és que el mode de transport més estès és el transport actiu, pel qual opta gairebé la meitat de la població. A més, també cal destacar l'evolució positiva de la bicicleta, el mitjà de transport que ha registrat el creixement relatiu més alt dels darrers anys. Entre els anys 2013 i 2019, els desplaçaments en bicicleta van augmentar un 30% (dels 163.492 desplaçaments/dia del 2011 als 211.993 del 2019).

Tot i així, la mobilitat amb transport públic a l'àrea metropolitana presenta dues realitats contraposades. D'una banda, hi ha les zones urbanes més poblades (Barcelona i les ciutats veïnes del Llobregat i del Besòs), que disposen de diferents modes de transport públic pròxims i amb temps de viatge competitiu. A l'altre extrem, hi ha les zones de més baixa densitat de població (alguns municipis del Vallès, de la Vall Baixa i del delta del Llobregat), que tenen pocs modes de transport públic (principalment, l'autobús) i una afluència molt inferior. Això, sumat al fet que les zones poc poblades disposen de més aparcaments, fa que l'ús del vehicle privat resulti molt atractiu. De fet, aquest mode de transport ha augmentat un 15% respecte al 2011 en termes absoluts, i també en percentatge de la població que l'utilitza (del 24,4% al 25,8%), i cal tenir en compte que els vehicles elèctrics tenen molt poca presència en la flota de vehicles censats. Així doncs, per tal d'afavorir la descarbonització del transport a l'àrea metropolitana de Barcelona, seria interessant dedicar els esforços a incentivar el transport actiu i a millorar la xarxa de transport públic sostenible, especialment a les zones menys densament poblades de l'àrea metropolitana.

Infraestructura verda

L'OMS afirma que els espais verds urbans, a part de tenir un paper clau en el segrest del carboni i en la regulació del clima local, també poden promoure la salut física i mental, i reduir la morbiditat i la mortalitat dels residents urbans. L'OMS suggereix que les ciutats tinguin almenys entre 10 i 15 m² de zona verda per càpita. Tanmateix, es recomana que aquesta proporció assoleixi uns valors d'entre 15 i 20 m² de superfície verda útil per càpita.

L'àrea metropolitana de Barcelona, com a unitat territorial, està molt per sobre de la recomanació de l'OMS (té, de mitjana, 54 m² de zona verda per càpita). Tot i així, la distribució de verd no és uniforme al llarg del territori. N'és un exemple el cas de L'Hospitalet de Llobregat, que només té 8 m² de verd urbà per habitant, i hi ha sis municipis més que no assoleixen els 20 m² per càpita. Si ens fixem en aquests municipis, veurem que són també els que presenten un percentatge més alt de sòl urbà; en alguns casos, com a Sant Adrià de Besòs, arriba al 90% del sòl urbà.

El fet que els municipis més altament urbanitzats tinguin menys metres quadrats de verd urbà per càpita no és sorprenent i podria ser degut a la dificultat de trobar sòl per poder-hi dissenyar verd urbà. Per contra, els municipis menys urbanitzats no són els que presenten més verd urbà per càpita, tot i tenir més espai per poder destinar al verd urbà, possiblement pel fet que ja disposen d'un entorn verd dins el municipi. Per tant, caldria focalitzar els esforços a enverdir aquells municipis que tenen un percentatge més alt del sòl urbà, que són aquells on hi ha menys verd urbà i on els efectes d'enverdir la ciutat seria més beneficiós.

Finalment, ens agradaria visualitzar un escenari en què l'àrea metropolitana fos neutra en emissions, és a dir, que la quantitat de GEH alliberats a l'atmosfera fos equivalent a la quantitat de GEH retirats de l'atmosfera. Per tant, seria interessant quantificar la capacitat del verd metropolità actual per captar CO₂, i planificar com ordenar el territori i redissenyar-lo per tal d'assolir-ne la neutralitat i, paral·lelament, continuar treballant per reduir les emissions de GEH associades al consum dels residents de l'àrea metropolitana.

Seguiment dels objectius europeus pel que fa al consum d'energia i a les emissions de GEH

Energia

Per a l'àmbit territorial metropolità, no hi ha dades de la composició del *mix* d'energia primària i, per tant, fem referència al *mix* català. La dependència del *mix* català respecte dels combustibles fòssils encara és molt alta: representa el 69,3% de la demanda total. Per contra, les fonts renovables només són el 5,1% de l'energia primària. Tot i que el pes de les renovables és petit, el seu ús ha registrat una evolució positiva i ha passat de representar el 2,6% de l'energia primària total l'any 2000 al 5,1% del *mix* total el 2017. Tot i així, està molt per sota de les dades d'Espanya i d'Europa (el 12,6% i el 14,1%, respectivament). Aquesta situació endarrerida de Catalunya pel que fa a les energies renovables és deguda, en part, al [Decret 147/2009](#),⁶¹ que frena la reactivació a Catalunya de les energies renovables, com l'eòlica i la fotovoltaica, decret que fou derogat el novembre del 2019 amb el [Decret llei 16/2019](#)⁶² de mesures urgents per fer front a l'emergència climàtica.

D'altra banda, per poder tenir una metròpoli sostenible i resiliència, és important veure com n'és també, d'autosuficient, pel que fa a la producció d'energia. L'àrea metropolitana de Barcelona disposa d'instal·lacions d'autoconsum d'energia (que representen la meitat de la potència energètica de les instal·lacions d'autoconsum d'energia de Catalunya) i de xarxes de climatització de districte (11 de les 134 xarxes presents a Catalunya). Prenent les dades de producció local d'energia, seria interessant saber quin percentatge representen respecte al total d'energia consumida dins el territori.

⁶¹ https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa?action=fitxa&documentId=502339

⁶² <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/8012/1772791.pdf>

Els objectius d'eficiència energètica per al 2020 definits per la Directiva 2012/27/UE estableixen una reducció del consum d'energia primària del 20% per a la UE-28 respecte a les projeccions realitzades el 2007.⁶³ Per tal d'assolir aquest objectiu, la UE-28 es va comprometre a reduir el consum d'energia primària fins als 1.483.000 kTEP el 2020⁶⁴ i fins als 1.273.000 kTEP el 2030.⁶⁵ A tres anys d'assolir la primera fita, Europa estava un 12% per sobre de l'objectiu establert. A escala nacional, Espanya s'havia marcat l'objectiu de tenir un consum d'energia primària sense usos no energètics de 122.600 kTEP el 2020 (Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, 2017), però l'any 2017 estava un 6% per sobre d'aquest objectiu. A escala regional, l'objectiu de Catalunya era arribar el 2020 a un consum d'energia primària sense usos no energètics de 22.754,3 kTEP (Generalitat de Catalunya, 2016), però el 2017 estava un 12% per sobre d'aquest objectiu.

Cal destacar que el consum d'energia primària a la UE es troba per sobre de la trajectòria establerta per l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA) per monitorar el progrés cap als objectius d'eficiència energètica del 2020. El 2017 estava un 2% per sobre de l'estimació prevista per a aquell any. A més, les estimacions preliminars de l'AEMA sobre el consum d'energia primària per al 2018 indicaven nivells que continuaven superant la trajectòria en un 2,2%. Per tant, cada vegada és més incert assolir els objectius per al 2020 (EEA, 2020).

D'altra banda, amb la sortida del Regne Unit, els valors objectius s'han d'ajustar per a la UE-27 i això dona lloc a un consum d'energia primària d'aproximadament 1.128.000 kTEP per al 2030, en comptes dels 1.273.000 kTEP estimats per a la UE-28, fet que dificulta encara més assolir l'objectiu per al 2030.

Emissions de GEH

Tot i que les emissions de GEH a l'àrea metropolitana de Barcelona s'han anat reduint des de l'any 2005, els nivells del 2017 són els més alts des del 2010. D'altra banda, les emissions associades a l'electricitat i al transport són les que tenen més pes dins l'àrea metropolitana, amb un 37% i un 36%, respectivament. Per tant, cal seguir adoptant polítiques i mesures de mitigació de les emissions de GEH, alhora que es continuen introduint canvis de comportament en la societat per aconseguir una mobilitat urbana més sostenible i un consum d'electricitat més responsable.

Pel que fa a la intensitat del carboni associada a la producció, a escala metropolitana ha experimentat una reducció lleu des del 2012. Aquesta és una bona tendència, però no es pot baixar la guàrdia, ja que als darrers anys aquesta reducció s'ha estancat. Per tal de seguir reduint la intensitat del carboni, és crucial augmentar el percentatge d'energia primària provinent de

⁶³ <https://www.boe.es/doue/2012/315/L00001-00056.pdf>

⁶⁴ <https://www.boe.es/doue/2013/141/L00028-00029.pdf>

⁶⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_saving_statistics#Primary_energy_consumption_and_distance_to_2020_and_2030_targets

fonts d'energia renovables, que actualment a Catalunya només representa el 5,1% de l'energia primària total; desenvolupar tecnologies menys intensives, i implementar-les en aquells municipis on hi hagi més indústries altament intensives en carboni. Simultàniament, també s'ha de millorar l'eficiència dels equips de calefacció i aïllament de les llars, sobretot en aquelles àrees urbanes on els habitatges són més antics i estan mal aïllats, i aconseguir canvis en les pautes de consum.

Aquí cal afegir que encara existeixen subvencions, a escala nacional, per als combustibles fòssils. Sense aquestes subvencions, les emissions de CO₂ es reduirien un 20%, cosa que contribuiria positivament a la lluita contra l'escalfament global i reduiria substancialment les morts prematures causades per la contaminació de l'aire. Tot i així, els governs europeus no van pel camí d'aconseguir eliminar les ajudes als combustibles fòssils l'any 2020, i això pot paraitzar la transició energètica i posar en perill els objectius de l'Acord de París.

Pel que fa als objectius de reducció d'emissions de GEH, la UE estableix per al 2020 una reducció del 20% de les seves emissions totals respecte al 1990. I, per assolir-ho, estableix dues estratègies paral·leles, una per a les emissions regulades pel mercat de drets d'emissions (*Emissions Trade System*, ETS) i l'altra per a les emissions excloses del ETS (o emissions difuses).

L'ETS regula les emissions de GEH procedents de grans instal·lacions dels sectors energètic i la industrial, com també del sector de l'aviació. Aquest sistema a Catalunya representa el 66,9% de les emissions de GEH. L'objectiu és que, al 2020, les emissions d'aquests sectors siguin un 21% inferiors a les del 2005.

D'altra banda, la resta d'emissions, les difuses (que representen el 33,1% del total d'emissions a Catalunya) procedeixen dels sectors residencial, agrícola, dels residus i del transport (exclosa l'aviació). Aquestes emissions estan sotmeses a un altre tipus de regulació. Cada país de la UE assumeix un objectiu d'emissions per al 2020 (prenent com a referència les del 2005) en funció de la riquesa nacional. L'objectiu espanyol és reduir les emissions de GEH no subjectes a ETS un 10% respecte al 2005 (*Effort Sharing Decision*). L'objectiu de reducció de les emissions difuses per a Catalunya l'any 2020 comporta una reducció del 13% respecte a l'any 2005 (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2020). Tot i que les emissions difuses a Catalunya entre els anys 2013 i 2016 són inferiors als objectius anuals i al valor objectiu per al 2020, si les emissions de GEH continuen creixent com ho han fet als darrers anys, serà difícil assolir l'objectiu 2020 per a les emissions difuses.

Els resultats d'aquest informe ens indiquen que no estem en el camí d'assolir els objectius marcats per a les emissions de GEH i per al consum d'energia a escala regional, nacional o europea. Per tal d'assolir els objectius fixats per al 2030 i per al 2050, caldrà una reacció ràpida i ambiciosa, capaç de produir resultats a llarg termini i reduir els costos de les mesures de mitigació i adaptació. Per a això, serà imprescindible incrementar la cooperació internacional, però també en els àmbits nacional, regional i local, i implicar-hi els diferents sectors de la societat (administracions, empreses, ciutadans, recerca i innovació). El paper de les ciutats és especialment rellevant per poder confirmar amb dades les bones intencions internacionals i ja són moltes les xarxes de ciutats que col·laboren en aquest objectiu.

L'àrea metropolitana de Barcelona, cap a un model de ciutat sostenible i resilient?

Per assolir un model de ciutat sostenible i resilient, s'ha d'avançar cap a la reducció, la reutilització i el reciclatge dels recursos, i tendir cap a un model econòmic circular. Sense aquest model, el benestar o la qualitat de vida de la societat continuaran depenent directament del consum de l'energia i de la producció de residus, i se seguirà promovent l'escalfament global.

En general podem dir que la població dels municipis més densament poblats, consumeix menys electricitat per ús domèstic, és més independent al vehicle privat, usa més el transport públic i el transport actiu (caminar i bicicleta) en dia feiner, i genera menys emissions de GEH. Per contra, aquests municipis tendeixen a tenir menys verd urbà i menys percentatge de residus recollits de manera selectiva. Per tant, les dades ens confirmen que els sistemes urbans més densament poblats, en general s'acosten més al camí de la sostenibilitat, ja que estan associats a un menor consum de recursos com l'electricitat i una mobilitat urbana en dia feiner més verda.

Per altra banda, els municipis amb una renda familiar disponible més alta, és on es consumeix més electricitat per ús domèstic, més aigua total i per ús domèstic, on s'usa menys el transport actiu (caminar i bicicleta) com a mode de transport en dia feiner i on més residus es recullen de manera selectiva. A més, també hem observat que els municipis amb un PIB per càpita més elevat, és on es consumeix més electricitat i aigua, i hi ha més emissions de GEH. Per tant, seria important incidir en la promoció del canvi cultural cap a una reducció de l'ús dels recursos naturals limitats a tot el territori metropolità, i sobretot en els municipis amb una major renda familiar i PIB per càpita.

Avançar cap a una Barcelona metropolitana circular significa anar cap a un model urbà que utilitza energia majoritàriament de fonts renovables, que afavoreix els serveis enfront del consum i que aconsegueix que el cicle de producció, distribució i reparació o reutilització es desenvolupi dintre dels límits metropolitans o tan a prop com sigui possible. En definitiva, una metròpoli menys dependent de les incerteses associades a l'esgotament dels recursos o amb menys dependència energètica i dels materials i amb més capacitat de resiliència.

El primer pas per avançar cap aquest escenari més sostenible i resilient és identificar l'autosuficiència metropolitana pel que fa a l'ús de recursos com l'aigua, l'energia i els aliments, i identificar el grau de neutralitat del territori, és a dir, cap a on es decanta la balança d'emissions de GEH produïdes i capturades. En definitiva, tenir la imatge dels fluxos d'entrada i de sortida d'energia (per tipologia de font), d'aliments, d'aigua, de béns, de materials de construcció, de residus i d'emissions de GEH (no tan sols territorials, sinó també les associades al consum de béns i serveis del territori), per tal d'entendre el metabolisme de l'àrea metropolitana de Barcelona i poder incidir-hi per fer-lo més circular.

A més, per passar a l'acció a escala metropolitana és necessari determinar tant les diferències territorials en matèria de mobilitat, energia i emissions de GEH (sobretot entre Barcelona i els

municipis que l'envolten, i els municipis de la segona corona), com les diferències entre municipis pel que fa a les polítiques per combatre l'emergència climàtica. D'aquesta manera, podem identificar en quins àmbits cal una acció metropolitana coordinada per ser més eficients en la resposta i en quins àmbits cal una redistribució de les competències i dels recursos. També és rellevant identificar determinades pràctiques que han sorgit arran de la pandèmia de la COVID-19 i que poden estar afavorint la transició climàtica de manera justa, per tal de poder fomentar-les.

Finalment, cal recordar que, tot i que la transició energètica és necessària per frenar el canvi climàtic i els seus efectes, en el procés d'eliminació dels combustibles fòssils s'ha de tenir en compte com garantir una transició justa per als treballadors i per a les famílies que depenen d'aquest sector econòmic. El Fons Monetari Internacional estima que les subvencions als combustibles fòssils representen el 3% del PIB regional als països desenvolupats (Coady D; *et al.*, 2019). Per tant, en molts casos, la despesa pública destinada als combustibles fòssils pot arribar a superar, per exemple, la despesa en educació i en salut. En aquest escenari, si els recursos que es destinen a les energies no renovables es dediquessin a ajudar les comunitats que actualment depenen del sector dels combustibles fòssils a fer una transició justa i a invertir en infraestructures, salut i educació, es fomentaria un creixement econòmic més sostenible que alhora ajudaria a frenar l'escalfament global.

6. Referències

Abhijith, K.V., Kumar, P., Gallagher, J., McNabola, A., Baldauf, R., Pilla, F., Broderick, B., Di Sabatino, S., Pulvirenti, B. (2017). Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments – A review, Atmospheric Environment.

Adams C.A. i Bell S. (2014). Local energy generation projects: assessing equity and risks. Local Environ:1–16.

Agencia Tributaria (2019). Informes anuales de Recaudación Tributaria. Ejercicio 2019. Capítulo 6: Otros impuestos. Recuperat de https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/en_gb/Inicio/La_Agencia_Tributaria/Memorias_y_estadisticas_tributarias/Estadisticas/Recaudacion_tributaria/Informes_anuales_de_Recaudacion_Tributaria/_Ayuda_Ejercicio_2019/6_Otros_impuestos/6_Otros_impuestos.html.

AMB (2015). La Isla de calor en el Área Metropolitana de Barcelona y la adaptación al cambio climático. METROBS.

AMB (2018). Pla Clima i Energia 2030. El camí cap a una metròpoli més autosuficient, resilient i neutra en emissions. Recuperat de https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/a1fbaecd-a139-4f60-a807-196a041834a5/content/Pla_%20Adaptacio_Canvi_Clima_2030.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=3822782.

AMB i BR (2019). Avanç del Pla Director Urbanístic Metropolità. Document inicial estratègic. Àrea Metropolitana de Barcelona i Barcelona Regional. Recuperat de https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/48f59cd2-f3ce-4d11-8da5-8a4aa24f7aba/content/201903_Avan%C3%A7%20PDU_4_Document%20inicial%20estrategic.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=443484160

ASPCAT (2019). 24 de maig 2019. Casos de malaltia per virus chikungunya, dengue i Zika a Catalunya. Informe 2018. Sub-direcció General de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública. ASPCAT. Recuperat de https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/_AZ/M/mosquit_tigre/documents/informe18.pdf

ASPCAT (2020). 14 de juliol 2020. Pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (POCS 2019). Informe de les actuacions realitzades i dels resultats obtinguts. https://salutpublica.gencat.cat/web/.content/minisite/aspcat/vigilancia_salut_publica/01vigilancia_prevencio_i_control/POCS/temporades_anteriors/2019_actuacions_pocs.pdf.

Autoritat del Transport Metropolità (ATM), Ajuntament de Barcelona, Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) (2014). Enquesta de mobilitat en dia feiner 2013 (EMEF 2013). La mobilitat a l'àrea metropolitana de Barcelona. Recuperat de https://observatori.atm.cat/enquestes-de-mobilitat/Enquestes_ambit_ATM/EMEF/Anys_anteriors/2013/Informes/EMEF_2013_Informe_AMB.pdf.

Autoritat del Transport Metropolità (ATM), Ajuntament de Barcelona, Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i Associació de Municipis per la Mobilitat i el Transport Urbà (AMTU) (2020). enquesta de mobilitat en dia feiner 2019 (EMEF 2019). La mobilitat a l'àmbit de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Recuperat de https://observatori.atm.cat/enquestes-de-mobilitat/Enquestes_ambit_ATM/EMEF/2019/EMEF_2019_Informe_AMB.pdf

Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, D'Ippoliti D, Danova J, Forsberg B, Medina S, Paldy A, Rabczenko D, Schindler C, Michelozzi P. (2008). Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology*. Sep;19(5):711-9. doi: 10.1097/EDE.0b013e318176bfcd. PMID: 18520615.

Bahaj A, James P. (2007). Urban energy generation: the added value of photovoltaics in social housing. *Renew Sustain Energy Rev*;11:2121–36.

Banco Mundial (2017). World Development Indicators. Banco Mundial, Washington DC. Recuperat de <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>.

Basagaña, X., Sartini, C., Barrera-Gómez, J., Dadvand, P., Cunillera, J., Ostro, B., Sunyer, J. i Medina-Ramón, M. (2011). Heat Waves and Cause-specific Mortality at all Ages. *Epidemiology*, 22, 765-772.

Basu i Samet (2002) Relation between elevated ambient temperature and mortality: A review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews* 24: 190–202.

Boletín Oficial del Estado (2003, Octubre 27). DIRECTIVA 2003/96/CE DEL CONSEJO de 27 de octubre de 2003 por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad. <https://www.boe.es/doue/2003/283/L00051-00070.pdf>

Boletín Oficial del Estado (2012, Octubre 25). DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE. <https://www.boe.es/doue/2012/315/L00001-00056.pdf>

Boletín Oficial del Estado (2013, Mayo 13). DIRECTIVA 2013/12/UE DEL CONSEJO de 13 de mayo de 2013 por la que se adapta la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética, con motivo de la adhesión de la República de Croacia. <https://www.boe.es/doue/2013/141/L00028-00029.pdf>

Bouffard F, Kirschen DS (2008). Centralised and distributed electricity systems. *Energy Policy*. 36:4504–8.

Bruyn, Schep and Cherif (2016). Calculation of additional profits of sectors and firms from the EU ETS 2008- 2015. Netherlands: CE Delft. Recuperat de https://www.cedelft.eu/publicatie/calculation_of_additional_profits_of_sectors_and_firms_fr

[om the eu ets/1763.](#)

BSI (2013). PAS 2070:2013 – Specification for the assessment of greenhouse gas emissions of a city. Direct plus supply chain and consumption-based methodologies. Recuperat de <https://shop.bsigroup.com/upload/PASs/Free-Download/PAS-2070-2013.pdf>.

BSI (2014). Application of PAS 2070 – London, United kingdom. An assessment of greenhouse gas emissions of a city. Recuperat de https://shop.bsigroup.com/upload/PAS2070_case_study_bookmarked.pdf.

C40 (2018). CONSUMPTION-BASED GHG EMISSIONS OF C40 CITIES. Recuperat de <https://www.c40.org/researches/consumption-based-emissions>.

CASE, IHS, Transport and Mobility Leuven and CPB (2014). Study on the economic effects of the current VAT rules for passenger transport Final Report - Volume 2. TAXUD/2012/DE/334. FWC No. TAXUD/2010/CC/104. Informe para la Comisión Europea, TAXUD. Bruselas: Comisión Europea. Recuperat de https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/resources/documents/common/publications/studies/vol2_passenger_transport.pdf.

CE Delft (2020). Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport. Recuperat de <https://epha.org/wp-content/uploads/2020/10/final-health-costs-of-air-pollution-in-european-cities-and-the-linkage-with-transport.pdf>.

CESCE (2015). Informe Anual 2015. Madrid: CESCE. https://www.cesce.es/sites/all/themes/cesce/Docs/Memoria2015/MEMORIA_CESCE_2015_17-06-2016_WEB.pdf.

Choma Ernani F, Evans John S., Hammitt James K., Gómez-Ibáñez José A., John D.Spengler (2020). Assessing the health impacts of electric vehicles through air pollution in the United States.

Coady D., Parry I., Sears L. i Shang B. (2015). IMF Working paper. How large are global energy subsidies? Fiscal Affairs Department. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf>

Coady D., Parry I., Le N. and Shang B (2019). IMF Working paper. Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates. Prepared by <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/05/02/Global-Fossil-Fuel-Subsidies-Remain-Large-An-Update-Based-on-Country-Level-Estimates-46509>

Coll J.R. , Aguilar E., Prohom M., Sigró J. (2016). Long-term drought variability and trends in Barcelona (1787-2014). 42 (1), 29-48.

Congreso de los diputados (XIV Legislatura) (2020, Maig 29). 121/000019 Proyecto de Ley de cambio climático y transición energética. Serie A. Núm. 19-1. Boletín Oficial de las Cortes

Generales. Recuperat de http://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-19-1.PDF.

CREAF (2014). Serveis ecosistèmics de la infraestructura verda de l'Àrea Metropolitana de Barcelona: primera diagnosi. Serveis Ambientals de la infraestructura verda (PESAMB 2014-2020). Treball elaborat per la Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB. Redacció del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB - Barcelona Regional.

EEA (2005). Total primary energy intensity. Indicator assessment. European Environment Agency. Recuperat October 5, 2020 de <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/total-primary-energy-intensity/total-primary-energy-intensity-assessment>

EEA (2019). Air quality in Europe — 2019 report. No 10/2019. European Environment Agency. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EEA (2020). Primary energy consumption by fuel in Europe. European Environment Agency. Recuperat October 16, 2020 de [https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/primary-energy-consumption-by-fuel-7/assessment#:~:text=In%202017%2C%20the%20share%20of,and%20nuclear%20energy%20\(13.4%20%25\).&text=In%20the%20period%202005%2D2014,\(2.9%20%25%20per%20year\)](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/primary-energy-consumption-by-fuel-7/assessment#:~:text=In%202017%2C%20the%20share%20of,and%20nuclear%20energy%20(13.4%20%25).&text=In%20the%20period%202005%2D2014,(2.9%20%25%20per%20year).).

Ellison, D., et al. (2017). Trees, forests and water: cool insights for a hot world. Glob. Environ. Chang. 43, 51–61.

European Comission (n.d.a). Actioning. Recuperat de https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en.

European Comission (n.d.b). EU Emissions Trading System (EU ETS). Recuperat de https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en#tab-0-0.

European Commission (2011a). Roadmap to a Resource Efficient Europe. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. Bruselas. COM(2011) 571 final. Recuperat de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>.

European Commission (2011b). Libro Blanco del transporte. Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible. Dirección general de Movilidad y transportes de la Comisión Europea. Recuperat de https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_es.pdf.

European Commission (2014) Enhancing comparability of data on estimated budgetary support and tax expenditures for fossil fuels. Final report. [Oosterhuis, F., Ding, H., Franckx, L., Razzini, P. and Member state experts] Bruselas: Comisión Europea. (http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/pdf/201412ffs_final_report.pdf).

European Parliament (2017). 'European Energy Industry Investments'. Bruselas, Parlamento Europeo
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/595356/IPOL_STU\(2017\)595356_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/595356/IPOL_STU(2017)595356_EN.pdf)).

European Parliament i Council of the European Union (2010, Maig 19). DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición). Diario Oficial de la Unión Europea. L 153/13. Recuperat de <https://www.boe.es/doue/2010/153/L00013-00035.pdf>.

Eurostat (n.d. a). Glossary: Classification of individual consumption by purpose (COICOP). Eurostat Statistic Explained. Recuperat de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Classification_of_individual_consumption_by_purpose_\(COICOP\)#:~:text=The%20Classification%20of%20individual%20consumption,general%20government%20according%20to%20their](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Classification_of_individual_consumption_by_purpose_(COICOP)#:~:text=The%20Classification%20of%20individual%20consumption,general%20government%20according%20to%20their).

Eurostat (n.d. b). Glossary: Primary energy consumption. Eurostat Statistic Explained. Recuperat de: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Primary_energy_consumption

Eurostat (2020). Energy saving statistics. Recuperat October 16, 2020 de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_saving_statistics#Primary_energy_consumption_and_distance_to_2020_and_2030_targets

Falkenmark, M., Rockström, J., (2004). Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology. Earthscan, Stockholm

Fu, X., Liu, J., Ban-Weiss, G.A., Zhang, J., Huang, X., Ouyang, B., Popoola, O. i Tao, S. (2017). Effects of canyon geometry on the distribution of traffic-related air pollution in a large urban area: Implications of a multi-canyon air pollution dispersion model, Atmospheric Environment. doi: 10.1016/j.atmosenv.2017.06.031.

Fundació Catalunya Europa (2019). La Desigualtat a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Informe Re-City. Re-City Plataforma Internacional per a la Sostenibilitat Social. Recuperat de <https://www.re-city.net/ca/publicacions/47/la-desigualtat-a-l-%C3%A0rea-metropolitana-de-barcelona.html>.

Fundació Ecologia y Desarrollo (2005). Ordenança Tipus Sobre l'Estalvi d'Aigua. Grup de treball Nova Cultura de l'Aigua Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat. Recuperat de <https://www.diba.cat/documents/63810/508804/xarxasost-pdf-OrdenancaAigua-pdf.pdf>.

Generalitat de Catalunya (2006, Febrer 14). DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. DOGC Núm. 4574. Recuperat de <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/d/2006/02/14/21>.

Generalitat de Catalunya (2016). Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC). Recuperat de: http://icaen.gencat.cat/web/.content/30_Plans_programes/31_PlaEnergiaCanviClimatic_PECAC/arxius/20121001_pecac.pdf

Generalitat de Catalunya (2017). LLEI 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic. Departament de la presidència. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Núm. 7426 - 3.8.2017. CVE-DOGC-A-17213111-2017. Recuperat de: https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/03_AMBITS/Llei_cc/docs/Llei_16_2017_CC_CA_T.pdf

Generalitat de Catalunya - Departament de Territori i Sostenibilitat (2019). La qualitat de l'aire a Catalunya - Anuari 2018. Recuperat de http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/balancos_i_informes/documentos/La-qualitat-de-laire-a-Catalunya-2019.pdf

Generalitat de Catalunya (2020, Setembre 30). DECRET LLEI 33/2020, de 30 de setembre, de mesures urgents en l'àmbit de l'impost sobre les emissions de diòxid de carboni dels vehicles de tracció mecànica i de l'impost sobre les estades en establiments turístics, i en l'àmbit pressupostari i administratiu. Departament de la Presidència. Recuperat de https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&documentId=882991&language=ca_ES&mode=single.

GLA (2017). London Energy and Greenhouse Gas Inventory (LEGGI). Recuperat de <https://data.london.gov.uk/dataset/leggi>.

GLA (2020). London's consumption based greenhouse gas emissions 2001-2016. Greater London Authority. Recuperat de <https://data.london.gov.uk/dataset/london-s-consumption-based-greenhouse-gas-emissions-2001-2016>.

ICAEN (n.d.a). Balanç energètic de catalunya 2017 i balanç elèctric 2018. Generalitat de Catalunya. Recuperat de http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/anuals/balanc_energetic/.

ICAEN (n.d.b). Balanç d'energia elèctrica de Catalunya 2010-2018. Generalitat de Catalunya. Recuperat de http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/anuals/balanc_energia/.

IEA (2015). Energy Policies of IEA Countries: Spain 2015 Review. Paris: IEA Recuperat de <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-spain-2015-review>.

IEA (2016). Energy Technology Perspectives 2016. Towards Sustainable Urban Energy Systems. Recuperat de <https://webstore.iea.org/download/direct/1057>.

IERMB, 2016. Agricultura metropolitana. Agricultura urbana i periurbana a l'àmbit metropolità de Barcelona: beneficis econòmics, socials i ambientals.

IPCC, (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

IPCC (2012). *National systems for managing the risks declimate extremes and disasters. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

IPCC, (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

ISO (1989). *Hot Environments – Estimation of the Heat Stress on Working Man, Based on the WBGT-Index (Wet Bulb Globe Temperature) (2nd ed.)*. Geneva: International Organization for Standardization. Recuperat de <https://www.iso.org/standard/13895.html>

Kaza S., Yao, Lisa C., Bhada-Tata P., Van Woerden F. (2018). *What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development;. Washington, DC: World Bank. © World Bank. Recuperat de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

Leary J, While A, Howell R. (2012). *Locally manufactured wind power technology for sustainable rural electrification*. *Energy Policy*;43:173–83.

Maher, Ahmed, Davison, Karloukovski, and Clarke (2013). *Impact of Roadside Tree Lines on Indoor Concentrations of Traffic-Derived Particulate Matter*. *Environ. Sci. Technol.* 2013, 47, 23, 13737–13744.

March, H., Domènech, L., Saurí, D. (2013). *Water conservation campaigns and citizen perceptions: the drought of 2007-2008 in the Metropolitan Area of Barcelona*. *Natural Hazards* 65, 1951-1966.

Martínez-Solanas, È., & Basagaña, X. (2019). *Temporal changes in temperature-related mortality in Spain and effect of the implementation of a Heat Health Prevention Plan*. *Environmental research*, 169, 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.006>

McKee, T.B.N., Doesken, J. i Kleist, J. (1993). *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. *Eight Conference on applied climatology, American Meteorological Society, Anaheim, CA*, pp. 179-184.

Meehl i Tebaldi (2004) *More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century*. *Science* 13: 994–997. *Climate Change Effects on European Heat Waves and Human Health*.

Ministerio de Energía, Turismo y agenda digital (2017). Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_neeap_2017_es.pdf

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2016). Presupuestos Generales del estado: Memoria Beneficios Fiscales. Madrid : Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. https://www.sepg.pap.hacienda.gob.es/Presup/PGE2016Proyecto/MaestroTomos/PGE-ROM/doc/L_16_A_A2.PDF.

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2019, 12 Diciembre). Carcedo: "Los contaminantes del aire causan unas 10.000 muertes al año en España". Nota de Prensa. Recuperat de <https://www.mscbs.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=4747>.

MITECO (n.d.). El comercio de derechos de emisión en España. Recuperat de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/el-comercio-de-derechos-de-emision-en-espana/>.

MITECO i IDAE (2019). Guía para la cumplimentación de líneas de actuación en la plataforma menae. Ministerio para la transición ecológica i Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

OECD (2001, September 25). Primary energy consumption. Glossary of statistical terms. Recuperat de <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2112>.

OECD (2015). OECD-IEA Fossil Fuel Support and Other Analysis: Data. Paris: OECD. Recuperat de http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=FFS_ESP.

OECD (2016a). Effective Carbon Rates: Pricing CO₂ through Taxes and Emissions Trading Systems. OECD Publishing, Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264260115-en>.

OECD (2016b). Fossil Fuel Support Country Note: Spain. Paris: OECD. Recuperat de <http://stats.oecd.org/wbos/fileview2.aspx?IDFile=daff01a7-f8ed-4a65-bd4a-f4d4db866df1>.

OECD (2018), Effective Carbon Rates 2018: Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264305304-en>.

Oficina Catalana del Canvi Climàtic (2020). Informe de progrés del compliment dels objectius de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Avaluació de les emissions de GEH a Catalunya, 1990-2017. Recuperat de https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/01_EL_CANVI_CLIMATIC/inventaris_demissions/inventaris_demissions_a_catalunya/Informe-Progres-1990_2017_versio_2020.pdf.

Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat (2016). Guia per redactar els Plans d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima a la província de Barcelona. Gerència de Serveis de Medi Ambient, Diputació de Barcelona. Barcelona. Recuperat de

https://www.diba.cat/documents/102577937/111295166/Metodologia+PAESC_setembre_16.pdf/8004fa8a-1d7a-4771-8327-dad8af824abe.

OMS (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.

OMS (2006). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos. Organización Mundial de la Salud. Recuperat de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=8B2555DD003761D95B6BC303CD69697D?sequence=1

Oosterhuis, F., Ding, H., Franckx, L., Razzini, P. and Member state experts (2014). Enhancing comparability of data on estimated budgetary support and tax expenditures for fossil fuels. Final report. Comisión Europea. Bruselas. Recuperat de https://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/pdf/201412ffs_final_report.pdf.

Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia (n.d.). El pacte dels alcaldes i alcaldesses pel clima i l'energia. Recuperat de https://www.diba.cat/documents/102577937/111295166/Compromis_Pacte_cat.pdf/5c5c9c49-07b7-4210-bb01-eddfcd38433b.

Pérez L., Sunyer J., Künzli N. (2009). Estimating the health and economic benefits associated with reducing air pollution in the Barcelona metropolitan area (Spain). Gaceta Sanitaria. Volume 23, Issue 4, July–August 2009, Pages 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2008.07.002>

Pokorný, J., Brom, J., Cermák, J., Hesslerová, P., Huryna, H., Nadezhdina, N. and Rejšková, A. (2010). Solar energy dissipation and temperature control by water and plants. Int. J. Water, Vol. 5, No. 4, pp.311–336

Rodina i Chan. (2019). Expert views on strategies to increase water resilience: evidence dea global survey. Ecology and Society 24(4):28.

Sánchez García I. A. (2019). La asignación gratuita de derechos de emisión y las subastas de derechos de emisión en España. Estudios sobre la Economía Española – 2019/20. Recuperat de <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2019-20.pdf>.

Schlüter, M., & Pahl-Wostl, C. (2007). Mechanisms of Resilience in Common-pool Resource Management Systems: an Agent-based Model of Water Use in a River Basin. Ecology and Society, 12(2).

SMC (n.d. a). Índexs de Calor i el seu impacte futur a l'AMB (ESAMB-Calor)

SMC (n.d. b). Situació Meteorològica de Perill. Recuperat october 7, 2020 de <https://www.meteo.cat/wpweb/divulgacio/la-prediccio-meteorologica/situacio-meteorologica-de-perill/>.

SMC (2016). L'augment de la temperatura i la precipitació a l'àrea metropolitana: estacions menys marcades i índexs de calor diürns i nocturns més elevats. Estudi: Generació d'escenaris climàtics futurs regionalitzats a molt alta resolució (1 km) per a l'àrea metropolitana de Barcelona (Projecte ESAMB). Efectes del Canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona. Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

Sharifi, A., & Yamagata, Y. (2016). Principles and criteria for assessing urban energy resilience: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1654–1677.

Sheffield, J., Wood, E.F., Roderick, M.L. (2012). Little change in global drought over the past 60 years. *Nature* 491, 435-438.

Simon F, Lopez-Abente G, Ballester E, Martinez F. (2005). Mortality in Spain during the heat waves of summer 2003. *Euro Surveillace*. <https://doi.org/10.2807/esm.10.07.00555-en>

Soret, A., Guevara, M., & Baldasano, J. M. (2014). The potential impacts of electric vehicles on air quality in the urban areas of Barcelona and Madrid (Spain). *Atmospheric Environment*, 99, 51–63.

[SP 1.5 IPCC, 2018] Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pörtner, H.-O.; Roberts, D.; Skea, J.; Shukla, P.R.; Pirani, A.; Moufouma-Okia, W.; Péan, C.; Pidcock, R.; Connors, S.; Matthews, J. B. R.; Chen, Y.; Zhou, X.; Gomis, M. I.; Lonnoy, E.; Maycock, T.; Tignor, M.; Waterfield, T. (ed.) (2018): *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Disponible a: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Suhyang Kim, Ki-Ho Hong, Hwandon Jun, Young-Jae Park , Moojong Park and Young Sunwoo (2014). Effect of Precipitation on Air Pollutant Concentration in Seoul, Korea. *Asian Journal of Atmospheric Environment* Vol. 8-4, pp. 202-211.

Taylor, R. G. et al. (2013). Ground water and climate change. *Nat. Clim. Chang.* 3, 322–329.

The Guardian (2018): "Air pollution: UK government loses third court case as plans ruled 'unlawful'". Harvey, Fiona. The Guardian, 21 de febrer. Disponible a: <https://www.theguardian.com/environment/2018/feb/21/high-court-rules-uk-air-pollution-plans-unlawful>

Tobías, A., Armstrong, B., Gasparrini, A. et al. (2014). Effects of high summer temperatures on mortality in 50 Spanish cities. *Environ Health* 13, 48. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-48>

Tukker A., Huppes Gjal, Van Oers Laurant, Heijungs Reinout (2006). Environmentally extended input-output tables and models for Europe. Institute for Prospective Technological Studies (ipts). European Commission. Directorate-General. Joint Research Centre. Report EUR 22194EN. Recuperat de <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1edb6271-5b07-40fa-ae6b-55bce1c1c220>.

UN (2018). Revision of World Urbanization Prospects. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Recuperat de <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.

UN – Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423).

USGCRP (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 470 pp, doi: 10.7930/J0J964J6.

Van Nostrand JM (2015). Keeping the lights on during superstorm sandy: climate change and adaptation and the resiliency benefits of distributed generation. NYU Env'tl LJ; 23:92.

Vandecasteele I., Baranzelli C., Siragusa A., Aurambout J.P. (Eds.), Alberti V., Alonso Raposo M., Attardo C., Auteri D., Barranco R., Batista e Silva F., Benczur P., Bertoldi P., Bono F., Bussolari I., Caldeira S., Carlsson J., Christidis P., Christodoulou A., Ciuffo B., Corrado S., Fioretti C., Galassi M. C., Galbusera L., Gawlik B., Giusti F., Gomez J., Grosso M., Guimarães Pereira Â., Jacobs-Crisioni C., Kavalov B., Kompil M., Kucas A., Kona A., Lavallo C., Leip A., Lyons L., Manca A.R., Melchiorri M., Monforti-Ferrario F., Montalto V., Mortara B., Natale F., Panella F., Pasi G., Perpiña C., Pertoldi M., Pisoni E., Polvora A., Rainoldi A., Rembges D., Rissola G., Sala S., Schade S., Serra N., Spirito L., Tsakalidis A., Schiavina M., Tintori G., Vaccari L., Vandyck T., Vanham D., Van Heerden S., Van Noordt C., Vespe M., Vetter N., Vilahur Chiaraviglio N., Vizcaino P., Von Estorff U., Zulian G. (2019). The Future of Cities – Opportunities, challenges and the way forward, EUR 29752 EN, Publications Office, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-03847-4

Vandentorren, S., Suzan, F., Medina, S., Pascal, M., Maulpoix, A., Cohen, J. C. & Ledrans, M. (2004). Mortality in 13 French Cities during the August 2003 Heat Wave. American Journal of Public Health, 94(9), 1518-1520. doi: <https://doi.org/10.2105/AJPH.94.9.1518>.

Vicente-Serrano, S.M., López-Moreno, J.I., Beguería, S., Lorenzo-Lacruz, J., Sánchez-Lorenzo, A., García-Ruiz, J.M., Azorin-Molina, C., Revuelto, J., Trigo, R., Coelho, F., Espejo, F. (2014a). Evidence of increasing drought severity caused by temperature rise in Southern Europe. Environmental Research Letters 9, (4): 44001.

Vicente-Serrano, S.M., Chura, O., López-Moreno, J.I., Azorin-Molina, C., Sánchez-Lorenzo, A., Aguilar, E., Moran-Tejeda, E., Trujillo, F., Martínez i R., Nieto, J.J. (2014b). Spatial-temporal variability of droughts in Bolivia: 1955-2012. International Journal of Climatology.

Wang, D., Brown, G., Liu, Y. (2015). The physical and non-physical factors that influence perceived access to urban parks, Landscape and Urban Planning, 133: 53–66

Wang, Maher, Ahmed i Davison (2019). Efficient Removal of Ultrafine Particles de Diesel Exhaust by Selected Tree Species: Implications for Roadside Planting for Improving the Quality of Urban Air. *Environmental Science & Technology*, 53, 12, 6906-6916.

WHO (2016). Urban green spaces and health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf

World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. Washington, DC: World Bank.

Worral i Runkel (2017). Supervisando las ayudas a combustibles fósiles en Europa: España. ODI i CAN Europe. Recuperat de https://ent.cat/wp-content/uploads/2017/10/Informe_Ayudas-fosiles.pdf.

Xie, X., Huang, Z. i Wang, J. (2005). Impact of building configuration on air quality in street canyon. *Atmospheric Environment*, 39(25), 4519–4530.

Xing, Y., & Brimblecombe, P. (2019). Role of vegetation in deposition and dispersion of air pollution in urban parks. *Atmospheric Environment*, 201, 73–83.

7. Annexos

7.1. Metodologia

7.1.1. La construcció del marc conceptual i la selecció dels indicadors.

S'han establert un conjunt d'indicadors (56) que serveixen per entendre, analitzar i comparar com afecta el canvi climàtic a les àrees urbanes i quin és l'estat d'adaptació i de mitigació amb relació a l'emergència climàtica que actualment ens colpeja.

Per tal de definir quins són els factors més rellevants per entendre la situació del repte del canvi climàtic en l'àmbit metropolità, s'ha adoptat el plantejament següent. En primer lloc, s'han analitzat les intervencions dels ponents i acadèmics a les conferències i seminaris acadèmics del cicle de conferències "Fem front al canvi climàtic". A partir d'aquesta anàlisi, s'han identificat una sèrie d'indicadors rellevants per entendre el repte del canvi climàtic tenint en compte una visió de sostenibilitat social. Aquesta primera selecció d'indicadors es contextualitza (ampliant-se i reduint-se) a partir d'una recerca bibliogràfica sobre altres marcs conceptuals d'indicadors de canvi climàtic ja existents. A partir del cicle de conferències "Fem front al canvi climàtic", s'han proposat 21 marcs conceptuals d'indicadors per avaluar l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació, que han aportat tan els propis ponents com els participants als debats. Amb vista a reduir els marcs conceptuals objecte d'anàlisi, s'han eliminat de l'estudi tots els que eren d'escala nacional i només s'han pres en consideració els que feien referència a l'escala municipal o metropolitana, que són 9 (v. taula 7.1.1.).

A partir d'aquí, s'obté una nova selecció d'indicadors que es consideren rellevants per entendre quin és l'estat de cada metròpoli davant del repte del canvi climàtic. Un cop obtinguda aquesta llista de màxims (v. **figura 7.1.1**), es redueix el nombre d'indicadors per tal d'obtenir-ne una selecció més abreujada, que faci viable l'anàlisi i faciliti la comparació entre municipis i metròpolis (v. **figura 1.3**). Alguns dels indicadors s'han eliminat per un criteri de disponibilitat de dades. A l'hora de fer aquesta selecció, es tenen en compte tant les reflexions internes del grup de treball de *Re-City*, com les aportacions dels assessors acadèmics del repte "Fem front al canvi climàtic".⁶⁶ Les trobades amb els assessors acadèmics han estat cabdals per a la selecció i el tractament dels indicadors de canvi climàtic.

⁶⁶ <https://www.re-city.net/ca/equip/>

Taula 7.1.1. Informació i característiques bàsiques dels marcs conceptuals d'indicadors de canvi climàtic seleccionats per a l'anàlisi

| Nom del marc d'indicadors | Any | Entitat | Focus | Format: puntuacions, índexs, models i eines | Tipus de dada: qual. o quant. | Tema | Implementació |
|---|------|---|--------|---|-------------------------------|---|--|
| <i>City Resilience Index (CRI)</i> | 2014 | The Rockefeller Foundation, Arup | Global | Eina (Índex) | Ambdues | Lideratge i estratègia, planificació i finances, infraestructures i ecosistemes, salut i benestar | Enquestes pilot a sis ciutats: Cali (Colòmbia), Concepción (Xile), New Orleans (EUA), Ciutat del Cap (Sudàfrica), Surat (Índia) i Semarang (Indonèsia) |
| <i>Water Sensitive Cities (WSC) Index</i> | 2018 | Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities (CRCWSC) | Global | Índex de referència (<i>benchmark</i>) | Ambdues | Objectiu 1. Garantir una bona governança sensible a l'aigua. Objectiu 2. Augmentar el capital comunitari. Objectiu 3. Assolir la igualtat en els serveis essencials. Objectiu 4. Millorar la productivitat i l'eficiència dels recursos. Objectiu 5. Millorar la salut ecològica . Objectiu 6. Garantir la qualitat de l'espai urbà. Objectiu 7. Promoure infraestructures adaptatives. | Austràlia, Indonèsia, Xina, Fiji i Myanmar |

| | | | | | | | |
|--|------|-------------------------------------|-------------|-------|---------|--|----------------------------------|
| <i>*Flemish Climate Portal (FCP)</i> | 2018 | Flemish Environment Agency | Bèlgica | - | Quant. | Temps meteorològic i clima | Bèlgica |
| <i>*Flemish Climate Portal(FCP)</i> | 2018 | Flemish Environment Agency | Bèlgica | - | Quant. | Sequera, calor, clima, inundacions, augment del nivell del mar | Bèlgica |
| <i>*MIRA ('Milieurapport') is the State of the Environment Report (SOER)</i> | - | Flemish Environment Agency | Bèlgica | - | Quant. | Gasos amb efecte d'hivernacle, temperatura, precipitacions i evaporació, clima marítim, conseqüències del canvi climàtic | Bèlgica |
| <i>Charter for The Ecosystemic Planning Of Cities And Metropolises (CEPCM)</i> | 2019 | Salvador Rueda | Global | Índex | Ambdues | Cohesió social, ocupació de la terra, mobilitat i serveis, espai públic i habitabilitat, organització urbana, zones verdes i biodiversitat, metabolisme urbà | - |
| <i>US and Canada Green City Index - 2010</i> | 2010 | Economist Intelligence Unit, amb el | EUA, Canadà | Índex | Ambdues | CO ₂ , energia, ús de la terra, edificis, transport, aigua, residus, qualitat de l'aire i governança mediambiental | 27 ciutats dels EUA i del Canadà |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|-------------|-------|----------|---|----------------------------------|
| <i>Siemens Green City Survey - City Scale (GCI)</i> | | patrocini de Siemens | | | | | |
| <i>Corporate Knights' sustainable cities ranking (CKSCR)</i> | 2013 | Corporate Knights | EUA, Canadà | Índex | Ambdu es | 1. Qualitat mediambiental. 2. Seguretat econòmica. 3. Governança i apoderament. 4. Infraestructures i energia. 5. Benestar social | 20 ciutats dels EUA i del Canadà |
| <i>Climate Action Indicators in the City Resilience Profiling Tool (CRPT)</i> | 2018 – en fase de desenvolupament | UN-Habitat | Global | Eina | Ambdu es | Context espacial, govern local i administració pública, població i demografia, economia i mitjans de subsistència, perills i reptes, entorn construït, cadena de subministrament i logística, infraestructures bàsiques, mobilitat, serveis públics municipals, inclusió social i elements de protecció, economia, ecologia | *Cap |

El marc conceptual de canvi climàtic obtingut es divideix en tres blocs de dades (**Figura 7.1.1** i **Figura 1.3** amb reducció d'indicadors). Un primer grup fa referència a l'estat del sistema urbà i inclou dades de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i de la qualitat de l'aire, paràmetres climàtics i dades sobre l'ús dels recursos i els residus. Un segon bloc fa referència a l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació, i considera aspectes com la preservació dels recursos, la mobilitat, la infraestructura verda, l'acció comunitària, els impostos ambientals i la governança. Finalment, el tercer bloc vol mostrar l'impacte del canvi climàtic i se centra en salut i en infraestructures (v. **figura 7.1.1** i **figura 1.3** amb reducció d'indicadors).

ESTAT DEL SISTEMA URBÀ

Context demogràfic i econòmic

- Població
- Densitat de Població
- PIB i PIB per càpita
- Renda Familiar Disponible Bruta

Clima, temperatura i precipitació

- Estacions meteorològiques per municipi
- Diferència entre la temperatura mitjana anual actual i la del període de referència (1971-2000)
- Dies càlids i nits tropicals
- Onades de calor i durada de les onades
- Illa de calor urbana
- Rang Diürn de Temperatura
- SPEI
- Episodis de precipitació abundant
- Població afectada per excés de temperatura
- Població afectada per inundacions (riu)
- Població afectada per augment del nivell del mar
- Nivell d'aigua superficial i subterrània

Emissions de GEH

- Emissions de GEH territorials (totals i per tipologia de GEH)
- Emissions de GEH associades al consum
- Intensitat del carboni associada a la producció
- Intensitat del carboni associada al consum d'energia

Ús dels recursos

- Consum d'energia primària
- Intensitat energètica associada a la producció
- Intensitat energètica associada al consum
- Consum d'electricitat per càpita
- Consum d'aigua per càpita (anual i per estació)
- Eficiència del sistema de distribució d'aigua
- Residus totals produïts per càpita
- % de residus recollits de manera selectiva
- % de producció d'aliments de proximitat
- Consum de carn per càpita

Qualitat de l'aire

- Estacions de mesura de contaminants atmosfèrics
- Partícules en suspensió PM2,5 i PM10
- Diòxid de Nitrogen (NO₂)
- Diòxid de Sofre (SO₂)
- Ozó (O₃)
- Monòxid de carboni (CO)

IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC

Impactes del canvi climàtic sobre la salut

- Mortis associades a l'excés de temperatura
- Mortis prematures per contaminants atmosfèrics
- Ingressos hospitalaris associats a fenòmens meteorològics extrems

Impactes econòmics del canvi climàtic

- Costos econòmics associats als fenòmens meteorològics extrems

ADAPTACIÓ I MITIGACIÓ

Mobilitat

- Accessibilitat a la xarxa de transport públic
- % de la població que usa transport públic
- % de persones que usen transport actiu
- % de la població que usa vehicle privat
- Km de carrils bici
- km zona 30
- km zona vianants
- % de vehicles de transport públic elèctrics i híbrids
- % de vehicles elèctrics matriculats
- % de vehicles elèctrics censats

Ús dels recursos

- Percentatge d'energia primària que prové de fonts renovables (total i per sectors domèstic, no domèstic, municipal)
- Diversitat de fonts d'energia renovable
- Nombre d'instal·lacions d'autoproducció d'energia censades en total i registrades per any
- Habitatges connectats a xarxes de calefacció i refrigeració urbanes abastides amb fonts d'energia renovable
- Nombre d'edificis passius
- Diversitat de fonts d'obtenció d'aigua potable

El rol de les administracions

- Subvencions als combustibles fòssils
- Preu del carboni
- Despesa municipal per adaptació i mitigació al canvi climàtic
- Despesa municipal per mobilitat sostenible
- Despesa en innovació i recerca en canvi climàtic i transició energètica
- Despesa en iniciatives desenvolupades per la comunitat
- Bonificació a l'IBI als habitatges que instal·len panells FV

Infraestructura verda

- La superfície de verd urbà per municipi i per habitant
- L'accessibilitat a les zones verdes urbanes
- Escoles amb accés a zones verdes
- % de sòl permeable
- Superfície verda per refrescar la ciutat i per absorbir contaminants

Iniciatives de la comunitat

- Pressió als polítics
- Cooperatives que produeixen energia renovable
- Organitzacions desenvolupant projectes d'adaptació i mitigació al canvi climàtic

Figura 7.1.1. Diagrama dels indicadors de canvi climàtic

Els indicadors que configuren el marc conceptual del canvi climàtic que hem construït estan relacionats amb els següents objectius de desenvolupament sostenible (ODS) de les Nacions Unides:

- ODS 3 - Bona salut: Garantir vides saludables i promoure el benestar per a totes les edats.
- ODS 6 - Aigua potable i sanejament: Garantir la disponibilitat i una gestió sostenible de l'aigua i de les condicions de sanejament.
- ODS 7 - Energies renovables: Garantir l'accés de totes les persones a fonts d'energia assequibles, fiables, sostenibles i renovables.
- ODS 9 - Innovació i infraestructures: Construir infraestructures resistents; promoure una industrialització inclusiva i sostenible, i fomentar la innovació.
- ODS 11 - Ciutats i comunitats sostenibles: Crear ciutats sostenibles i poblats humans que siguin inclusius, segurs i resistents.
- ODS 12 - Consum responsable: Garantir un consum i uns patrons de producció sostenibles.
- ODS 13 - Lluita contra el canvi climàtic: Combatre amb urgència el canvi climàtic i els seus efectes.

7.1.2. Extracció de les dades

Per poder assolir els objectius ja definits, i recordant que el nostre àmbit territorial d'anàlisi és l'àrea metropolitana de Barcelona i els seus municipis, hem plantejat un model mixt que combina dades qualitatives i quantitatives. La redacció de l'informe es construeix majoritàriament a partir de l'explotació de les dades numèriques provinents d'enquestes i de bases de dades relacionades amb l'Àrea Metropolitana de Barcelona i els seus municipis. També s'han fet reunions amb responsables dels municipis i de les institucions metropolitanes per tal d'ampliar les dades quantitatives disponibles en l'àmbit municipal i metropolità. Per a la construcció d'alguns indicadors s'han fet servir tècniques qualitatives, com la revisió bibliogràfica.

Les dades emprades han estat de segona i tercera font. Les fonts que hem fet servir es poden distingir segons si provenen de registres administratius (registre civil, padró...) o bé són dades obtingudes d'enquestes (com l'Enquesta de mobilitat en dia feiner, EMEF), tot i que en la majoria dels casos les dades s'han extret de terceres fonts (Idescat, IERMB, etc.).

Les fonts emprades són les següents:

- Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat)
- Institut Nacional d'Estadística (INE)
- Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB)

- Eurostat
- Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya (Servei de Vigilància i Control de l'Aire i Oficina Catalana del Canvi Climàtic)
- Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya
- Institut Català d'Energia (ICAEN) – Generalitat de Catalunya
- Servei Meteorològic de Catalunya - Generalitat de Catalunya
- Àrea metropolitana de Barcelona (AMB)
- Ajuntament de Barcelona (dades obertes)
- Diputació de Barcelona (dades obertes)
- Transports Metropolitans de Barcelona (TMB)
- Ministerio para la Transición Ecológica - secretaría de estado de energia
- European Environment Agency

Els municipis i les entitats públiques següents ens han facilitat dades d'alguns indicadors que no estaven disponibles en obert a les grans bases d'abast metropolità: Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, IERMB, Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), Direcció de Mobilitat, Transport i Sostenibilitat de AMB, Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

Algunes dades també s'han identificat a partir de publicacions acadèmiques o de lleis, de les quals es facilita la referència al llarg del document.

Un dels objectius de l'informe és determinar la factibilitat d'obtenir els principals indicadors del marc conceptual del canvi climàtic en l'àmbit municipal i metropolità, en el context de l'àrea metropolitana de Barcelona.

D'un total de 87 indicadors que conformaven inicialment el marc conceptual d'indicadors del canvi climàtic construït, mostrem dades de 56. Els indicadors restants (31) no disposem de prou dades, ja sigui per la complexitat de construir-les o simplement perquè no existeixen, no estan disponibles o no hem pogut accedir a les entitats o a les fonts que les tenen.

La majoria dels indicadors que mostrem a l'informe els hem pogut presentar a escala municipal (36 de 56). D'alguns no hem trobat dades disponibles a nivell municipal, però si de l'àrea metropolitana com a unitat territorial (3 de 56). En els 17 casos restants (17 de 56) no hem trobat

dades de l'àrea metropolitana de Barcelona. D'aquests, en 6 ocasions fem una comparativa entre Catalunya, Espanya i Europa, per tal de mostrar quina informació ens pot aportar aquest indicador. En canvi, en 2 ocasions, l'àmbit territorial de l'indicador era nacional i, per tant, n'hem mostrat les dades per a Espanya. Finalment, 9 indicadors dels que no teníem dades de l'àrea metropolitana de Barcelona, els hem explicat aportant-ne algun exemple a escala urbana, però de contextos externs a l'àrea metropolitana de Barcelona o mostrant les dades disponibles que hi ha a nivell metropolità, tot i no ser les dades que voldríem mostrar.

Pel que fa a l'àmbit temporal, d'entre els indicadors que mostrem d'escala municipal o de l'àrea metropolitana de Barcelona, gairebé la meitat dels indicadors són de l'any 2018 (16 de 39); el segueixen el 2019, amb 12 indicadors; el 2017, amb 5 indicadors; el 2020 i el 2013, amb 2 indicadors, i el 2015, amb 1 indicador.

Les dades d'àmbit municipal que apareixen en aquest informe estan disponibles a l'espai web de l'Observatori de *Re-City*.⁶⁷

⁶⁷ <https://www.observatorirecity.re-city.net/>

7.2. Taules

7.2.1. Relació de les estacions meteorològiques i dels municipis que representen

Les dades de temperatura i precipitació provenen del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). Actualment, hi ha 10 estacions meteorològiques a l'àrea metropolitana de Barcelona: una a Badalona, quatre a Barcelona (Observatori Fabra, Zoo, Raval i Zona Universitària), una a Begues, una a Castellbisbal, una al Prat de Llobregat, una a Sant Cugat del Vallès i una a Viladecans, que permeten fer estimacions de temperatura i clima per als diferents municipis de l'àrea metropolitana. L'estació de Begues no s'ha tingut en compte en aquest estudi perquè no és representativa de la població on està ubicada. L'estació de Zona Universitària ha estat considerada per a les dades de L'Hospitalet de Llobregat, pel fet que està ubicada al límit amb aquest municipi i és representativa de la temperatura del municipi. A més, l'estació de Vallirana, ubicada fora de l'àrea metropolitana, s'ha fet servir per representar dades de diferents municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, atès que està situada al costat d'aquests municipis i és representativa de la seva temperatura. Finalment, a partir de l'Atlas climàtic de Catalunya, tots els municipis de Catalunya estan associats a una estació automàtica, que en resulta la més representativa de la variable temperatura.

Aquesta taula mostra els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (excepte Barcelona) i l'estació meteorològica que els representa en primera opció:

| Estació meteorològica | Municipis representats |
|------------------------------|---|
| Viladecans | Castelldefels Gavà Viladecans |
| El Prat de Llobregat | Cornellà de Llobregat El Prat de Llobregat Sant Boi de Llobregat Sant Joan Despí Santa Coloma de Cervelló |
| Castellbisbal | Castellbisbal El Papiol La Palma de Cervelló Molins de Rei Pallejà Sant Andreu de la Barca Sant Vicenç dels Horts |
| Badalona - Museu | Badalona Montgat Sant Adrià de Besòs Santa Coloma de Gramenet |

| Ciutat | Nom de l'estació | Tipus de contaminant mesurats per cada estació |
|--------------------------------|--|--|
| Barcelona | Barcelona (IES Verdaguer) | PM10 |
| | | PM10 |
| | Barcelona (l'Eixample) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | | NO2 |
| | | CO |
| | | SO2 |
| | Barcelona (parc de la Vall d'Hebron) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | | NO2 |
| | | CO |
| | | O3 |
| | Barcelona (pl. de la Universitat) | SO2 |
| | | PM2,5 |
| | Barcelona (Sants) | PM10 |
| | | NO2 |
| Barcelona (Zona Universitària) | PM2,5 | |
| | PM10 | |
| Barcelona (Palau Reial) | PM2,5 | |
| | NO2 | |
| | CO | |
| | SO2 | |
| Barcelona (Ciutadella) | O3 | |
| | NO2 | |
| Begues | - | - |
| Castellbisbal | Castellbisbal (CEIP Mare de Déu de Montserrat) | PM10 |
| Castelldefels | - | - |
| Cerdanyola del Vallès | - | - |
| Cervelló | - | - |
| Corbera de Llobregat | - | - |
| Cornellà de Llobregat | - | - |
| Esplugues de Llobregat | Esplugues de Llobregat (CEIP Isidre Martí) | PM10 |
| Gavà | Gavà (parc del Mil·leni) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | | NO2 |
| | | CO |
| | | O3 |
| | | SO2 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | l'Hospitalet de Llobregat (av. del Torrent Gornal) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | | NO2 |
| Molins de Rei | Molins de Rei (ajuntament) | PM10 |
| Montcada i Reixac | Montcada i Reixac (ajuntament) | PM10 |
| | Montcada i Reixac (can Sant Joan) | PM10 |
| | Montcada i Reixac (pl. de Lluís Companys) | NO2 |
| | | CO |
| | | SO2 |
| Montgat | - | - |
| Pallejà | Pallejà (Roca de Vilana) | PM10 |

| Ciutat | Nom de l'estació | Tipus de contaminant mesurats per cada estació |
|---------------------------|---|--|
| | | NO2 |
| | | SO2 |
| Palma de Cervelló, la | - | - |
| Papiol, el | - | - |
| Prat de Llobregat, el | El Prat de Llobregat (CEM Sagnier) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | | CO |
| | | O3 |
| | el Prat de Llobregat (jardins de la pau) | SO2 |
| | | PM10 |
| Ripollet | - | - |
| Sant Adrià de Besòs | Sant Adrià de Besòs (Olímpic) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| Sant Andreu de la Barca | Sant Andreu de la Barca (CEIP Josep Pla) | NO2 |
| | | PM10 |
| Sant Boi de Llobregat | - | - |
| Sant Climent de Llobregat | - | - |
| Sant Cugat del Vallès | Sant Cugat del Vallès (parc de Sant Francesc) | NO2 |
| | | PM10 |
| | | O3 |
| Sant Feliu de Llobregat | Sant Feliu de Llobregat (CEIP Martí i Pol) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | | SO2 |
| Sant Joan Despí | - | - |
| Sant Just Desvern | Sant Just Desvern (CEIP Montseny) | PM10 |
| Sant Vicenç dels Horts | Sant Vicenç dels Horts (CEIP Mare de Déu del Rocío) | PM2,5 |
| | | PM10 |
| | Sant Vicenç dels Horts (Ribot - Sant Miquel) | PM10 |
| | | NO2 |
| | | O3 |
| | St. Vicenç dels Horts (Àlaba) | SO2 |
| | | PM10 |
| | | NO2 |
| Santa Coloma de Cervelló | - | - |
| Santa Coloma de Gramenet | Santa Coloma de Gramenet (Balldovina) | SO2 |
| | | PM2,5 |
| | | PM10 |
| Tiana | Tiana (ajuntament) | NO2 |
| Torrelles de Llobregat | - | - |
| Viladecans | Viladecans (Atrium) | PM10 |
| | | PM2,5 |
| | | NO2 |
| | | CO |
| | | O3 |
| | | SO2 |

Actualment hi ha 39 estacions que mesuren alguns dels contaminants de l'aire dins de l'àrea metropolitana de Barcelona. El contaminant amb més estacions de mesura són les partícules de

PM10, n'hi ha 34 repartides en 20 municipis. Per a la detecció de NO₂, hi ha 20 estacions ubicades en 13 municipis. Per a la detecció de PM2.5 hi ha 17 estacions ubicades en 10 municipis de l'àrea. Per a SO₂, hi ha 14 estacions en 9 municipis i, finalment l'Ozó és el contaminant amb menys estacions de mesura, en té 8 ubicades en 7 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona

7.2.3. Taules amb les dades de les gràfiques de l'informe

Taula 1 - Població dels municipis de l'AMB (2017-2019). Densitat de població de l'AMB (2017-2019). Fonts: IERMB

| Ciutat | Població (habitants) | | | Densitat Població (hab./km2) | | |
|-----------------------------|----------------------|-----------|-----------|------------------------------|--------|--------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Badalona | 215.848 | 217.741 | 220.440 | 10.191 | 10.281 | 10.408 |
| Badia del Vallès | 13.466 | 13.417 | 13.380 | 14.480 | 14.427 | 14.387 |
| Barberà del Vallès | 32.860 | 32.839 | 33.091 | 3.954 | 3.952 | 3.982 |
| Barcelona | 1.620.809 | 1.620.343 | 1.636.762 | 15.992 | 15.988 | 16.150 |
| Begues | 6.830 | 6.961 | 7.098 | 135 | 138 | 141 |
| Castellbisbal | 12.297 | 12.332 | 12.390 | 370 | 397 | 399 |
| Castelldefels | 65.954 | 66.375 | 67.004 | 396 | 5.157 | 5.206 |
| Cerdanyola del Vallès | 57.723 | 57.740 | 57.403 | 5.125 | 1.889 | 1.878 |
| Cervelló | 8.909 | 8.970 | 9.054 | 1.889 | 372 | 376 |
| Corbera de Llobregat | 14.439 | 14.643 | 14.822 | 784 | 795 | 805 |
| Cornellà de Llobregat | 86.610 | 87.173 | 88.592 | 12.391 | 12.471 | 12.674 |
| Esplugues de Llobregat | 45.890 | 46.355 | 46.680 | 9.976 | 10.077 | 10.148 |
| Gavà | 46.538 | 46.705 | 46.771 | 1.513 | 1.519 | 1.521 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | 257.349 | 261.068 | 264.923 | 20.754 | 21.054 | 21.365 |
| Molins de Rei | 25.492 | 25.687 | 25.868 | 1.599 | 1.612 | 1.623 |
| Montcada i Reixac | 35.063 | 35.599 | 36.239 | 1.494 | 1.517 | 1.544 |
| Montgat | 11.748 | 11.819 | 12.041 | 4.037 | 4.062 | 4.138 |
| Pallejà | 11.416 | 11.486 | 11.508 | 1.375 | 1.384 | 1.387 |
| Palma de Cervelló, la | 2.998 | 2.982 | 2.954 | 549 | 546 | 541 |
| Papiol, el | 4.102 | 4.103 | 4.145 | 458 | 458 | 463 |
| Prat de Llobregat, el | 63.897 | 64.132 | 64.599 | 2.034 | 2.042 | 2.057 |
| Ripollet | 37.899 | 38.347 | 38.665 | 8.753 | 8.856 | 8.930 |
| Sant Adrià de Besòs | 36.624 | 36.669 | 37.097 | 9.587 | 9.599 | 9.711 |
| Sant Andreu de la Barca | 27.303 | 27.332 | 27.558 | 4.964 | 4.970 | 5.011 |
| Sant Boi de Llobregat | 82.142 | 82.904 | 83.605 | 3.826 | 3.861 | 3.894 |
| Sant Climent de Llobregat | 4.038 | 4.107 | 4.129 | 374 | 380 | 382 |
| Sant Cugat del Vallès | 89.516 | 90.664 | 91.006 | 1.856 | 1.880 | 1.887 |
| Sant Feliu de Llobregat | 44.198 | 44.474 | 44.860 | 3.739 | 3.763 | 3.795 |
| Sant Joan Despí | 33.873 | 34.084 | 34.123 | 5.490 | 5.524 | 5.531 |
| Sant Just Desvern | 17.201 | 17.494 | 17.805 | 2.202 | 2.240 | 2.280 |
| Sant Vicenç dels Horts | 27.982 | 27.901 | 28.117 | 3.068 | 3.059 | 3.083 |
| Santa Coloma de Cervelló | 8.082 | 8.179 | 8.218 | 1.079 | 1.092 | 1.097 |
| Santa Coloma de Gramenet | 117.597 | 118.821 | 119.215 | 16.800 | 16.974 | 17.031 |
| Tiana | 8.645 | 8.709 | 8.840 | 1.087 | 1.096 | 1.112 |
| Torrelles de Llobregat | 5.950 | 5.945 | 6.041 | 439 | 438 | 446 |
| Viladecans | 65.993 | 66.168 | 66.611 | 3.235 | 3.244 | 3.265 |
| AMB | 3.247.281 | 3.260.268 | 3.291.654 | 5.107 | 5.127 | 5.177 |

Taula 2 - Evolució de la població de l'AMB, Catalunya, Espanya, UE-28 (2000-2019). Fonts: IERMB: població de AMB i Catalunya; EUROSTAT: població de Espanya i UE-28.

| Àmbit territorial | Població (habitants) | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2004 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 | 2009 |
| AMB | 2.921.563 | 2.946.268 | 2.992.386 | 3.090.722 | 3.077.154 | 3.135.758 | 3.161.081 | 3.150.380 | 3.186.461 | 3.218.071 |
| Catalunya | 6.261.999 | 6.361.365 | 6.506.440 | 6.813.319 | 6.704.146 | 6.995.206 | 7.134.697 | 7.210.508 | 7.364.078 | 7.475.420 |
| Espanya | 40.470.182 | 40.665.545 | 41.035.278 | 42.547.451 | 41.827.838 | 43.296.338 | 44.009.971 | 44.784.666 | 45.668.939 | 46.239.273 |
| UE-28 | 487.259.080 | 488.240.527 | 488.962.706 | 492.555.798 | 490.691.578 | 494.598.322 | 496.436.597 | 498.300.775 | 500.297.033 | 502.090.235 |

| Àmbit territorial | Població (habitants) | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| AMB | 3.225.058 | 3.226.944 | 3.239.337 | 3.228.569 | 3.214.211 | 3.213.775 | 3.226.600 | 3.247.281 | 3.260.268 | 3.291.654 |
| Catalunya | 7.512.381 | 7.539.618 | 7.570.908 | 7.553.650 | 7.518.903 | 7.508.106 | 7.522.596 | 7.555.830 | 7.600.065 | 7.675.217 |
| Espanya | 46.486.619 | 46.667.174 | 46.818.219 | 46.727.890 | 46.512.199 | 46.449.565 | 46.440.099 | 46.528.024 | 46.658.447 | 46.937.060 |
| UE-28 | 503.170.618 | 502.964.837 | 504.047.749 | 505.163.053 | 507.235.091 | 508.520.205 | 510.181.874 | 511.378.572 | 512.372.000 | 513.471.676 |

Taula 3 - Evolució del PIB de Barcelona, AMB, Catalunya, Espanya i UE-28 (2000-2017). Fonts: IDESCAT: PIB de Barcelona ; IERMB: PIB de AMB; INE: PIB de Catalunya i Espanya; Eurostat: PIB de UE-28.

| Àmbit territorial | PIB (milions d'euros) | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2004 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 |
| Barcelona | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AMB | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Catalunya | 122.428 | 132.653 | 141.547 | 151.492 | 162.355 | 174.409 | 189.001 | 202.380 | 207.716 |
| Espanya | 647.851 | 700.993 | 749.552 | 802.266 | 859.437 | 927.357 | 1.003.823 | 1.075.539 | 1.109.541 |
| UE-28 | 9.668.583 | 10.073.493 | 10.428.777 | 10.584.212 | 11.110.225 | 11.599.047 | 12.270.940 | 12.999.273 | 13.081.339 |

| Àmbit territorial | PIB (milions d'euros) | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Barcelona | - | 73.978 | 73.298 | 71.179 | 70.335 | 71.478 | 74.168 | 77.075 | 80.969 |
| AMB | - | 113.267 | 113.446 | 110.016 | 109.585 | 112.235 | 116.528 | 121.072 | 127.265 |
| Catalunya | 200.140 | 201.706 | 198.906 | 193.449 | 192.007 | 195.370 | 204.355 | 212.704 | 221.437 |
| Espanya | 1.069.323 | 1.072.709 | 1.063.763 | 1.031.099 | 1.020.348 | 1.032.158 | 1.077.590 | 1.113.840 | 1.161.878 |
| UE-28 | 12.325.483 | 12.851.626 | 13.234.678 | 13.499.547 | 13.613.457 | 14.092.720 | 14.856.259 | 14.985.070 | 15.429.083 |

Taula 4 - Evolució del PIB per càpita de Barcelona, AMB, Catalunya, Espanya i UE-28 (2000-2017). Fonts: IDESCAT: PIB de Barcelona ; IERMB: PIB de AMB; INE: PIB de Catalunya i Espanya; Eurostat: PIB de UE-28.

| Àmbit territorial | PIB per càpita (milers d'euros) | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2004 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 |
| Barcelona | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AMB | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Catalunya | 19,6 | 20,9 | 21,8 | 22,6 | 23,8 | 24,9 | 26,5 | 28,1 | 28,2 |
| Espanya | 16,0 | 17,2 | 18,3 | 19,2 | 20,2 | 21,4 | 22,8 | 24,0 | 24,3 |
| UE-28 | 19,8 | 20,6 | 21,3 | 21,6 | 22,6 | 23,5 | 24,7 | 26,1 | 26,1 |

| Àmbit territorial | PIB per càpita (milers d'euros) | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Barcelona | - | 45,7 | 45,4 | 43,9 | 43,6 | 44,6 | 46,2 | 47,9 | 50,0 |
| AMB | - | 35,1 | 35,2 | 34,0 | 33,9 | 34,9 | 36,3 | 37,5 | 39,2 |
| Catalunya | 26,8 | 26,8 | 26,4 | 25,6 | 25,4 | 26,0 | 27,2 | 28,3 | 29,3 |
| Espanya | 23,1 | 23,1 | 22,8 | 22,0 | 21,8 | 22,2 | 23,2 | 24,0 | 25,0 |
| UE-28 | 24,5 | 25,5 | 26,3 | 26,8 | 26,9 | 27,8 | 29,2 | 29,4 | 30,2 |

Taula 5 - Superfície municipal dels municipis de l'AMB (2017); PIB i PIB per càpita dels municipis de l'AMB (2017); Renda disponible per habitant dels municipis de l'AMB (2017). Fonts: Generalitat de Catalunya – Departament de Territori i Sostenibilitat: Superfície municipal; IDESCAT: PIB; IDESCAT: Renda per habitant dels municipis i de Catalunya; Diputació de Barcelona: Renda per habitant de AMB.

| Ciutat | Superfície municipal (km ²) | PIB (milions d'euros) | PIB per càpita (euros) | Renda disponible per habitant (euros) |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|
| | | 2017 | 2017 | 2017 |
| Badalona | 21,18 | 4.123 | 19.200 | 16.100 |
| Badia del Vallès | 0,93 | 94 | 7.000 | 12.400 |
| Barberà del Vallès | 8,31 | 1.650 | 50.400 | 16.900 |
| Barcelona | 101,35 | 72.357 | 45.000 | 21.000 |
| Begues | 50,44 | 107 | 15.600 | 21.400 |
| Castellbisbal | 31,03 | 1.128 | 91.800 | 17.100 |
| Castelldefels | 12,87 | 1.307 | 19.900 | 21.800 |
| Cerdanyola del Vallès | 30,56 | 1.921 | 33.400 | 18.500 |
| Cervelló | 24,10 | 215 | 24.300 | 19.100 |
| Corbera de Llobregat | 18,41 | 195 | 13.500 | 18.300 |
| Cornellà de Llobregat | 6,99 | 2.886 | 33.500 | 16.200 |
| Esplugues de Llobregat | 4,60 | 1.332 | 29.100 | 19.800 |
| Gavà | 30,75 | 1.402 | 30.300 | 17.700 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | 12,40 | 6.394 | 24.900 | 15.200 |
| Molins de Rei | 15,94 | 617 | 24.300 | 19.100 |
| Montcada i Reixac | 23,47 | 1.258 | 35.700 | 15.700 |
| Montgat | 2,91 | 183 | 15.700 | 18.900 |
| Pallejà | 8,30 | 239 | 21.000 | 18.700 |
| Palma de Cervelló, la | 5,46 | N.D. | N.D. | N.D. |
| Papiol, el | 8,95 | N.D. | N.D. | N.D. |
| Prat de Llobregat, el | 31,41 | 4.028 | 63.400 | 17.000 |
| Ripollet | 4,33 | 599 | 15.800 | 15.400 |
| Sant Adrià de Besòs | 3,82 | 938 | 25.800 | 14.400 |
| Sant Andreu de la Barca | 5,50 | 774 | 28.600 | 15.900 |
| Sant Boi de Llobregat | 21,47 | 2.004 | 24.500 | 16.400 |
| Sant Climent de Llobregat | 10,81 | N.D. | N.D. | N.D. |
| Sant Cugat del Vallès | 48,23 | 4.497 | 50.000 | 23.900 |
| Sant Feliu de Llobregat | 11,82 | 917 | 20.800 | 18.900 |
| Sant Joan Despí | 6,17 | 1.675 | 49.700 | 19.200 |
| Sant Just Desvern | 7,81 | 944 | 54.900 | 24.900 |
| Sant Vicenç dels Horts | 9,12 | 652 | 23.500 | 15.800 |
| Santa Coloma de Cervelló | 7,49 | 159 | 19.700 | 18.200 |
| Santa Coloma de Gramenet | 7,00 | 1.344 | 11.500 | 14.000 |
| Tiana | 7,95 | 111 | 12.900 | 22.700 |
| Torrelles de Llobregat | 13,56 | 70 | 11.900 | 18.300 |
| Viladecans | 20,40 | 1.394 | 21.300 | 16.600 |
| AMB | 635,84 | 127.265 | 39.190 | 19.400 |

Taula 6 - Llista d'estacions meteorològiques i els municipis associats a cadascuna d'elles (2019). Temperatura mitjana anual per estació meteorològica [°C] per l'any 2019 i el valor de referència per municipi de la temperatura mitjana anual pel període 1971-2000 [° C]. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de Generalitat de Catalunya - Departament de Territori i Sostenibilitat.

| Ciutat | Codi de l'estació meteorològica | Nom de l'estació meteorològica | Valor de referència per municipi de la temperatura mitjana anual pel període 1971-2000 [° C] | Temperatura mitjana anual per estació meteorològica [°C] (2019) |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|---|
| Badalona | WU | Badalona - Museu | 16,77 | 17 |
| Badia del Vallès | XV | Sant Cugat del Vallès - CAR | 15,54 | 15,6 |
| Barberà del Vallès | XV | Sant Cugat del Vallès - CAR | 15,56 | 15,6 |
| Barcelona | D5 | Observatori fabra (Barcelona) | 16,77 | 15,6 |
| | X2 | Barcelona Zoo | | 17,2 |
| | X4 | Barcelona Raval | | 18,1 |
| | X8 | Zona Universitaria | | 17,2 |
| Begues | - | - | - | - |
| Castellbisbal | XC | Castellbisbal | 16,39 | 15,8 |
| Castelldefels | UG | Viladecans | 16,66 | 16,6 |
| Cerdanyola del Vallès | XC | Castellbisbal | 15,72 | 15,8 |
| Cervelló | D3 | Vallirana | 16,06 | 16,2 |
| Corbera de Llobregat | D3 | Vallirana | 15,92 | 16,2 |
| Cornellà de Llobregat | XL | el Prat de Llobregat | 16,94 | 16,3 |
| Esplugues de Llobregat | - | - | - | - |
| Gavà | UG | Viladecans | 16,19 | 16,6 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | X8 | Zona Universitaria | 17,16 | 17,2 |
| Molins de Rei | - | - | - | - |
| Montcada i Reixac | - | - | - | - |
| Montgat | WU | Badalona - Museu | 17,02 | 17 |
| Pallejà | XC | Castellbisbal | 16,78 | 15,8 |
| Palma de Cervelló, la | XC | Castellbisbal | 16,47 | 15,8 |
| Papiol, el | XC | Castellbisbal | 16,5 | 15,8 |
| Prat de Llobregat, el | XL | el Prat de Llobregat | 16,73 | 16,3 |
| Ripollet | - | - | - | - |
| Sant Adrià de Besòs | WU | Badalona - Museu | 17,15 | 17 |

| | | | | |
|---------------------------|----|-----------------------------|-------|------|
| Sant Andreu de la Barca | XC | Castellbisbal | 16,82 | 15,8 |
| Sant Boi de Llobregat | XL | el Prat de Llobregat | 16,64 | 16,3 |
| Sant Climent de Llobregat | D3 | Vallirana | 16,17 | 16,2 |
| Sant Cugat del Vallès | XV | Sant Cugat del Vallès - CAR | 15,98 | 15,6 |
| Sant Feliu de Llobregat | - | - | - | - |
| Sant Joan Despí | XL | el Prat de Llobregat | 16,9 | 16,3 |
| Sant Just Desvern | - | - | - | - |
| Sant Vicenç dels Horts | XC | Castellbisbal | 17,03 | 15,8 |
| Santa Coloma de Cervelló | XL | el Prat de Llobregat | 16,95 | 16,3 |
| Santa Coloma de Gramenet | WU | Badalona - Museu | 16,58 | 17 |
| Tiana | WU | Badalona - Museu | 16,24 | 17 |
| Torrelles de Llobregat | D3 | Vallirana | 15,9 | 16,2 |
| Viladecans | UG | Viladecans | 16,56 | 16,6 |

Taula 7 - Consum d'energia primària de Catalunya, Espanya i UE-28 del període 1990-2017. Fonts: Generalitat de Catalunya – ICAEN: Dades per Catalunya; Ministerio para la Transición Ecológica - Secretaría de Estado de Energía: dades per Espanya; European Environment Agency: dades per UE-28.

| Àmbit territorial | Consum d'energia primària (ktep) | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Catalunya | 16.961 | 17.596 | 17.549 | 17.756 | 18.319 | 18.853 | 20.083 | 20.519 | 21.641 | 22.538 | 23.084 | 24.016 | 24.911 | 26.149 |
| Espanya | 88.455 | 91.891 | 93.747 | 90.143 | 95.306 | 102.690 | 101.342 | 107.818 | 113.216 | 118.690 | 124.024 | 127.283 | 130.900 | 135.461 |
| UE-28 | 1.667.600 | 1.668.800 | 1.629.800 | 1.630.700 | 1.629.500 | 1.674.900 | 1.733.100 | 1.718.600 | 1.730.000 | 1.718.300 | 1.731.500 | 1.770.200 | 1.769.200 | 1.810.200 |

| Àmbit territorial | Consum d'energia primària (ktep) | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Catalunya | 26.735 | 26.777 | 26.637 | 27.078 | 25.953 | 24.723 | 26.306 | 24.883 | 24.257 | 23.230 | 23.383 | 24.522 | 24.599 | 25.518 |
| Espanya | 141.601 | 144.478 | 144.278 | 146.891 | 141.677 | 130.154 | 129.990 | 129.365 | 128.939 | 120.624 | 117.824 | 122.385 | 123.705 | 130.142 |
| UE-28 | 1.828.400 | 1.836.400 | 1.845.500 | 1.816.400 | 1.808.200 | 1.699.900 | 1.768.200 | 1.707.800 | 1.692.100 | 1.673.700 | 1.613.400 | 1.638.700 | 1.648.800 | 1.674.900 |

Taula 8 - Consum d'energia primària per càpita de Catalunya, Espanya i UE-28 del període 2000-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de: Generalitat de Catalunya – ICAEN: dades d'energia per Catalunya; Ministerio para la Transición Ecológica - Secretaría de Estado de Energía: dades d'energia per Espanya; European Environment Agency: dades d'energia per UE-28. IERMB: població de Catalunya; EUROSTAT: població de Espanya i UE-28.

| Àmbit territorial | Consum d'energia primària per càpita (tep) | | | | | | | | |
|-------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Catalunya | 3,69 | 3,78 | 3,83 | 3,90 | 3,92 | 3,83 | 3,73 | 3,76 | 3,52 |
| Espanya | 3,06 | 3,13 | 3,19 | 3,24 | 3,33 | 3,34 | 3,28 | 3,28 | 3,10 |
| UE-28 | 3,55 | 3,63 | 3,62 | 3,69 | 3,71 | 3,71 | 3,72 | 3,65 | 3,61 |

| Àmbit territorial | Consum d'energia primària per càpita (tep) | | | | | | | | |
|-------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Catalunya | 3,31 | 3,50 | 3,30 | 3,20 | 3,08 | 3,11 | 3,27 | 3,27 | 3,38 |
| Espanya | 2,81 | 2,80 | 2,77 | 2,75 | 2,58 | 2,53 | 2,63 | 2,66 | 2,80 |
| UE-28 | 3,39 | 3,51 | 3,40 | 3,36 | 3,31 | 3,18 | 3,22 | 3,23 | 3,28 |

Taula 9 - Consum d'electricitat total (primari, industrial, serveis, Domèstic) per càpita (kWh/hab.) dels municipis de l'AMB del període 2005-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de Diputació de Barcelona: Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.). IERMB: Dades de població.

| Ciutat | Consum d'electricitat total (primari, industrial, serveis, Domèstic) per capita (kWh/hab.) | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009* | 2010* | 2011* | 2012* | 2013 | 2014 | 2015 | 2016* | 2017* |
| Badalona | 2.722 | 2.708 | 2.793 | 2.820 | 2.345 | 2.331 | 2.275 | 2.221 | 2.428 | 2.353 | 2.407 | 2.057 | 2.100 |
| Badia del Vallès | 1.569 | 1.573 | 1.621 | 1.644 | 1.697 | 1.646 | 1.562 | 1.560 | 1.505 | 1.412 | 1.443 | 1.437 | 1.449 |
| Barberà del Vallès | 11.548 | 11.359 | 11.186 | 10.590 | 4.613 | 4.610 | 4.235 | 4.131 | 8.371 | 8.347 | 8.463 | 3.776 | 3.878 |
| Barcelona | 4.640 | 4.733 | 4.747 | 4.717 | 4.084 | 4.126 | 4.085 | 3.982 | 4.092 | 3.976 | 3.980 | 3.590 | 3.614 |
| Begues | 3.051 | 3.189 | 3.144 | 3.149 | 3.057 | 3.071 | 2.862 | 2.826 | 2.844 | 2.680 | 2.613 | 2.436 | 2.502 |
| Castellbisbal | 158.017 | 165.684 | 160.680 | 157.023 | 5.288 | 5.009 | 5.005 | 5.106 | 125.790 | 123.401 | 128.434 | 5.030 | 5.578 |
| Castelldefels | 3.311 | 3.573 | 3.597 | 3.548 | 3.440 | 3.424 | 3.272 | 3.290 | 2.962 | 2.821 | 2.886 | 2.818 | 2.840 |
| Cerdanyola del Vallès | 5.204 | 5.259 | 5.414 | 5.343 | 3.639 | 3.686 | 3.743 | 3.893 | 5.019 | 5.064 | 5.278 | 4.375 | 4.439 |
| Cervelló | 4.364 | 4.391 | 4.062 | 4.089 | 2.904 | 2.951 | 2.874 | 2.805 | 3.112 | 3.011 | 3.132 | 2.699 | 2.795 |
| Corbera de Llobregat | 3.353 | 3.237 | 3.237 | 3.177 | 2.712 | 2.702 | 2.500 | 2.454 | 2.666 | 2.506 | 2.657 | 2.240 | 2.202 |
| Cornellà de Llobregat | 4.411 | 4.579 | 4.513 | 4.744 | 3.757 | 4.011 | 4.279 | 3.844 | 3.950 | 3.939 | 3.821 | 3.582 | 3.625 |
| Esplugues de Llobregat | 3.966 | 3.962 | 3.962 | 3.795 | 3.146 | 3.148 | 3.097 | 3.118 | 3.445 | 3.348 | 3.428 | 3.062 | 3.125 |
| Gavà | 5.053 | 5.140 | 5.084 | 4.927 | 3.477 | 3.313 | 3.304 | 3.165 | 3.809 | 3.703 | 3.797 | 2.963 | 3.010 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | 3.112 | 3.288 | 3.260 | 3.282 | 2.704 | 2.732 | 2.678 | 2.607 | 2.754 | 2.661 | 2.668 | 2.459 | 2.500 |
| Molins de Rei | 4.364 | 4.470 | 4.575 | 4.427 | 3.296 | 3.232 | 3.092 | 3.019 | 3.704 | 3.521 | 3.599 | 2.722 | 2.746 |
| Montcada i Reixac | 11.472 | 11.453 | 11.524 | 10.704 | 4.602 | 5.000 | 4.945 | 4.731 | 7.422 | 7.650 | 7.717 | 4.213 | 4.231 |
| Montgat | 3.148 | 3.130 | 3.093 | 3.083 | 2.274 | 2.187 | 2.103 | 2.078 | 2.516 | 2.231 | 2.171 | 1.746 | 1.820 |
| Pallejà | 3.469 | 3.483 | 3.471 | 3.468 | 2.936 | 2.846 | 2.750 | 2.685 | 2.994 | 2.797 | 2.848 | 2.461 | 2.558 |
| Palma de Cervelló, la | 3.768 | 3.756 | 3.741 | 3.941 | 3.184 | 3.130 | 2.801 | 2.821 | 3.804 | 3.375 | 2.474 | 2.493 | 2.528 |
| Papiol, el | 7.657 | 8.366 | 8.833 | 8.288 | 3.304 | 3.180 | 3.077 | 2.970 | 5.036 | 4.930 | 4.982 | 2.992 | 3.072 |
| Prat de Llobregat, el | 7.996 | 7.959 | 8.318 | 8.284 | 5.996 | 6.572 | 6.526 | 6.503 | 7.423 | 8.174 | 8.239 | 7.017 | 0 |
| Ripollet | 3.938 | 3.609 | 3.553 | 3.397 | 2.144 | 2.131 | 2.037 | 2.021 | 2.656 | 2.583 | 2.600 | 1.822 | 1.847 |
| Sant Adrià de Besòs | 5.521 | 5.684 | 5.815 | 5.603 | 2.631 | 2.736 | 2.547 | 2.540 | 3.988 | 3.662 | 3.552 | 2.402 | 2.444 |
| Sant Andreu de la Barca | 7.204 | 7.143 | 7.013 | 6.615 | 3.021 | 2.829 | 2.825 | 2.711 | 5.215 | 5.245 | 5.278 | 2.537 | 2.424 |
| Sant Boi de Llobregat | 3.916 | 4.059 | 3.996 | 3.970 | 2.963 | 2.956 | 2.885 | 2.759 | 3.402 | 3.311 | 3.413 | 2.619 | 2.675 |
| Sant Climent de Llobregat | 2.961 | 2.839 | 2.773 | 2.774 | 2.319 | 2.246 | 2.155 | 2.090 | 2.339 | 2.130 | 2.148 | 1.866 | 2.065 |

| Consum d'electricitat total (primari, industrial, serveis, Domèstic) per capita (kWh/hab.) | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ciutat | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009* | 2010* | 2011* | 2012* | 2013 | 2014 | 2015 | 2016* | 2017* |
| Sant Cugat del Vallès | 6.688 | 6.547 | 6.808 | 6.723 | 5.060 | 4.993 | 4.894 | 4.856 | 5.781 | 5.523 | 5.767 | 4.284 | 4.243 |
| Sant Feliu de Llobregat | 6.839 | 7.073 | 7.031 | 5.971 | 2.520 | 2.515 | 2.490 | 2.392 | 3.176 | 3.002 | 3.020 | 2.235 | 2.273 |
| Sant Joan Despí | 5.548 | 5.639 | 5.613 | 5.793 | 3.909 | 4.266 | 4.118 | 4.077 | 4.807 | 4.651 | 4.687 | 3.615 | 3.639 |
| Sant Just Desvern | 7.248 | 7.337 | 7.041 | 6.860 | 4.177 | 4.172 | 4.013 | 4.024 | 4.954 | 4.914 | 4.796 | 3.388 | 3.430 |
| Sant Vicenç dels Horts | 14.813 | 14.996 | 14.358 | 13.618 | 2.774 | 2.709 | 2.551 | 2.496 | 9.677 | 9.342 | 9.217 | 2.141 | 2.168 |
| Santa Coloma de Cervelló | 3.464 | 3.424 | 3.236 | 3.052 | 2.309 | 2.310 | 2.169 | 2.186 | 2.329 | 2.250 | 2.266 | 1.956 | 1.982 |
| Santa Coloma de Gramenet | 2.152 | 2.111 | 2.186 | 2.185 | 1.739 | 1.782 | 1.658 | 1.622 | 1.620 | 1.586 | 1.622 | 1.504 | 1.518 |
| Tiana | 2.273 | 2.333 | 2.269 | 2.297 | 2.308 | 2.330 | 2.139 | 2.050 | 2.009 | 1.895 | 1.886 | 1.797 | 1.786 |
| Torrelles de Llobregat | 2.803 | 2.761 | 2.737 | 2.708 | 2.471 | 2.437 | 2.226 | 2.210 | 2.243 | 2.067 | 2.077 | 1.927 | 1.948 |
| Viladecans | 4.262 | 4.073 | 3.922 | 3.846 | 2.443 | 2.497 | 2.390 | 2.348 | 2.942 | 2.831 | 2.910 | 2.231 | 2.312 |
| AMB | 5.131 | 5.248 | 5.264 | 5.201 | 3.600 | 3.644 | 3.590 | 3.504 | 4.365 | 4.271 | 4.316 | 3.224 | 3.118 |

* No hi ha dades disponibles sobre el consum elèctric al sector primari i indústria

Taula 10 - Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.) dels municipis de l'AMB i de l'AMB del període 2005-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de Diputació de Barcelona: Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.). IERMB: Dades de població.

| Ciutat | Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.) | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Badalona | 1.116 | 1.115 | 1.147 | 1.171 | 1.196 | 1.185 | 1.110 | 1.098 | 1.026 | 961 | 978 | 967 | 988 |
| Badia del Vallès | 1.045 | 1.058 | 1.081 | 1.110 | 1.151 | 1.140 | 1.074 | 1.069 | 1.003 | 931 | 959 | 959 | 963 |
| Barberà del Vallès | 1.380 | 1.390 | 1.432 | 1.409 | 1.424 | 1.426 | 1.280 | 1.279 | 1.159 | 1.089 | 1.097 | 1.095 | 1.120 |
| Barcelona | 1.446 | 1.447 | 1.430 | 1.430 | 1.466 | 1.509 | 1.444 | 1.436 | 1.278 | 1.201 | 1.222 | 1.211 | 1.229 |
| Begues | 2.067 | 2.098 | 2.085 | 2.046 | 2.023 | 2.051 | 1.924 | 1.909 | 1.809 | 1.677 | 1.634 | 1.626 | 1.695 |
| Castellbisbal | 1.560 | 1.606 | 1.618 | 1.631 | 1.624 | 1.494 | 1.469 | 1.479 | 1.251 | 1.181 | 1.188 | 1.198 | 1.225 |
| Castelldefels | 1.703 | 1.784 | 1.770 | 1.745 | 1.763 | 1.732 | 1.606 | 1.700 | 1.479 | 1.381 | 1.411 | 1.373 | 1.373 |
| Cerdanyola del Vallès | 1.447 | 1.449 | 1.480 | 1.443 | 1.470 | 1.462 | 1.369 | 1.380 | 1.296 | 1.219 | 1.228 | 1.214 | 1.235 |
| Cervelló | 1.764 | 1.760 | 1.754 | 1.755 | 1.755 | 1.762 | 1.693 | 1.702 | 1.550 | 1.432 | 1.466 | 1.434 | 1.439 |
| Corbera de Llobregat | 1.949 | 1.882 | 1.945 | 1.936 | 1.917 | 1.916 | 1.730 | 1.748 | 1.664 | 1.538 | 1.591 | 1.599 | 1.591 |
| Cornellà de Llobregat | 1.127 | 1.143 | 1.121 | 1.154 | 1.168 | 1.210 | 1.176 | 1.167 | 986 | 929 | 958 | 948 | 977 |
| Esplugues de Llobregat | 1.423 | 1.430 | 1.443 | 1.466 | 1.493 | 1.537 | 1.434 | 1.452 | 1.176 | 1.109 | 1.136 | 1.110 | 1.116 |
| Gavà | 1.583 | 1.600 | 1.599 | 1.619 | 1.633 | 1.554 | 1.531 | 1.502 | 1.340 | 1.250 | 1.302 | 1.255 | 1.261 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | 1.107 | 1.142 | 1.088 | 1.109 | 1.142 | 1.148 | 1.106 | 1.095 | 936 | 872 | 884 | 870 | 894 |
| Molins de Rei | 1.501 | 1.494 | 1.545 | 1.580 | 1.606 | 1.580 | 1.519 | 1.491 | 1.427 | 1.325 | 1.300 | 1.287 | 1.313 |
| Montcada i Reixac | 1.183 | 1.185 | 1.241 | 1.278 | 1.293 | 1.288 | 1.213 | 1.185 | 1.086 | 1.044 | 1.064 | 1.043 | 1.048 |
| Montgat | 1.330 | 1.393 | 1.399 | 1.397 | 1.491 | 1.475 | 1.402 | 1.414 | 1.335 | 1.209 | 1.231 | 1.215 | 1.206 |
| Pallejà | 1.566 | 1.552 | 1.573 | 1.567 | 1.614 | 1.590 | 1.549 | 1.491 | 1.423 | 1.321 | 1.308 | 1.286 | 1.346 |
| Palma de Cervelló, la | 2.131 | 2.090 | 2.049 | 2.062 | 2.168 | 2.181 | 1.884 | 1.939 | 1.839 | 1.667 | 1.671 | 1.667 | 1.680 |
| Papiol, el | 1.311 | 1.370 | 1.430 | 1.449 | 1.495 | 1.466 | 1.408 | 1.413 | 1.369 | 1.314 | 1.304 | 1.204 | 1.268 |
| Prat de Llobregat, el | 1.226 | 1.235 | 1.269 | 1.293 | 1.325 | 1.311 | 1.308 | 1.356 | 1.128 | 1.058 | 1.068 | 1.054 | 0 |
| Ripollet | 1.169 | 1.185 | 1.208 | 1.206 | 1.220 | 1.203 | 1.116 | 1.134 | 1.083 | 1.013 | 1.038 | 1.027 | 1.033 |
| Sant Adrià de Besòs | 1.031 | 1.097 | 1.123 | 1.179 | 1.205 | 1.210 | 1.141 | 1.192 | 1.008 | 924 | 936 | 914 | 949 |
| Sant Andreu de la Barca | 1.281 | 1.295 | 1.318 | 1.309 | 1.346 | 1.317 | 1.296 | 1.283 | 1.142 | 1.067 | 1.089 | 1.078 | 1.084 |
| Sant Boi de Llobregat | 1.169 | 1.188 | 1.196 | 1.217 | 1.264 | 1.264 | 1.196 | 1.222 | 1.101 | 1.031 | 1.065 | 1.044 | 1.067 |
| Sant Climent de Llobregat | 1.624 | 1.593 | 1.639 | 1.643 | 1.677 | 1.668 | 1.552 | 1.523 | 1.457 | 1.367 | 1.390 | 1.331 | 1.377 |

| Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ciutat | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Sant Cugat del Vallès | 2.089 | 2.020 | 2.031 | 2.035 | 2.064 | 2.038 | 1.927 | 1.910 | 1.608 | 1.510 | 1.529 | 1.514 | 1.526 |
| Sant Feliu de Llobregat | 1.205 | 1.214 | 1.216 | 1.236 | 1.274 | 1.250 | 1.224 | 1.214 | 1.143 | 1.083 | 1.094 | 1.077 | 1.105 |
| Sant Joan Despí | 1.361 | 1.367 | 1.351 | 1.366 | 1.417 | 1.397 | 1.319 | 1.319 | 1.209 | 1.129 | 1.138 | 1.125 | 1.129 |
| Sant Just Desvern | 1.761 | 1.738 | 1.749 | 1.807 | 1.830 | 1.813 | 1.719 | 1.784 | 1.533 | 1.495 | 1.496 | 1.452 | 1.468 |
| Sant Vicenç dels Horts | 1.244 | 1.268 | 1.306 | 1.299 | 1.312 | 1.318 | 1.207 | 1.208 | 1.127 | 1.053 | 1.063 | 1.095 | 1.095 |
| Santa Coloma de Cervelló | 1.442 | 1.425 | 1.419 | 1.414 | 1.422 | 1.376 | 1.322 | 1.320 | 1.248 | 1.183 | 1.152 | 1.128 | 1.143 |
| Santa Coloma de Gramenet | 974 | 979 | 982 | 983 | 982 | 988 | 919 | 915 | 866 | 812 | 830 | 818 | 834 |
| Tiana | 1.600 | 1.575 | 1.582 | 1.624 | 1.703 | 1.736 | 1.541 | 1.512 | 1.461 | 1.385 | 1.380 | 1.338 | 1.330 |
| Torrelles de Llobregat | 1.790 | 1.773 | 1.773 | 1.734 | 1.805 | 1.775 | 1.590 | 1.612 | 1.532 | 1.396 | 1.390 | 1.352 | 1.374 |
| Viladecans | 1.182 | 1.205 | 1.209 | 1.242 | 1.363 | 1.357 | 1.280 | 1.265 | 1.122 | 1.052 | 1.061 | 1.049 | 1.062 |
| AMB | 1.361 | 1.370 | 1.364 | 1.372 | 1.404 | 1.423 | 1.356 | 1.353 | 1.207 | 1.132 | 1.152 | 1.139 | 1.135 |

Taula 11 - Consum d'electricitat total, i a ús primari, industrial, serveis i domèstic per càpita (kWh/hab.) dels municipis de l'AMB i de l'AMB per l'any 2015. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de Diputació de Barcelona: Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.). IERMB: Dades de població.

| Ciutat | Consum d'electricitat per a ús primari (kWh/hab.) (2015) | Consum d'electricitat per a ús Industrial (kWh/hab.) (2015) | Consum d'electricitat per a ús Serveis (kWh/hab.) (2015) | Consum d'electricitat per a ús domèstic (kWh/hab.) (2015) | Consum d'electricitat total municipi (kWh/hab.) (2015) |
|-----------------------------|--|---|--|---|--|
| Badalona | 0 | 357 | 1.071 | 978 | 2.407 |
| Badia del Vallès | 0 | 9 | 475 | 959 | 1.443 |
| Barberà del Vallès | 0 | 4.659 | 2.707 | 1.097 | 8.463 |
| Barcelona | 9 | 327 | 2.423 | 1.222 | 3.980 |
| Begues | 0 | 155 | 824 | 1.634 | 2.613 |
| Castellbisbal | 0 | 10.000 | 0 | 1.188 | 128.434 |
| Castelldefels | 0 | 40 | 1.435 | 1.411 | 2.886 |
| Cerdanyola del Vallès | 0 | 1.025 | 3.024 | 1.228 | 5.278 |
| Cervelló | 2 | 579 | 1.086 | 1.466 | 3.132 |
| Corbera de Llobregat | 0 | 397 | 668 | 1.591 | 2.657 |
| Cornellà de Llobregat | 8 | 364 | 2.491 | 958 | 3.821 |
| Esplugues de Llobregat | 0 | 485 | 1.806 | 1.136 | 3.428 |
| Gavà | 0 | 874 | 1.621 | 1.302 | 3.797 |
| Hospitalet de Llobregat, l' | 3 | 158 | 1.623 | 884 | 2.668 |
| Molins de Rei | 1 | 823 | 1.475 | 1.300 | 3.599 |
| Montcada i Reixac | 0 | 3.448 | 3.206 | 1.064 | 7.717 |
| Montgat | 7 | 388 | 546 | 1.231 | 2.171 |
| Pallejà | 0 | 325 | 1.214 | 1.308 | 2.848 |
| Palma de Cervelló, la | 0 | 0 | 803 | 1.671 | 2.474 |
| Papiol, el | 16 | 2.084 | 1.578 | 1.304 | 4.982 |
| Prat de Llobregat, el | 0 | 1.986 | 5.185 | 1.068 | 8.239 |
| Ripollet | 0 | 766 | 796 | 1.038 | 2.600 |
| Sant Adrià de Besòs | 2 | 1.213 | 1.401 | 936 | 3.552 |
| Sant Andreu de la Barca | 0 | 2.806 | 1.384 | 1.089 | 5.278 |
| Sant Boi de Llobregat | 1 | 755 | 1.592 | 1.065 | 3.413 |
| Sant Climent de Llobregat | 0 | 315 | 443 | 1.390 | 2.148 |
| Sant Cugat del Vallès | 2 | 1.271 | 2.965 | 1.529 | 5.767 |
| Sant Feliu de Llobregat | 1 | 730 | 1.195 | 1.094 | 3.020 |
| Sant Joan Despí | 9 | 979 | 2.561 | 1.138 | 4.687 |
| Sant Just Desvern | 0 | 1.286 | 2.013 | 1.496 | 4.796 |
| Sant Vicenç dels Horts | 0 | 7.116 | 1.038 | 1.063 | 9.217 |
| Santa Coloma de Cervelló | 9 | 211 | 894 | 1.152 | 2.266 |
| Santa Coloma de Gramenet | 0 | 99 | 692 | 830 | 1.622 |
| Tiana | 11 | 13 | 482 | 1.380 | 1.886 |
| Torrelles de Llobregat | 2 | 143 | 543 | 1.390 | 2.077 |
| Viladecans | 0 | 712 | 1.136 | 1.061 | 2.910 |
| AMB | 5 | 1.069 | 2.090 | 1.152 | 4.316 |

Taula 12 - Consum d'aigua per càpita i any per a usos: domèstic, no domèstic, municipal i total dels municipi de l'AMB, dades de 2019. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de AMB: dades sobre el consum d'aigua; IERMB: dades de població.

| Ciutat | Consum d'aigua domèstica per càpita [litres/any per càpita] | Consum no domèstic d'aigua per càpita [litres/any per càpita] | Consum d'aigua municipal per habitant [litres/any per càpita] | Consum total d'aigua per càpita [litres/any per càpita] |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Badalona | 36.048 | 6.820 | 2.657 | 45.525 |
| Badia del V. | 31.248 | 1.979 | 7.764 | 40.991 |
| Barberà del V. | 38.615 | 23.333 | 4.849 | 66.796 |
| Barcelona | 39.158 | 16.431 | 3.374 | 58.963 |
| Begues | 48.070 | 9.022 | 1.413 | 58.505 |
| Castellbisbal | 40.391 | 143.483 | 5.934 | 189.808 |
| Castelldefels | 44.505 | 9.811 | 2.938 | 57.254 |
| Cerdanyola del V. | 36.167 | 17.393 | 3.736 | 57.296 |
| Cervelló | 46.828 | 5.797 | 2.576 | 55.201 |
| Corbera de Ll. | 43.145 | 5.196 | 1.102 | 49.443 |
| Cornellà de Ll. | 34.624 | 11.092 | 4.733 | 50.449 |
| Esplugues de Ll. | 37.777 | 14.076 | 4.278 | 56.131 |
| Gavà | 40.254 | 11.668 | 3.773 | 55.695 |
| Hospitalet de Ll., l' | 34.158 | 8.852 | 2.111 | 45.121 |
| Molins de Rei | 38.846 | 8.024 | 5.768 | 52.637 |
| Montcada i Reixac | 36.008 | 17.226 | 3.033 | 56.268 |
| Montgat | 38.419 | 7.774 | 4.652 | 50.845 |
| Pallejà | 41.339 | 8.916 | 3.717 | 53.971 |
| Palma de C., la | 42.217 | 4.777 | 2.712 | 49.705 |
| Papiol, el | 40.410 | 18.840 | 3.785 | 63.035 |
| Prat de Ll., el | 35.796 | 17.981 | 5.963 | 59.740 |
| Ripollet | 35.946 | 10.363 | 3.333 | 49.643 |
| St. Adrià de B. | 34.833 | 10.578 | 7.458 | 52.869 |
| St. Andreu de la B. | 39.325 | 13.461 | 4.792 | 57.577 |
| St. Boi de Ll. | 35.170 | 11.165 | 3.830 | 50.164 |
| St. Climent de Ll. | 36.021 | 4.645 | 2.403 | 43.069 |
| St. Cugat del V. | 48.178 | 21.544 | 3.994 | 73.717 |
| St. Feliu de Ll. | 35.476 | 7.020 | 4.175 | 46.671 |
| St. Joan D. | 37.020 | 14.733 | 5.658 | 57.411 |
| St. Just D. | 45.195 | 22.116 | 6.864 | 74.175 |
| St. Vicenç dels H. | 39.031 | 10.449 | 2.646 | 52.126 |
| Sta. Coloma de C. | 36.807 | 6.005 | 4.014 | 46.826 |
| Sta. Coloma de G. | 33.725 | 3.927 | 2.540 | 40.191 |
| Tiana | 47.498 | 4.303 | 5.973 | 57.774 |
| Torrelles de Ll. | 40.980 | 3.337 | 2.137 | 46.454 |
| Viladecans | 36.464 | 7.611 | 2.266 | 46.341 |
| AMB | 38.196 | 14.066 | 3.460 | 55.722 |

Taula 13 - Evolució del consum domèstic d'aigua de l'AMB del període 2014-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de AMB: dades sobre el consum d'aigua; IERMB: dades de població.

| Àmbit territorial | Consum d'aigua domèstic per càpita [litres per càpita] | | | | | |
|-------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| AMB | 37358 | 37774 | 38351 | 38394 | 38059 | 38260 |

Taula 14 - Evolució del consum total d'aigua de l'AMB del període 2014-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de AMB: dades sobre el consum d'aigua; IERMB: dades de població

| Àmbit territorial | Consum total per capita (litres per càpita) | | | | | |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| AMB | 53746 | 54799 | 55891 | 56036 | 55557 | 55722 |

Taula 15 - Evolució del emissions de GEH territorials per AMB, Catalunya, Espanya i UE-28 del període 1990-2017. Fonts: Disputació de Barcelona: dades per AMB; Oficina Catalana del Canvi Climàtic (Departament de Territori i Sostenibilitat - Generalitat de Catalunya): dades per Catalunya, Espanya i UE-28.

| Àmbit territorial | Emissions de GEH territorials (KtCO ₂ e) | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| AMB | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Catalunya | 38.862 | 39.705 | 41.719 | 40.435 | 44.279 | 50.045 | 49.164 | 48.909 | 49.332 | 52.545 | 54.816 | 52.289 | 51.274 | 54.772 |
| Espanya | 288.492 | 296.204 | 305.976 | 295.738 | 312.540 | 328.614 | 320.379 | 334.704 | 344.566 | 372.043 | 387.528 | 385.241 | 403.569 | 410.975 |
| UE-28 | 5.649.529 | 5.555.046 | 5.379.831 | 5.281.540 | 5.255.297 | 5.308.544 | 5.418.672 | 5.326.317 | 5.281.519 | 5.172.644 | 5.168.912 | 5.223.118 | 5.182.923 | 5.265.583 |

| Àmbit territorial | Emissions de GEH territorials (KtCO ₂ e) | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| AMB | - | - | - | - | - | - | 11.232 | 11.346 | 11.169 | 10.920 | 10.864 | 11.351 | 11.057 | 11.613 |
| Catalunya | 56.568 | 58.434 | 57.234 | 58.181 | 54.440 | 50.605 | 50.018 | 47.483 | 45.327 | 42.318 | 42.462 | 43.075 | 44.175 | 45.073 |
| Espanya | 426.793 | 441.038 | 434.006 | 445.158 | 411.404 | 372.107 | 357.677 | 357.344 | 350.672 | 323.441 | 326.121 | 337.599 | 326.383 | 340.231 |
| UE-28 | 5.265.369 | 5.228.429 | 5.214.525 | 5.162.425 | 5.046.999 | 4.681.900 | 4.783.628 | 4.626.382 | 4.563.065 | 4.468.920 | 4.297.636 | 4.327.313 | 4.303.392 | 4.323.163 |

Taula 16 - Evolució dels emissions de GEH per càpita per Catalunya, Espanya i UE-28 del període 2000-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de Oficina Catalana del Canvi Climàtic (Departament de Territori i Sostenibilitat - Generalitat de Catalunya): dades per Catalunya, Espanya i UE-28; IERMB: dades de Població de Catalunya; EUROSTAT: dades de població de Espanya i UE-28.

| Àmbit territorial | Emissions de GEH per càpita (tCO ₂ e/hab.) | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | |
| Catalunya | 8,75 | 8,22 | 7,88 | 8,17 | 8,30 | 8,35 | 8,02 | 8,07 | 7,39 | |
| Espanya | 9,58 | 9,47 | 9,83 | 9,83 | 10,03 | 10,19 | 9,86 | 9,94 | 9,01 | |
| UE-28 | 10,61 | 10,70 | 10,60 | 10,73 | 10,69 | 10,57 | 10,50 | 10,36 | 10,09 | |

| Àmbit territorial | Emissions de GEH per càpita (tCO ₂ e/hab.) | | | | | | | | | |
|-------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Catalunya | 6,77 | 6,66 | 6,30 | 5,99 | 5,60 | 5,65 | 5,74 | 5,87 | 5,97 | |
| Espanya | 8,05 | 7,69 | 7,66 | 7,49 | 6,92 | 7,01 | 7,27 | 7,03 | 7,31 | |
| UE-28 | 9,32 | 9,51 | 9,20 | 9,05 | 8,85 | 8,47 | 8,51 | 8,44 | 8,45 | |

Taula 17 - Evolució de la intensitat del carboni associada a la producció (gCO₂e/euros) per AMB, Catalunya, Espanya i UE-28 del període 2000-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de : Disputació de Barcelona: dades de emissions per AMB; Oficina Catalana del Canvi Climàtic (Departament de Territori i Sostenibilitat - Generalitat de Catalunya): dades de emissions per Catalunya, Espanya i UE-28; IERMB: PIB de AMB; INE: PIB de Catalunya i Espanya; Eurostat: PIB de UE-28.

| Àmbit territorial | Intensitat del carboni associada a la producció (gCO ₂ e/euros) | | | | | | | | |
|-------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| AMB | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Catalunya | 448 | 394 | 362 | 362 | 348 | 335 | 303 | 287 | 262 |
| Espanya | 598 | 550 | 538 | 512 | 497 | 476 | 432 | 414 | 371 |
| UE-28 | 535 | 519 | 497 | 497 | 474 | 451 | 425 | 397 | 386 |

| Àmbit territorial | Intensitat del carboni associada a la producció (gCO ₂ e/euros) | | | | | | | | |
|-------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| AMB | - | 99 | 100 | 102 | 100 | 97 | 97 | 91 | 91 |
| Catalunya | 253 | 248 | 239 | 234 | 220 | 217 | 211 | 208 | 204 |
| Espanya | 348 | 333 | 336 | 340 | 317 | 316 | 313 | 293 | 293 |
| UE-28 | 380 | 372 | 350 | 338 | 328 | 305 | 291 | 287 | 280 |

Taula 18 - Evolució de la intensitat del carboni associada a la producció (gCO₂e/euros) per AMB, Catalunya, Espanya i UE-28 del període 1990-2017. Fonts: Elaboració pròpia a partir de dades de : Disputació de Barcelona: dades de emissions per AMB; Oficina Catalana del Canvi Climàtic (Departament de Territori i Sostenibilitat - Generalitat de Catalunya): dades de emissions per Catalunya, Espanya i UE-28; Generalitat de Catalunya – ICAEN: dades d'energia per Catalunya; Ministerio para la Transición Ecológica - Secretaría de Estado de Energía: dades d'energia per Espanya; European Environment Agency: dades d'energia per UE-28.

| Àmbit territorial | Intensitat del carboni associada al consum d'energia (gCO ₂ e/kWh) | | | | | | | | |
|-------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
| Catalunya | 197 | 194 | 204 | 196 | 208 | 228 | 211 | 205 | 196 |
| Espanya | 280 | 277 | 281 | 282 | 282 | 275 | 272 | 267 | 262 |
| UE-28 | 291 | 286 | 284 | 279 | 277 | 273 | 269 | 267 | 263 |

| Àmbit territorial | Intensitat del carboni associada al consum d'energia (gCO ₂ e/kWh) | | | | | | | | |
|-------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Catalunya | 200 | 204 | 187 | 177 | 180 | 182 | 188 | 185 | 185 |
| Espanya | 270 | 269 | 260 | 265 | 261 | 259 | 263 | 259 | 261 |
| UE-28 | 259 | 257 | 254 | 252 | 250 | 248 | 245 | 243 | 244 |

| Àmbit territorial | Intensitat del carboni associada al consum d'energia (gCO ₂ e/kWh) | | | | | | | | | |
|-------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Catalunya | 180 | 176 | 164 | 164 | 161 | 157 | 156 | 151 | 154 | 152 |
| Espanya | 250 | 246 | 237 | 238 | 234 | 231 | 238 | 237 | 227 | 225 |
| UE-28 | 240 | 237 | 233 | 233 | 232 | 230 | 229 | 227 | 224 | 222 |

Taula 19 - Evolució de la quantitat d'energia primària consumida, dividida per la font de producció (2000-2017). Font: Generalitat de Catalunya – ICAEN: dades d'energia per Catalunya; Ministerio para la Transición Ecológica - Secretaría de Estado de Energía: dades d'energia per Espanya; European Environment Agency: dades d'energia per UE-28.

| Àmbit territorial | Font d'energia | Energia primària (ktep) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Catalunya | Petroli | 11.580 | 12.035 | 12.358 | 12.698 | 13.090 | 13.192 | 12.876 | 13.323 | 12.025 | 11.924 | 12.097 | 11.459 | 10.440 | 9.793 | 10.471 | 11.241 | 11.312 | 11.752 |
| | Gas natural | 3.937 | 4.248 | 4.913 | 5.633 | 6.161 | 6.751 | 6.126 | 6.590 | 6.522 | 5.964 | 6.085 | 6.075 | 5.951 | 5.558 | 4.999 | 5.285 | 5.211 | 5.577 |
| | Nuclear | 6.354 | 6.491 | 6.401 | 6.420 | 6.159 | 5.231 | 5.927 | 5.280 | 5.672 | 4.887 | 6.290 | 5.511 | 6.071 | 6.252 | 6.004 | 6.145 | 6.250 | 6.389 |
| | Saldo intercanvis elèctrics | 309 | 424 | 349 | 337 | 213 | 605 | 695 | 827 | 609 | 769 | 381 | 514 | 351 | 144 | 424 | 410 | 403 | 323 |
| | Residus no renovables | 34,2 | 27,6 | 37,3 | 72,5 | 79,1 | 79,6 | 76,3 | 90,1 | 73,9 | 68,2 | 101,8 | 113,5 | 107,8 | 98,2 | 114,2 | 122,7 | 134,8 | 137,3 |
| | Energies renovables | 611 | 660 | 575 | 811 | 767 | 645 | 634 | 701 | 828 | 974 | 1.183 | 1.168 | 1.303 | 1.354 | 1.338 | 1.289 | 1.258 | 1.304 |
| | Carbó | 260 | 131 | 278 | 179 | 267 | 273 | 302 | 267 | 223 | 137 | 169 | 42 | 33 | 32 | 32 | 31 | 30 | 37 |
| Total | 23.084 | 24.016 | 24.911 | 26.149 | 26.735 | 26.777 | 26.637 | 27.078 | 25.953 | 24.723 | 26.306 | 24.883 | 24.257 | 23.230 | 23.383 | 24.522 | 24.599 | 25.518 | |
| Espanya | Petroli | 64.431 | 66.684 | 66.841 | 68.595 | 70.291 | 70.800 | 70.488 | 71.026 | 68.110 | 63.276 | 60.922 | 58.145 | 53.481 | 50.855 | 49.957 | 52.478 | 54.180 | 57.300 |
| | Gas natural | 15.219 | 16.400 | 18.751 | 21.353 | 25.172 | 29.844 | 31.233 | 31.784 | 34.910 | 31.225 | 31.129 | 28.936 | 28.574 | 26.163 | 23.666 | 24.538 | 25.040 | 27.266 |
| | Nuclear | 16.046 | 16.434 | 16.255 | 15.961 | 16.407 | 14.842 | 15.510 | 14.214 | 15.212 | 13.783 | 16.135 | 15.045 | 15.991 | 14.785 | 14.931 | 14.903 | 15.273 | 15.131 |
| | Saldo intercanvis elèctrics | 382 | 297 | 458 | 109 | -260 | -115 | -282 | -494 | -949 | -697 | -717 | -524 | -963 | -580 | -293 | -11 | 659 | 788 |
| | Residuos no renovables | 190 | 139 | 97 | 114 | 122 | 189 | 252 | 309 | 328 | 319 | 174 | 195 | 176 | 200 | 204 | 252 | 235 | 260 |
| | Energies renovables | 6.816 | 8.157 | 6.895 | 9.198 | 8.815 | 8.401 | 9.166 | 10.012 | 10.560 | 12.582 | 15.065 | 14.851 | 16.161 | 17.755 | 17.790 | 16.642 | 17.481 | 16.488 |
| | Carbó | 20.940 | 19.172 | 21.602 | 20.133 | 21.053 | 20.517 | 17.911 | 20.040 | 13.507 | 9.665 | 7.281 | 12.716 | 15.519 | 11.448 | 11.568 | 13.583 | 10.836 | 12.908 |
| Total | 124.024 | 127.283 | 130.900 | 135.461 | 141.601 | 144.478 | 144.278 | 146.891 | 141.677 | 130.154 | 129.990 | 129.365 | 128.939 | 120.624 | 117.824 | 122.385 | 123.705 | 130.142 | |
| Unión Europea (UE-28) | Petroli | 663.900 | 678.400 | 674.600 | 680.800 | 684.100 | 684.200 | 681.500 | 660.600 | 655.800 | 617.400 | 613.500 | 595.700 | 572.600 | 557.700 | 554.900 | 564.200 | 570.100 | 582.000 |
| | Gas natural | 396.000 | 406.300 | 407.800 | 424.500 | 435.200 | 445.100 | 440.200 | 435.000 | 444.100 | 415.700 | 447.600 | 403.800 | 393.800 | 387.100 | 343.500 | 357.900 | 382.700 | 398.400 |
| | Nuclear | 244.000 | 252.900 | 255.800 | 257.300 | 260.600 | 257.800 | 255.800 | 241.700 | 242.200 | 228.300 | 234.600 | 232.000 | 224.500 | 223.000 | 223.600 | 220.100 | 213.500 | 210.700 |
| | Energia renovable | 98.600 | 101.800 | 100.400 | 107.800 | 114.200 | 122.200 | 129.600 | 139.500 | 150.000 | 159.200 | 176.700 | 175.500 | 193.000 | 204.400 | 208.400 | 217.400 | 222.900 | 233.500 |
| | carbó | 315.500 | 317.000 | 315.600 | 326.100 | 321.100 | 312.000 | 322.900 | 322.000 | 297.500 | 260.800 | 276.900 | 281.400 | 288.100 | 281.800 | 262.200 | 258.400 | 236.800 | 228.400 |
| | Total | 1.731.500 | 1.770.200 | 1.769.200 | 1.810.200 | 1.828.400 | 1.836.400 | 1.845.500 | 1.816.400 | 1.808.200 | 1.699.900 | 1.768.200 | 1.707.800 | 1.692.100 | 1.673.700 | 1.613.400 | 1.638.700 | 1.648.800 | 1.674.900 |

Taula 20 - Evolució de la quota de cada font de producció d'energia primària que es consumeix a Catalunya, Espanya i la Unió Europea (UE-28) del període 2000-2017. Fonts: Generalitat de Catalunya – ICAEN: dades d'energia per Catalunya; Ministerio para la Transición Ecológica - Secretaría de Estado de Energía: dades d'energia per Espanya; European Environment Agency: dades d'energia per UE-28.

| Àmbit territorial | Font d'energia | Energia primària (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Catalunya | Petroli | 50,2 | 50,1 | 49,6 | 48,6 | 49,0 | 49,3 | 48,3 | 49,2 | 46,3 | 48,2 | 46,0 | 46,1 | 43,0 | 42,2 | 44,8 | 45,8 | 46,0 | 46,1 |
| | Gas natural | 17,1 | 17,7 | 19,7 | 21,5 | 23,0 | 25,2 | 23,0 | 24,3 | 25,1 | 24,1 | 23,1 | 24,4 | 24,5 | 23,9 | 21,4 | 21,6 | 21,2 | 21,9 |
| | Nuclear | 27,5 | 27,0 | 25,7 | 24,6 | 23,0 | 19,5 | 22,3 | 19,5 | 21,9 | 19,8 | 23,9 | 22,1 | 25,0 | 26,9 | 25,7 | 25,1 | 25,4 | 25,0 |
| | Saldo intercanvis elèctrics | 1,3 | 1,8 | 1,4 | 1,3 | 0,8 | 2,3 | 2,6 | 3,1 | 2,3 | 3,1 | 1,4 | 2,1 | 1,4 | 0,6 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,3 |
| | Residus no renovables | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | Energies renovables | 2,6 | 2,7 | 2,3 | 3,1 | 2,9 | 2,4 | 2,4 | 2,6 | 3,2 | 3,9 | 4,5 | 4,7 | 5,4 | 5,8 | 5,7 | 5,3 | 5,1 | 5,1 |
| | Carbó | 1,1 | 0,5 | 1,1 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Espanya | Petroli | 52,0 | 52,4 | 51,1 | 50,6 | 49,6 | 49,0 | 48,9 | 48,4 | 48,1 | 48,6 | 46,9 | 44,9 | 41,5 | 42,2 | 42,4 | 42,9 | 43,8 | 44,0 |
| | Gas natural | 12,3 | 12,9 | 14,3 | 15,8 | 17,8 | 20,7 | 21,6 | 21,6 | 24,6 | 24,0 | 23,9 | 22,4 | 22,2 | 21,7 | 20,1 | 20,0 | 20,2 | 21,0 |
| | Nuclear | 12,9 | 12,9 | 12,4 | 11,8 | 11,6 | 10,3 | 10,8 | 9,7 | 10,7 | 10,6 | 12,4 | 11,6 | 12,4 | 12,3 | 12,7 | 12,2 | 12,3 | 11,6 |
| | Saldo intercanvis elèctrics | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | -0,2 | -0,1 | -0,2 | -0,3 | -0,7 | -0,5 | -0,6 | -0,4 | -0,7 | -0,5 | -0,2 | 0,0 | 0,5 | 0,6 |
| | Residuos no renovables | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | Energies renovables | 5,5 | 6,4 | 5,3 | 6,8 | 6,2 | 5,8 | 6,4 | 6,8 | 7,5 | 9,7 | 11,6 | 11,5 | 12,5 | 14,7 | 15,1 | 13,6 | 14,1 | 12,7 |
| | Carbó | 16,9 | 15,1 | 16,5 | 14,9 | 14,9 | 14,2 | 12,4 | 13,6 | 9,5 | 7,4 | 5,6 | 9,8 | 12,0 | 9,5 | 9,8 | 11,1 | 8,8 | 9,9 |
| Unión Europea (UE-28) | Petroli | 38,3 | 38,3 | 38,1 | 37,6 | 37,4 | 37,3 | 36,9 | 36,4 | 36,3 | 36,3 | 34,7 | 34,9 | 33,8 | 33,3 | 34,4 | 34,4 | 34,6 | 34,7 |
| | Gas natural | 22,9 | 23,0 | 23,0 | 23,5 | 23,8 | 24,2 | 23,9 | 23,9 | 24,6 | 24,5 | 25,3 | 23,6 | 23,3 | 23,1 | 21,3 | 21,8 | 23,2 | 23,8 |
| | Nuclear | 14,1 | 14,3 | 14,5 | 14,2 | 14,3 | 14,0 | 13,9 | 13,3 | 13,4 | 13,4 | 13,3 | 13,6 | 13,3 | 13,3 | 13,9 | 13,4 | 12,9 | 12,6 |
| | Energia renovable | 5,7 | 5,8 | 5,7 | 6,0 | 6,2 | 6,7 | 7,0 | 7,7 | 8,3 | 9,4 | 10,0 | 10,3 | 11,4 | 12,2 | 12,9 | 13,3 | 13,5 | 13,9 |
| | carbó | 18,2 | 17,9 | 17,8 | 18,0 | 17,6 | 17,0 | 17,5 | 17,7 | 16,5 | 15,3 | 15,7 | 16,5 | 17,0 | 16,8 | 16,3 | 15,8 | 14,4 | 13,6 |

Taula 21 - Mitjans de transport dels municipis de l'AMB (dades basades en enquestes realitzades per als anys 2011-2013) Font: AMB: dades dels municipis excepte Barcelona; ATM: dades de Barcelona i AMB.

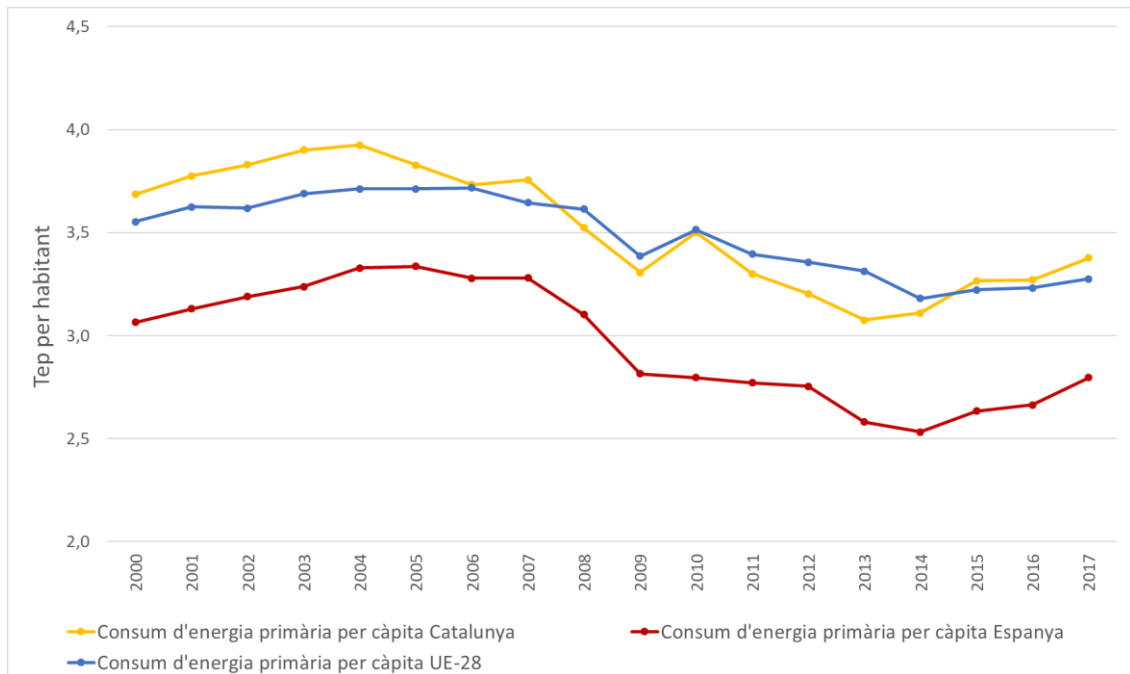
| Ciutat | A peu [%] | Bicicleta [%] | Transport public [%] | Vehicle privat [%] | Año de la investigación |
|-----------------------|-----------|---------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Badalona | 53,8 | 0,7 | 19,8 | 25,7 | 2011 |
| Badia del V. | 59,4 | 0,3 | 8,9 | 31,4 | 2013 |
| Barberà del V. | 58,2 | 0,7 | 7,6 | 33,5 | 2013 |
| Barcelona | 41,3 | 2 | 34,5 | 22,2 | 2013 |
| Begues | 23,8 | 5,4 | 7,8 | 63 | 2013 |
| Castellbisbal | 33,9 | 1 | 7,8 | 57,3 | 2013 |
| Castelldefels | 38,4 | 1,7 | 15,5 | 44,4 | 2011 |
| Cerdanyola del V. | 51 | 1 | 7,9 | 40,1 | 2013 |
| Cervelló | 20,9 | 0,2 | 6,3 | 72,6 | 2013 |
| Corbera de Ll. | 19,7 | N.D. | 8,1 | 72,2 | 2013 |
| Cornellà de Ll. | 56,7 | 0,5 | 21,3 | 21,5 | 2011 |
| Esplugues de Ll. | 50,5 | 0,5 | 22 | 27 | 2011 |
| Gavà | 49,4 | 0,6 | 11,3 | 38,7 | 2011 |
| Hospitalet de Ll., l' | 57 | 0,5 | 24,5 | 18 | 2011 |
| Molins de Rei | 49,3 | 0,4 | 11,2 | 39,1 | 2013 |
| Montcada i Reixac | 45,3 | 0,8 | 14,1 | 39,8 | 2011 |
| Montgat | 29,1 | 0,2 | 20,9 | 49,8 | 2011 |
| Pallejà | 37,8 | 0,1 | 6,9 | 55,2 | 2013 |
| Palma de C., la | 33,7 | N.D. | 10,9 | 55,4 | 2013 |
| Papiol, el | 36 | N.D. | 11,6 | 52,4 | 2013 |
| Prat de Ll., el | 60 | 1,2 | 13,8 | 25 | 2011 |
| Ripollet | 59,5 | 1 | 6,8 | 32,7 | 2013 |
| St. Adrià de B. | 51,1 | 1,5 | 24,7 | 22,7 | 2011 |
| St. Andreu de la B. | 49,7 | 0,8 | 7,7 | 41,8 | 2013 |
| St. Boi de Ll. | 58,6 | 0,6 | 11,6 | 29,2 | 2011 |
| St. Climent de Ll. | 23,6 | 0,1 | 8,4 | 67,9 | 2013 |
| St. Cugat del V. | 32,5 | 1,8 | 18,1 | 47,6 | 2013 |
| St. Feliu de Ll. | 52 | 0,6 | 13,5 | 33,9 | 2011 |
| St. Joan D. | 42,7 | 0,9 | 18,7 | 37,7 | 2011 |
| St. Just D. | 31,2 | 1,1 | 16,1 | 51,6 | 2011 |
| St. Vicenç dels H. | 46,4 | N.D. | 8,8 | 44,8 | 2013 |
| Sta. Coloma de C. | 27,2 | 0,4 | 12,8 | 59,6 | 2013 |
| Sta. Coloma de G. | 62,3 | 0,3 | 17,8 | 19,6 | 2011 |
| Tiana | 19,8 | 0,3 | 13,5 | 66,4 | 2011 |
| Torrelles de Ll. | 19,1 | 0,2 | 8,4 | 72,3 | 2013 |
| Viladecans | 55,7 | 1 | 10,1 | 33,2 | 2011 |
| AMB | 49,7 | 1,6 | 24,3 | 24,4 | 2013 |

Taula 22 - Evolució dels mitjans de transport de Barcelona i AMB (2013-2019). Font: AMB: dades dels municipis excepte Barcelona; ATM: dades de Barcelona i AMB.

| Àmbit territorial | Mitjans de transport | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----------------------|----------------------|-----------|-----------|------|------|------|------|------|
| | | Barcelona | A peu [%] | 41,3 | 39,5 | 40,2 | 34,4 | 32,7 |
| Bicicleta [%] | 2,0 | | 1,7 | 1,5 | 2,4 | 2,6 | 2,0 | 2,3 |
| Transport públic [%] | 34,5 | | 35,7 | 35,1 | 37,9 | 40,1 | 35,8 | 33,1 |
| Vehicle privat [%] | 22,2 | | 23,1 | 23,2 | 25,3 | 24,6 | 24,1 | 22,8 |
| AMB | A peu [%] | 49,7 | 48,1 | 48,7 | 41,6 | 40 | 44,9 | 48 |
| | Bicicleta [%] | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,8 | 2,3 | 2,0 | 2,3 |
| | Transport públic [%] | 24,3 | 24,6 | 23,6 | 27,5 | 29,2 | 25,1 | 23,9 |
| | Vehicle privat [%] | 24,4 | 25,8 | 26,3 | 29,1 | 28,5 | 28 | 25,8 |

7.3. Gràfics

Gràfic 1 - Evolució del consum d'energia primària per càpita (tep) de Catalunya, Espanya i la Unió Europea (UE-28) del període 2000 al 2017. Elaboració pròpia a partir de dades de l'ICAEN (Catalunya), Ministeri per a la Transició Ecològica - Secretaria d'Estat d'Energia (Espanya), Agència Europea del Medi Ambient (Europa) IERMB, Eurostat.



7.4. Taules estadística

| | <i>Dependent variable:</i> | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | electotalcapita | |
| | (1) | (2) |
| densitat | -0.739 (0.562) | -0.142*** (0.044) |
| pibcapita | 863.446*** (159.742) | 119.161*** (16.102) |
| RFDB | -2.251* (1.108) | -0.318*** (0.089) |
| Constant | 26,828.500 (21,482.730) | 7,146.620*** (1,659.261) |
| Observations | 33 | 32 |
| R ² | 0.531 | 0.692 |
| Adjusted R ² | 0.482 | 0.659 |
| Residual Std. Error | 15,669.430 (df = 29) | 1,193.021 (df = 28) |
| F Statistic | 10.931*** (df = 3; 29) | 20.941*** (df = 3; 28) |

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Consum d'electricitat per habitant (1) amb i (2) sense Castellbisbal.

| | <i>Dependent variable:</i> | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| | elecdomesticcapita | | |
| | (1) | (2) | (3) |
| densitat | -0.015*** (0.004) | -0.014*** (0.004) | |
| pibcapita | -2.082* (1.031) | | |
| RFDB | 0.049*** (0.007) | 0.047*** (0.007) | 0.059*** (0.008) |
| Constant | 439.147*** (138.674) | 413.728*** (145.015) | 119.342 (145.291) |
| Observations | 33 | 33 | 33 |
| R ² | 0.786 | 0.756 | 0.642 |
| Adjusted R ² | 0.764 | 0.740 | 0.631 |
| Residual Std. Error | 101.148 (df = 29) | 106.212 (df = 30) | 126.599 (df = 31) |
| F Statistic | 35.572*** (df = 3; 29) | 46.542*** (df = 2; 30) | 55.634*** (df = 1; 31) |

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Consum d'electricitat per usos domèstics per habitant.

| | <i>Dependent variable:</i> | |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | aiguatotalhabitant | |
| | (1) | (2) |
| densitat | -0.795 (0.569) | -0.203 (0.129) |
| pibcapita | 1,069.569*** (161.725) | 332.297*** (47.753) |
| RFDB | -0.673 (1.121) | 1.241*** (0.263) |
| Constant | 42,897.220* (21,749.350) | 23,400.820*** (4,920.836) |
| Observations | 33 | 32 |
| R ² | 0.632 | 0.818 |
| Adjusted R ² | 0.594 | 0.798 |
| Residual Std. Error | 15,863.900 (df = 29) | 3,538.119 (df = 28) |
| F Statistic | 16.630*** (df = 3; 29) | 41.942*** (df = 3; 28) |

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Consum d'aigua per habitant (1) amb i (2) sense Castellbisbal.

| | <i>Dependent variable:</i> | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | aiguadomestichabitant | | |
| | (1) | (2) | (3) |
| densitat | -0.00000** (0.00000) | -0.00000** (0.00000) | |
| pibcapita | -0.00003 (0.00003) | | |
| RFDB | 0.00000*** (0.00000) | 0.00000*** (0.00000) | 0.00000*** (0.00000) |
| Constant | 0.021*** (0.003) | 0.020*** (0.003) | 0.016*** (0.003) |
| Observations | 33 | 33 | 33 |
| R ² | 0.718 | 0.708 | 0.649 |
| Adjusted R ² | 0.689 | 0.688 | 0.637 |
| Residual Std. Error | 0.002 (df = 29) | 0.002 (df = 30) | 0.003 (df = 31) |
| F Statistic | 24.663*** (df = 3; 29) | 36.325*** (df = 2; 30) | 57.205*** (df = 1; 31) |

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Consum d'aigua per usos domèstics per habitant.

| | <i>Dependent variable:</i> | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | Presidusselectiu | |
| | (1) | (2) |
| densitat | -0.00001** (0.00000) | -0.00001** (0.00000) |
| pibcapita | -0.0005 (0.001) | |
| RFDB | 0.00002** (0.00001) | 0.00002** (0.00001) |
| Constant | 0.120 (0.150) | 0.114 (0.147) |
| Observations | 33 | 33 |
| R ² | 0.430 | 0.427 |
| Adjusted R ² | 0.371 | 0.389 |
| Residual Std. Error | 0.109 (df = 29) | 0.108 (df = 30) |
| F Statistic | 7.301*** (df = 3; 29) | 11.174*** (df = 2; 30) |

Note: * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Percentatge de residus recollits de manera selectiva.

| | <i>Dependent variable:</i> | | | |
|-------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | emissionshabitant | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| densitat | -0.0002 (0.0002) | -0.0001** (0.00002) | | -0.0001*** (0.00002) |
| pibcapita | 0.233*** (0.047) | 0.014* (0.008) | 0.227*** (0.047) | 0.016** (0.008) |
| RFDB | -0.001 (0.0003) | 0.00003 (0.00004) | | |
| Constant | 8.579 (6.356) | 2.786*** (0.823) | -2.098 (1.604) | 3.396*** (0.262) |
| Observations | 33 | 32 | 33 | 32 |
| R ² | 0.488 | 0.352 | 0.431 | 0.338 |
| Adjusted R ² | 0.435 | 0.283 | 0.412 | 0.292 |
| Residual Std. Error | 4.636 (df = 29) | 0.592 (df = 28) | 4.727 (df = 31) | 0.588 (df = 29) |
| F Statistic | 9.204*** (df = 3; 29) | 5.072*** (df = 3; 28) | 23.461*** (df = 1; 31) | 7.399*** (df = 2; 29) |

Note: * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Emissions de GEH territorials per municipi (1) i (3) amb Castellbisbal, (2) i (4) sense Castellbisbal.

| | <i>Dependent variable:</i> | | | |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Ptransportactiu | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| densitat | 0.00001** (0.00000) | 0.00001** (0.00000) | | 0.00001*** (0.00000) |
| pibcapita | 0.002* (0.001) | | | |
| RFDB | -0.00002*** (0.00001) | -0.00002*** (0.00001) | -0.00003*** (0.00001) | |
| Constant | 0.779*** (0.134) | 0.801*** (0.138) | 0.987*** (0.125) | 0.362*** (0.025) |
| Observations | 33 | 33 | 33 | 36 |
| R ² | 0.539 | 0.487 | 0.381 | 0.346 |
| Adjusted R ² | 0.491 | 0.452 | 0.361 | 0.326 |
| Residual Std. Error | 0.097 (df = 29) | 0.101 (df = 30) | 0.109 (df = 31) | 0.112 (df = 34) |
| F Statistic | 11.293*** (df = 3; 29) | 14.213*** (df = 2; 30) | 19.108*** (df = 1; 31) | 17.966*** (df = 1; 34) |

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Percentatge de la població que usa transport actiu (bici i caminar) en dia feiner.

| | <i>Dependent variable:</i> | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Ptransportpublic | | |
| | (1) | (2) | (3) |
| densitat | 0.00001*** (0.00000) | 0.00001*** (0.00000) | 0.00001*** (0.00000) |
| pibcapita | 0.001 (0.0004) | | |
| RFDB | 0.00001*** (0.00000) | | 0.00001*** (0.00000) |
| Constant | -0.135** (0.058) | 0.098*** (0.011) | -0.128** (0.058) |
| Observations | 33 | 36 | 33 |
| R ² | 0.638 | 0.426 | 0.613 |
| Adjusted R ² | 0.601 | 0.410 | 0.587 |
| Residual Std. Error | 0.042 (df = 29) | 0.050 (df = 34) | 0.043 (df = 30) |
| F Statistic | 17.048*** (df = 3; 29) | 25.285*** (df = 1; 34) | 23.782*** (df = 2; 30) |

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Percentatge de la població que usa transport públic en dia feiner.

| <i>Dependent variable:</i> | |
|----------------------------|--------------------------------|
| `Pvehicle privat` | |
| densitat | -0.00002*** (0.00000) |
| pibcapita | -0.002** (0.001) |
| RFDB | 0.00001* (0.00001) |
| Constant | 0.356** (0.140) |
| Observations | 33 |
| R ² | 0.640 |
| Adjusted R ² | 0.603 |
| Residual Std. Error | 0.102 (df = 29) |
| F Statistic | 17.180*** (df = 3; 29) |
| <i>Note:</i> | * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01 |

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Percentatge de la població que usa vehicle privat en dia feiner.

| <i>Dependent variable:</i> | |
|----------------------------|--------------------------------|
| m2verdhabitant | |
| densitat | -0.011*** (0.004) |
| pibcapita | 1.356 (1.095) |
| RFDB | 0.008 (0.008) |
| Constant | 7.510 (147.255) |
| Observations | 33 |
| R ² | 0.392 |
| Adjusted R ² | 0.329 |
| Residual Std. Error | 107.407 (df = 29) |
| F Statistic | 6.230*** (df = 3; 29) |
| <i>Note:</i> | * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01 |

Anàlisi estadística de correlació entre les variables Densitat de població, PIB per càpita i RFDB i la variable Metres quadrats de verd urbà per habitant.

| <i>Dependent variable:</i> | |
|----------------------------|-----------------------------|
| | m2verdhabitant |
| Psolurba | -462.412*** (110.971) |
| Constant | 368.967*** (57.395) |
| Observations | 36 |
| R ² | 0.338 |
| Adjusted R ² | 0.319 |
| Residual Std. Error | 170.865 (df = 34) |
| F Statistic | 17.364*** (df = 1; 34) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Anàlisi estadística de correlació entre la variable Percentatge de sòl urbà i la variable Metres quadrats de verd urbà per habitant.

ASSESSORAMENT ACADÈMIC:

- ▶ **LORENZO CHELLERI**, president de Urban Resilience Research Network (URNNet) i investigador i director del màster City Resilience Design and Management de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC)
- ▶ **XAVIER RODÓ**, Investigador ICREA i cap del programa de recerca en clima i salut d'ISGlobal.
- ▶ **HUMBERTO LLAVADOR**, professor del Departament d'Economia i Empresa de la Universitat Pompeu Fabra, de la Barcelona Graduate School of Economics (BGSE) i de l'Institute of Political Economy and Governance (IPEG)

L'informe "El canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona: cap a un model urbà sostenible i resilient" forma part del repte "Fem front al canvi climàtic"

AMB EL SUPORT DE:



EN ASSOCIACIÓ AMB:

