

## **VARIABLES EXPLICATIVES DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS D'ORIGEN DOMICILIARI I FISCALITAT ASSOCIADA**

Abril 2024



BARCELONA  
REGIONAL  
AGÈNCIA  
DESENVOLUPAMENT  
URBÀ

## CRÈDITS

---



CARRER 62, NÚM 16-18  
ZONA FRANCA  
08040 BARCELONA

T 932 235 151

[www.amb.cat](http://www.amb.cat)

## REDACCIÓ

---



BARCELONA  
REGIONAL  
AGÈNCIA  
DESENVOLUPAMENT  
URBÀ



CARRER 60, 25-27.  
EDIFICI Z, PLANTA 2  
SECTOR A, ZONA FRANCA  
08040 BARCELONA  
T 932 237 400  
F 932 237 414

[www.bcnregional.com](http://www.bcnregional.com)  
[br@bcnregional.com](mailto:br@bcnregional.com)

Han participat en la redacció d'aquest document:

---

Víctor Mitjans (AMB)

Joan Salabert (AMB)

Norma Rey (AMB)

Laura Martínez (BR)

Montse Aulinas (BR)

Sara Fuertes (BR)

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

# ÍNDEX

<b>1. RESIDUS MUNICIPALS D'ORIGEN DOMICILIARI .....</b>	<b>4</b>
1.1. CONTEXT .....	4
1.2. VARIABLES PRINCIPALS QUE EXPLIQUEN LA GENERACIÓ DE RESIDUS DOMICILIARIS .....	7
1.2.1. RENDA.....	8
1.2.2. DIMENSIÓ, COMPOSICIÓ I INTENSITAT D'ÚS DE LA LLAR .....	10
1.2.3. CONFIGURACIÓ URBANA.....	12
<b>2. TAXES DE RESIDUS I SISTEMES DE TAXACIÓ .....</b>	<b>14</b>
2.1. LES TAXES DE RESIDUS COM A CONTRAPRESTACIÓ D'UN SERVEI PÚBLIC I COM A TAXES AMBIENTALS.....	14
<b>3. CONCLUSIONS.....</b>	<b>21</b>
<b>4. REFERÈNCIES.....</b>	<b>22</b>

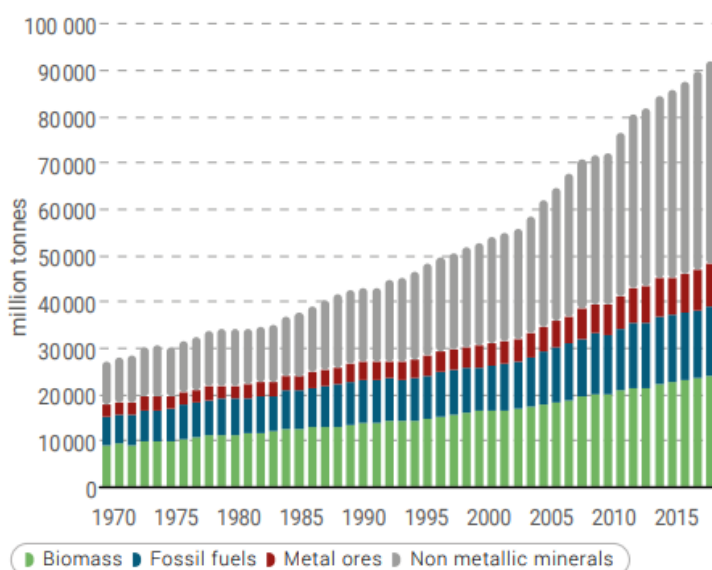
# 1. RESIDUS MUNICIPALS D'ORIGEN DOMICILIARI

L'objectiu principal d'aquest document és descriure les variables més importants que expliquen la generació de residus d'origen domèstic amb la finalitat d'aportar informació útil que permeti un millor ajust de les polítiques públiques i els serveis de gestió de residus per assolir els objectius normatius i ambientals.

## 1.1. CONTEXT

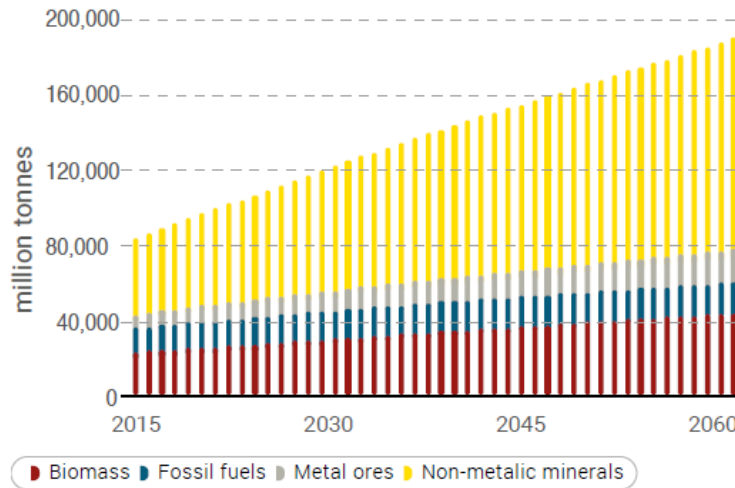
Les conseqüències ambientals que està tenint la generació de residus per l'ús de materials, conjuntament amb les primeres mostres d'escassetat de recursos i matèries primeres crítiques per a l'economia, ha donat lloc a plantejar la necessitat d'avançar cap a una economia més circular. Segons un informe de Circle Economy Foundation (2024), ens trobem que, entre el 2016 i el 2021, l'economia mundial va consumir 582.000 milions de tones de materials, gairebé tants com els 740.000 milions consumits en tot el segle XX, mentre que la quota de materials secundaris (obtinguts a partir de residus) consumits per l'economia global va disminuir del 9,1 % el 2018 al 7,2 % el 2023, un descens del 21 % en cinc anys. Passar d'una economia dominada per processos lineals a una economia circular pren tot el sentit quan l'increment del consum d'energia i materials sembla no tenir aturador si projectem les tendències, impossibles de mantenir, dels darrers anys (Gràfic 1). Sota aquestes tendències, un informe del Panell Internacional de Recursos del programa pel Medi Ambient de les Nacions Unides (IRP, 2019) informa que l'extracció mundial creixeria de 88.000 milions de tones el 2015 a 190.000 milions de tones el 2060, tal com mostra el Gràfic 2.

**Gràfic 1: Extracció global de materials, quatre categories principals de materials, en milions de tones, 1970-2017. A partir de les extraccions nacionals de material.**



Font: International Resource Panel – UN (2019)

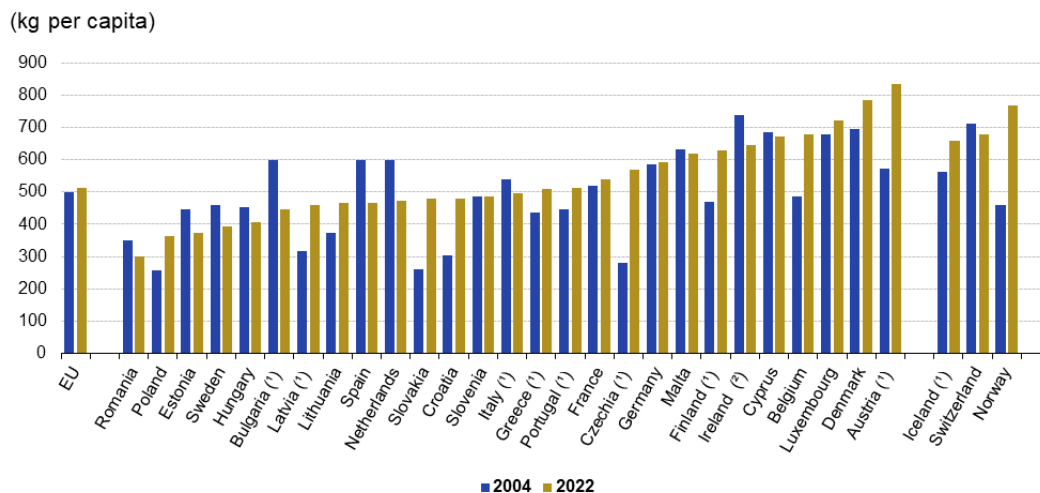
**Gràfic 2: Extracció global de materials per categories, tendències històriques, 2015-2060.**



Font: International Resource Panel – UN (2019)

Aquesta tendència en l'ús intensiu de recursos per a la producció va lligada al consum també massiu de béns i productes (molts d'ells amb una vida curta o d'un sol ús), i la conseqüent generació de residus. Segons dades de l'Eurostat a la UE l'any 2022 cada habitant va generar de mitjana 513 kg de residus municipals (Eurostat, 2022), però només el 48 % d'aquests es van reciclar (reciclatge material i compostatge). Tant la generació com el tractament presenten variacions entre països de la UE; per exemple, per l'any 2022 la generació total anava dels 301 kg per càpita a Romania als 835 kg per càpita a Àustria (Gràfic 3). Aquestes variacions reflecteixen les diferències en els patrons de consum i el nivell econòmic, però també depenen de com els residus són recollits i gestionats. Es fa per tant necessària una gestió sostenible dels residus que permeti reduir els impactes ambientals (p. ex., abocaments incontrolats, emissions de GEH, brossa difusa al medi i contaminació, etc.) i optimitzar l'aprofitament de recursos.

Gràfic 3: Generació de residus municipals (Kg per càpita), 2004 – 2022



Note: countries are ranked in increasing order by municipal waste generated in 2022.

(¹) 2021 data.

(²) 2020 data.

Font: Eurostat (*Municipal waste statistics - Statistics Explained (europa.eu)*)

És en aquest context tendencial que, el desembre de 2015, la Comissió Europea va aprovar el primer Pla d'Acció d'Economia Circular, que va ser revisat el març de 2020. La primera actuació derivada d'aquest pla va ser la promulgació del que es va anomenar "Paquet d'Economia Circular" i la revisió del marc legislatiu sobre residus feta l'any 2018 on s'actualitzen els objectius a assolir en la gestió dels residus municipals. Cal entendre doncs, que els residus municipals dins aquest nou marc estratègic segueixen mantenint força importància.

S'entén per residus municipals "a) els residus barrejats i els recollits de forma separada d'origen domèstic, inclosos paper i cartró, vidre, metalls, plàstics, bioresidus, fusta, tèxtils, envasos i residus d'aparells elèctrics i electrònics, residus de piles i acumuladors, i residus voluminosos, inclosos els matalassos i els mobles; b) els residus barrejats i el recollits de forma separada procedents d'altres fonts, quan aquests residus siguin similars en naturalesa i composició als residus d'origen domèstic<sup>1</sup>.

Com es pot deduir per la seva definició, els residus municipals són els que es generen en el darrer tram de la cadena de producció, distribució i consum, sent els governs de les entitats locals els principals responsables de la seva gestió. Aquesta responsabilitat de la gestió, val a dir, ja no recau únicament sobre els governs locals. De manera prudent, la legislació de residus està aplicant, cada cop amb major abast, mesures que fan que, els sectors econòmics que posen al mercat productes que deriven en residus municipals, participin en la seva gestió i, per tant, també en cobrir-ne els seus costos. Aquestes mesures estan emparades pel concepte de "responsabilitat ampliada del productor" i pel principi de "qui contamina paga". En el cas específic dels residus municipals que són competència dels governs locals, aquest

<sup>1</sup> Definició de residus municipals segons la Directiva (UE) 2018/851 del Parlament Europeu i del Consell de 30 de maig de 2018 per la qual es modifica la Directiva 2008/98/CE sobre residus (Article 3). Aquesta mateixa definició ha estat incorporada a la Llei 7/2022 de residus i sòls contaminats per una economia circular, que transposa la directiva a l'estat espanyol.

mateix principi europeu de “qui contamina paga” es tradueix sovint, dins el conjunt d'instruments econòmics que contempla la legislació de residus, en el de fer pagar segons el que es genera o “pagament per generació”, tal com es veurà a l'apartat 2.1 d'aquest document.

L'abast d'aquest document seran els residus domiciliaris, és a dir, els residus municipals que es generen als domicilis particulars a partir del consum i de les activitats que es duen a terme a les llars. Aquests suposen el subconjunt principal dels residus municipals (a l'AMB s'estima que aproximadament un 40 % dels residus municipals generats són d'origen comercial, per tant els generats als domicilis particulars suposen el 60 %) (Spora, 2018).

## 1.2. VARIABLES PRINCIPALS QUE EXPLIQUEN LA GENERACIÓ DE RESIDUS DOMICILIARIS

Tenir informació sobre la generació de residus domiciliaris permet, als governs locals, ajustar les polítiques públiques de gestió de residus a fi d'aconseguir prestar bons serveis de recollida i tractament i, gràcies a aquests, assolir els objectius ambientals desitjats. Els sistemes de recollida de residus generats a les llars no disposen, en la majoria dels casos, d'un comptador que ens permeti mesurar i enregistrar quina és la generació per cadascuna de les llars. Sovint, mesurar els residus de la llar en el moment de la seva recollida, a banda de les pròpies dificultats logístiques de fer-ho, pot comportar ineficiències econòmiques, ja que afegeix complexitat a la gestió municipal.

Així com sí que passa en el cas del consum d'aigua, d'energia elèctrica o pels serveis de comunicacions, no hi ha un “comptador” de la generació de residus a les llars. Per tant, fer que les taxes domiciliàries de residus incorporin com a variable, en el càlcul de les seves quotes, la quantitat de deixalles, no és una tasca fàcil. Poder mesurar la quantitat de residus recollits per llar depèn estretament del sistema de recollida. Per exemple, una recollida porta a porta permet saber les vegades que cada domicili aporta residus, i en el cas dels sistemes amb contenidors tancats que per a l'obertura requereixen la identificació de l'usuari també obtindríem la mateixa informació.

D'ara en endavant, en aquest apartat analitzarem quins són els factors que condicionen la generació dels residus domiciliaris. En aquest sentit, hi ha força treballs que tracten d'estimar quins són els factors que expliquen la generació de residus municipals amb la finalitat d'afavorir les polítiques que millorin la seva gestió.

Els estudis focalitzats a analitzar la generació a nivell de llar són més escassos que no pas els que ho fan per àmbits territorials específics (p. ex. municipals, metropolitans, nacionals, etc.). Això és degut a que el mètode d'estudi de la generació a nivell de llar més directe és la realització d'enquestes a una mostra poblacional, combinat amb la informació aportada pels registres públics. Tanmateix, la dificultat i el cost d'explorar aquesta via, per a que sigui significativa, fa que la major part de les vegades es faci una aproximació a partir de dades registrades amb finalitats estadístiques per a un àmbit territorial determinat.

Tot i així, hi ha força estudis, creixents en nombre, que avaluen els diferents factors que poden explicar, per a àmbits locals de països molt diversos, la generació de residus municipals domiciliaris. També són força nombrosos els treballs que fan la comparativa entre varis d'aquests àmbits territorials a fi d'extreure'n conclusions. En aquest cas s'ha demostrat que quasi sempre hi ha factors que són propis de la mateixa àrea d'estudi, doncs cada àrea té diferents condicions de caràcter local, com el clima, l'estil de vida, aspectes tecnològics,

urbanístics, d'economia, de cultura o altres. A pesar d'això, es poden trobar trets comuns entre els diferents treballs que tracten d'explicar la generació de residus a nivell de llar.

Normalment els estudis sobre la generació de residus domiciliaris a nivell de llar acaben conclouent que les variables de renda, o del nivell d'ingressos de la llar, i les variables de dimensió de la llar, en les seves diferents fórmules, són els principals indicadors que sempre cal considerar. De fet, quan la dimensió de la llar no entra de manera específica en l'equació, sempre apareixen altres indicadors més generals que normalment tenen a veure amb la densitat de la població o amb la superfície o mida de l'habitatge. A aquestes variables bàsiques s'hi afegeixen altres que recullen les especificitats locals d'acord als objectius i característiques de cada estudi: presència d'activitat comercial, si hi ha activitat turística o no, si és un municipi costaner o d'interior, rural o urbà, etc.

En resum, la dimensió de la llar i la seva capacitat econòmica són les principals variables que tenen una incidència més transversal en la generació de residus domiciliaris per llar. Altres variables més generals, en relació a la configuració urbana, i la composició de la llar complementen aquestes variables principals. És per això que a continuació analitzarem amb una mica més de detall de quina manera aquestes variables expliquen la generació de residus.

### 1.2.1. RENDA

La literatura confirma que la renda és un factor que es correlaciona de forma positiva amb la generació de residus, i que en funció de com es quantifiqui (p. ex. PIB, renda familiar disponible, ingressos per càpita, etc.) aquesta correlació és més o menys forta, però en la gran majoria dels casos positiva.

He et al. (2022) mostra com el creixement del PIB en les ciutats de la UE i dels Estats Units analitzades s'associa a una generació de residus municipals més elevada, de la mateixa manera que el consum energètic és més intens i les despeses són més elevades (és a dir, ambdues variables estan associades a un creixement del PIB i a una major generació de residus).

Ribas Alzamora et al. (2022) classifica els resultats segons les característiques del flux de residus (la gran majoria amb fluxos barrejats), l'escala geogràfica (preval la municipal, amb poques dades disponibles a nivell de llar), el tipus de dades (la gran majoria amb dades secundàries) i la tècnica de modelització (prevalen les regressions lineals). Els autors troben que, en onze estudis, el PIB brut i per càpita afecten positivament la generació de residus municipals i negativament només en un, confirmant la hipòtesi que com més alta és l'activitat econòmica, més alta és la generació de residus. Seguint la mateixa lògica, els ingressos (en les seves variacions) tenen una influència positiva en vint-i-tres de trenta-quatre estudis, negativa en dos estudis, i no és significatiu en sis, corroborant el resultat esperat. Conclouen doncs que, malgrat una certa variabilitat, hi ha un efecte positiu predominant amb el PIB, els ingressos i el consum d'aigua i electricitat (ambdós factors relacionats amb el nivell de renda).

Bandara et al. (2007) presenta un cas d'estudi centrat en dades d'un municipi suburbà de Sri Lanka, en el que troba que la generació de residus, en concret de residus orgànics i de paper, augmenta amb l'augment del valor fiscal de l'habitatge o el nivell de renda de la llar. Un altre cas d'estudi és el de Noufal et al. (2020), on el model adoptat per explicar la generació de residus per càpita a la ciutat síria d'Homs depèn, entre d'altres variables, de l'ingrés mensual, i aquesta torna a ser una variable determinant alhora d'explicar la generació de residus. També és el cas per la regió d'Estíria, a Àustria, on Lebersorger et al. (2011) conclou que el millor model és el que inclou la capacitat econòmica del municipi, la dimensió de la llar i, en

aquest cas concret, la presència de sistemes de calefacció amb combustibles sòlids (generadors de cendres) constatant la importància d'identificar aquelles variables que tenen incidència regional abans d'avaluar els factors més generals que incideixen, a nivell de llar, en la generació de residus domiciliaris. Pel que fa a la capacitat econòmica es torna a trobar l'habitual relació positiva amb la generació de residus per càpita de les llars, tot i que amb una incidència força menor en el model explicatiu que el de la dimensió de la llar, per aquest cas d'estudi concret.

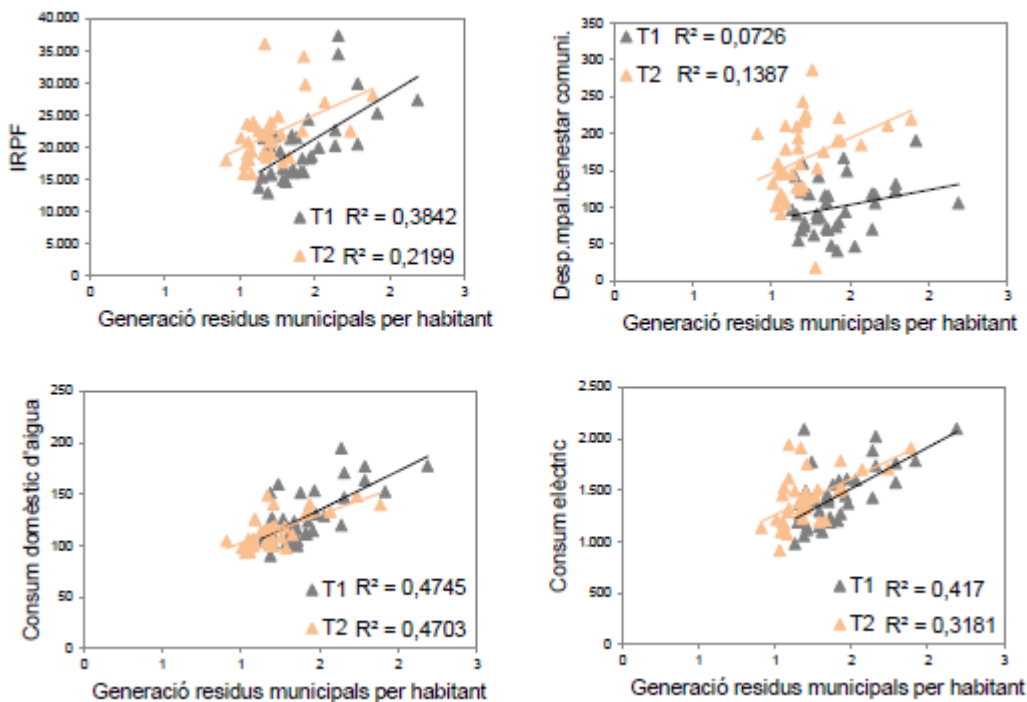
L'estudi d'Oribe et al. (2015), a partir de dades dels municipis de Biscaia, destaca la importància dels factors que tenen a veure amb l'activitat i la capacitat econòmica, en la determinació de les variables més significatives que expliquen la generació de residus domiciliaris.

Finalment, destaquem l'estudi de l'IERMB (2017) que abasta l'àmbit territorial de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), el qual comprèn 36 municipis, i on s'exploren els factors que condicionen la generació de residus domiciliaris a partir de dades d'abast municipal, no a nivell de llar. Tal com es mostra al Gràfic 4 les principals variables que es relacionen de forma positiva amb la generació de residus per càpita a nivell municipal són:

- La mitjana d'ingressos de la població (considerats també un indicador de capacitat econòmica i de consum, ja que en general les persones amb pocs ingressos disposen de menys marge per a incrementar el seu consum material i la conseqüent generació de residus)
- El consum elèctric per habitant
- El consum domèstic d'aigua per habitant
- La despesa municipal en benestar comunitari (euros per habitant), en concret "*A més generació de residus municipals, més despesa en gestió dels residus*"

En definitiva, es podria considerar que totes aquestes variables, a nivell municipal, estarien vinculades a la renda per càpita, i per tant l'estudi corrobora també la relació positiva de la renda amb la generació de residus.

**Gràfic 4: Gràfics de dispersió de la generació de residus municipals per habitant en l'àmbit de l'AMB per una selecció de variables relacionades amb la renda. 2006 (T1) i 2012 (T2)**

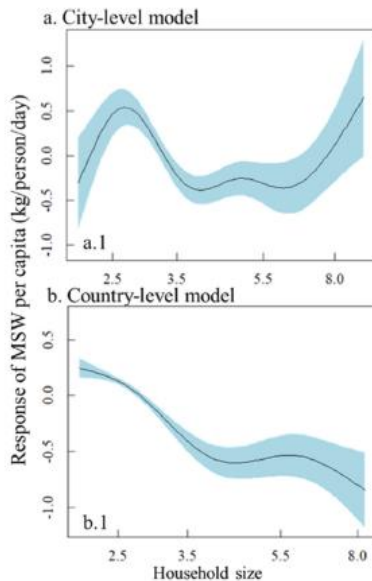


Font: a partir del Gràfic 4.1.11 de l'estudi de l'IERMB (2017); T1 i T2 fan referència als dos períodes d'anàlisi temporal. T1: abans de la crisi econòmica (2006); T2: durant la crisi econòmica (2012)

### 1.2.2. DIMENSIÓ, COMPOSICIÓ I INTENSITAT D'ÚS DE LA LLAR

Segons la revisió sistemàtica de literatura entre 2008 i 2022 de Ribas Alzamora et al. (2022), la **dimensió de la llar** (el número de persones que hi viuen) és el factor més estudiat en relació a la generació de residus domèstics, juntament amb d'altres, com els ingressos i l'activitat econòmica. La majoria dels estudis analitzats han trobat una correlació positiva entre la dimensió de la llar i el total de residus generats per llar, la qual cosa indica que com més persones viuen en un habitatge major és la generació de residus per llar. Addicionalment s'ha trobat una relació negativa en la generació per càpita a mida que augmenta la dimensió de la llar, reflectint que, com passa amb el consum d'aigua (AMB, 2024), hi ha un efecte d'economies d'escala (p. ex., compra a l'engròs, ús compartit dels recursos, menys embalatge, etc.).

A més a més, s'ha observat que la correlació negativa de la dimensió de la llar amb la generació per càpita es fa més dèbil en llars a partir d'una dimensió concreta (3,5 persones aproximadament), com demostra He et al. 2022 per mitjà de models no lineals a escala municipal i nacional (Gràfic 5). Els autors creuen que, en aquest cas, la resposta observada a nivell de país (*Country-level model*) és més creïble que a nivell de ciutat (*City-level model*) ja que la banda d'incertesa és més estreta i per la major representativitat de les dades. És a dir, aquest model corrobora també la disminució de la generació per càpita de residus a mesura que la dimensió de la llar s'incrementa (atenuant-se a partir d'un determinat llindar).

**Gràfic 5: Generació de residus per càpita (resposta a models additius multivariants)**

Font: He et al. (2022). Les corbes de resposta s'han generat variant el terme no lineal seleccionat (eix x) mentre es fixen totes les altres variables del model (valors mitjans). Les àrees ombrejades en blau representen intervals de confiança del 95 %.

De la mateixa manera que es troben diferències segons l'àmbit geogràfic d'estudi, també cal tenir en compte el nivell de desenvolupament de la zona, ja que en estar la generació relacionada alhora amb factors econòmics i culturals, la mitjana de la generació varia entre països en vies de desenvolupament i desenvolupats, tot i que se segueix mantenint la relació negativa amb la dimensió de la llar quan parlem de generació per càpita. En el cas concret d'anàlisi de les variables que condicionen la generació per diferents fluxos de residus, s'observa que per àrees suburbanes de països en desenvolupament es dona la mateixa relació negativa entre la dimensió de la llar i la generació per càpita de la fracció orgànica dels residus municipals (Bandara et al. 2007).

Així com el nombre de membres de la llar està demostrat que influeix en la generació de residus en nombrosos estudis fets a diferents escales geogràfiques, a països amb diferents nivells de desenvolupament i fins i tot a zones amb particularitats locals, no és tan clar que **la composició de la llar** també sigui un factor que condiciona la generació de residus domèstica de manera generalitzada. En aquest cas, no hi ha un consens tan ampli alhora de determinar la influència de l'edat dels membres de la llar en la generació de residus domèstics. Els estudis per aquesta variable acostumen a agrupar l'edat per etapes (infants, persones de mitjana edat i persones grans), per poder copsar les dinàmiques pròpies de cada etapa vital.

L'estudi realitzat a Estíria per Lebersorger et al. (2011) troba que la dimensió de la llar té una correlació positiva amb la presència de nens, el qual alhora es fa servir d'indicador de l'estructura urbana o rural, sent les zones rurals les que tenen dimensions de la llar mitjana superiors, i una correlació negativa amb la densitat de població. A més a més, observa diferències en la generació per la majoria de grups d'edat, però considera l'edat un factor secundari alhora de predir la generació de residus, perquè no millora significativament el model proposat.

Al contrari, un estudi regional amb dades municipals (Kannangara et al., 2018) conclou que la distribució per edat sí que pot ser un factor determinant, sent les poblacions més envellides o amb majors percentatges de persones per sobre dels 65 anys les que tenen menors taxes generació de residus domiciliaris (He et al. 2022). I arriben a la mateixa conclusió Oribe-Garcia et al. 2015, pels municipis de la província basca de Biscaia.

Igualment, però en sentit invers, un estudi a la República Txeca troba una major generació de residus a la franja d'edat propera als 65, a mesura que s'apropa la jubilació, en consonància amb altre cas d'estudi a la ciutat siriana de Homs, on la generació de residus augmenta amb l'augment de l'edat del cap de família (Noufal et al. 2020).

En l'àmbit metropolità, un estudi a nivell de municipi analitza la possible associació entre l'envelliment de la població i la generació de residus, i només troba una correlació negativa feble en un dels talls temporals analitzats, en concret el més antic, i per tant no ho considera un dels factors condicionants de la generació a nivell municipal a l'àrea metropolitana (IERMB 2017).

Vista l'heterogeneïtat dels resultats no es pot dir que hi hagi una tendència general pel que fa a la influència de la composició de la llar sobre la generació de residus, i per tant es podria considerar un factor a tenir en compte segons l'àmbit territorial d'estudi, però no com a factor principal.

Finalment, una altre de les variables que pot influir en la generació de residus a la llar és **la intensitat d'ús** que es faci d'aquesta. En aquest sentit, la lògica ens diu que les persones que fan més vida a la llar, especialment els àpats, tendiran a generar més residus. Tanmateix aquesta no és una variable estudiada a la bibliografia de referència i, en el sentit que aquí s'esmenta.

La intensitat d'ús dependrà no només de la permanència a la llar i les activitats que s'hi realitzin (treballar, realitzar àpats, etc.) sinó també de la situació laboral, etapa vital i dels hàbits de consum (p. ex. compra d'envasos grans o familiars, productes reutilitzables, aliments frescos sense envasar, productes reciclats i/o reciclables, etc.).

La despesa en consum de bens bàsics per llar (Idescat, 2022), així com la renda, son variables usades per comparar la despesa entre llars de diferents dimensions i composició, tenint en compte les economies d'escala i les unitats de consum equivalents. Aquestes relacions entre consum, renda i composició de la llar es resumeixen per mitjà d'escalas d'equivalència (INE 2024).

### 1.2.3. CONFIGURACIÓ URBANA

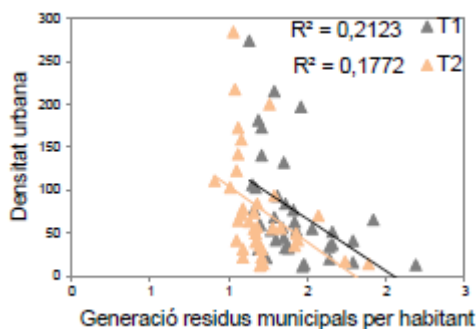
La configuració urbana fa referència a la relació urbanística existent a l'interior de l'espai urbà entre les diferents parts que el componen, especialment en relació a la densitat urbana i de serveis (edificabilitat, densitat, usos principals i compatibles, etc.). La configuració de les ciutats pot contribuir a una millor gestió dels recursos naturals, a una utilització racional del territori, a l'increment de l'eficiència energètica, la reducció de la mobilitat, l'augment de l'accessibilitat als béns i serveis i connectivitat humana, la cohesió social, entre d'altres. Per exemple, i a la pràctica, s'ha vist que la compacitat del teixit urbà redueix el consum del sòl i de recursos naturals, afavoreix la proximitat entre béns, persones i serveis reduint la mobilitat, facilita la implantació de transport públic i redueix el consum energètic (Generalitat de Catalunya, 2022, en el marc dels debats de l'Assemblea Urbana de Catalunya). És per això que també s'analitza la relació entre la configuració urbana i la generació de residus, tot i ser una variable menys estudiada en comparació a les anteriorment exposades.

Oribe et al. (2015) modelitza la generació de residus domiciliaris mitjançant diferents característiques municipals. Entre els grups més representatius de variables explicatives hi ha la morfologia urbana, que comprèn quatre variables: la superfície mitjana per família ( $m^2$ ), la densitat d'habitatge i sòl residencial (habitatges / ha), el sòl urbà municipal (%) i la densitat de població (habitants /  $km^2$ ). Les tres últimes variables presenten una correlació negativa amb els residus domiciliaris (d'acord al coeficient de Spearman). La variable amb més correlació, per aquest cas d'estudi i per la morfologia urbana, és la densitat de població. En definitiva els autors mostren com la morfologia urbana és rellevant en quasi tots els models que desenvolupen. Les variables que inclou presenten correlacions fortes i totes mostren un efecte decreixent en relació a la generació de residus. Els autors puntualitzen que el mètode de quantificació utilitzat per assignar la generació de residus a cada municipi pot estar afavorint els municipis grans.

Ribas Alzamora et al. (2022) estudia també l'efecte dels factors de morfologia urbana, com la densitat, en relació a la generació de residus. No hi posa però el focus principal i considera que, igual que altres variables com l'educació, no mostra una tendència tant clara i que són variables que necessiten més estudi. També conclou que els efectes no són sempre els mateixos en diferents condicions i que cal interpretar-los i considerar-los en cada realitat local.

En el context de l'àrea metropolitana de Barcelona, IERMB (2017) analitza també el model urbà. En destaca la relació negativa entre la generació de residus i la densitat urbana (relació entre la població i el sòl urbanitzat), tot i que aquesta no és molt forta (Gràfic 6). L'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona s'ha caracteritzat tradicionalment per seguir un model de desenvolupament dens, mixt i compacte. Tot i això, a causa del procés de descentralització ocorregut a les darreres dècades, la densitat urbana ha disminuït des del 1993. Actualment, la densitat urbana és molt variable en funció dels territoris metropolitans. En termes generals, però, un model urbà de baixa densitat s'associa amb un consum més elevat de recursos.

**Gràfic 6: Gràfics de dispersió de la generació de residus municipals per habitant en l'àmbit de l'AMB per una selecció de variables relacionades amb la renda. 2006 (T1) i 2012 (T2)**



Font: a partir del Gràfic 4.1.11 de l'estudi de l'IERMB (2017); T1 i T2 fan referència als dos períodes d'anàlisi temporal. T1: abans de la crisi econòmica (2006); T2: durant la crisi econòmica (2012). Densitat urbana en habitants / ha.

## 2. TAXES DE RESIDUS I SISTEMES DE TAXACIÓ

### 2.1. LES TAXES DE RESIDUS COM A CONTRAPRESTACIÓ D'UN SERVEI PÚBLIC I COM A TAXES AMBIENTALS

La recaptació de taxes de residus per a finançar els costos de la seva gestió, igual que la gestió en si, son competència dels municipis i son aquests qui tenen també la potestat de dissenyar-les, sempre dins del que marca la legislació vigent.

En el marc actual de política de residus, en que aquesta s'integra dins els objectius ambientals i d'avenç cap a una economia circular, el disseny de les taxes haurà de considerar-les també com a instrument econòmic per impulsar la consecució dels objectius marcats, i per tant anirà més enllà de la finalitat recaptatòria que tradicionalment se'ls ha assignat.

En aquest context, en la definició de les taxes de residus hi participen un seguit de principis relacionats, per un costat, amb la legislació tributària i, per l'altre, amb la legislació ambiental.

Per una part, les taxes han de respondre al **principi d'equivalència**, tot i que poden incorporar elements que tinguin a veure amb la capacitat econòmica del subjecte passiu. Això vol dir que hi ha d'haver una relació entre el concepte material que dona lloc a l'obligació de contribuir, que en el cas dels residus és el servei de gestió dels residus municipals d'origen domiciliari, i les tarifes que s'hi apliquen. Les tarifes de les taxes han de tenir en compte, per tant, el cost del servei que es presta i, alhora, han de justificar la distribució d'aquest cost entre les persones beneficiàries o usuàries del servei tot tenint en compte l'ús que en fan, la generació de residus o també la seva capacitat econòmica. Establir una única tarifa, no modulada, implica que el pagament es reparteix de manera igual entre els usuaris del servei. Modular les tarifes vol dir tenir en compte, d'alguna manera, les diferents característiques d'aquests usuaris pel que fa a usos del servei o capacitat econòmica. Establir sistemes de pagament per generació representa incorporar informació directa de l'ús del servei que fan cadascun dels usuaris.

Per altra part, ja s'ha anunciat que el **principi de "qui contamina paga"** es converteix, quan es tracta de taxes de residus, en "pagar segons els residus que generes" o "Pagament per Generació" (PxG o PAYT - *Pay as you Throw*, en anglès). Aquest principi té una evident relació amb el principi d'equivalència que s'usa en la política tributària, que justifica i quantifica l'obligació tributària, en aquest cas la tarifa de la taxa, en funció de l'activitat pública generada pel contribuent, es a dir, l'ús que fa del servei públic de recollida de residus. Dur a terme l'aplicació d'aquest principi de manera estricta comporta el disposar de sistemes de recollida de residus que permetin mesurar la generació i el tipus de residus que fa cada llar o establiment.

#### Les taxes i els sistemes de recollida

Els serveis locals de recollida i tractament de residus municipals no sempre poden tenir sistemes de recollida que permetin mesurar els residus que generen els usuaris, o les vegades que fan ús del servei i de quina manera. El pas de prestar un servei de tipus general a particularitzar-lo pot esdevenir molt problemàtic en àrees urbanes denses i sense espais comuns que permetin la prestació del servei per llar. Per aquest motiu és freqüent l'ús d'una

definició indicària dels obligats tributaris i/o usuaris del servei a partir d'indicadors indirectes<sup>2</sup>, el qual permetrà classificar-los de manera objectiva i aplicar un sistema de tarifes modulada que s'acosti a la realitat en relació a la generació de residus i a la capacitat econòmica.

En el cas que el sistema de recollida permeti registrar el nombre d'usos del servei i la bona separació dels residus en origen, els indicadors objectius es poden complementar amb aquesta informació.

### **Els criteris ambientals en les taxes de residus**

Així doncs, l'aplicació de noves polítiques de residus tindrà en compte criteris ambientals i es regirà pel principi de "qui contamina paga" i, alhora, pel de la "responsabilitat ampliada del productor" (RAP), que insta als productors a assumir la responsabilitat de la gestió (recollida i tractament) dels residus i dels costos que poden generar els seus productes.

Allò que no cobreixin els sistemes de responsabilitat ampliada del productor és el que ha d'assumir l'economia pública, ja sigui la dels pressupostos generals o bé via recaptació específica. El recomanable és que, quan sigui possible, el cost es cobreixi mitjança RAP, però en els casos que no sigui així, han de ser els usuaris del servei de gestió de residus domiciliaris i comercials els qui paguin el seu cost per mitjà de taxes o preus públics que estiguin relacionats amb la quantitat i qualitat dels residus que s'aportin al servei local per a la seva recollida i tractament.

El canvi de marc que du els tributs locals de residus municipals a incorporar objectius ambientals, sembla ser força compartit. Aquesta és la conclusió a la que arriba l'estudi de Ribas Alzamora et al. (2020), el qual fa un ampli recull dels sistemes i de les formes de taxació dels serveis de gestió dels residus domiciliaris a diferents països i de com aquests s'apliquen pels respectius governs locals.

El primer que constata aquest estudi és que en la gran majoria dels països els municipis són els responsables de la gestió de residus municipals, el qual fa que les formes de taxació difereixin molt en funció de les característiques de cada ens local. En conseqüència, les taxes presenten una gran variació no només entre els països, sinó també dins d'un mateix país. Als països on hi ha una llei estatal, aquesta crea un marc legal que regula la possibilitat de cobrar pels serveis de residus municipals i estableix directrius generals pels municipis. Les excepcions que presenta l'estudi són Colòmbia i Corea del Sud, països que han estandarditzat el sistema de tarifació en tot el país.

### **Jerarquia de la taxació domiciliària dels residus domèstics**

A partir d'aquest inventari, valorat i de llarg abast, om pot considerar que hi ha una jerarquia general entre els possibles sistemes de taxació dels residus municipals segons s'ajustin, als principis i als objectius tant de tipus tributari com ambiental:

- 0- Sense taxa domiciliària de residus municipals.
- 1- Taxa domiciliària de residus de capitació o amb tarifa plana (mateixa tarifa per a tots els contribuents).
- 2- Taxa amb tarifa modulada, seguint els principis d'equivalència i capacitat econòmica, a partir d'indicadors secundaris o indirectes.

---

<sup>2</sup> El consum domèstic d'aigua com a indicador per estimar la dimensió de la llar s'estudia al document "*VARIABLES explicatives del consum d'aigua i la seva relació amb la dimensió de la llar*" (AMB, 2024).

- 3- Taxa amb una part general per capitació o amb tarifa plana i una part variable d'acord a la generació o la participació en la recollida selectiva seguint esquemes de PxG.
- 4- Taxa amb una part general de tarifa modulada i una part variable segons la generació de residus o la participació en la recollida selectiva seguint esquemes de PxG.
- 5- Sistema únic de PxG directe (pagar únicament segons la quantitat, volum i/o freqüència de recollida)<sup>3</sup>.

Cada tipus de taxa té els seus avantatges i inconvenients, per exemple, la simplicitat en la gestió de la taxa la trobem quan la taxa és de capitació, i es va complicant a mesura que es modula i/o quan s'introdueix una part variable lligada a la generació.

En aquest darrer cas la complexitat no només és de tipus administratiu, sinó que es trasllada també a l'operativa del servei en alguns casos i a la tecnologia que cal utilitzar, degut a que cal mesurar la generació de residus de cada usuari del servei. Tot i la seva complexitat és una manera efectiva d'incentivar la reducció en la generació i la bona separació dels residus en origen, en part pel control del comportament individual que s'estableix.

A nivell comunicatiu i de transparència és important tenir taxes específiques pel servei de gestió de residus, ja que és una manera de traslladar a la ciutadania els seus costos. Si les taxes, a més, incorporen una part variable depenent de criteris ambientals (generació de residus i recollida selectiva), també es trasllada el missatge de que produir més residus i no separar-los correctament surt més car, perquè la seva gestió també ho és. Per altra banda les taxes amb tarifes de capitació o planes permeten més control financer i estabilitat en els ingressos, en contraposició de les que tenen una part variable.

Ribas Alzamora et al. (2020) conclou que en un context d'increment de costos del servei sembla lògic i just basar els cobraments en la quantitat i tipologia de residus generats per estimular comportaments que disminueixin la producció i l'abocament de residus. Cal superar les dificultats pràctiques per la mesura de la generació i la reticència dels usuaris a pagar, i alhora abordar l'objectiu bàsic de preservació del medi ambient per mitjà de debats públics, l'estudi de models de gestió i experiències de bones pràctiques de taxació innovadores, efectives i adaptades a la realitat local (urbanística, poblacional, administrativa). Aquestes conclusions estan alineades amb les experiències recents de taxació de residus municipals que incorporen sistemes de PxG.

Per tant cada municipi haurà de trobar el sistema de recollida i taxació que més s'adeqüi a les seves característiques urbanes, poblacionals i del propi ens gestor, per tal d'aconseguir optimitzar els resultats amb els recursos disponibles.

### **Valoració dels sistemes de taxa domiciliària de residus**

A l'hora d'escollir el sistema de taxació, caldrà doncs sospesar els avantatges i desavantatges de cadascun d'ells. En aquest sentit, a la Taula 1 es fa una valoració completa de la jerarquia de sistemes de taxació anteriorment exposada, tenint en compte l'esquema de càrrec i els sistemes d'aportació dels residus més habituals en l'actualitat, i que, o bé ja estan implantats o tenen potencial de ser implantats en l'àmbit de l'AMB.

---

<sup>3</sup> Es fa servir sobretot en zones amb urbanisme poc dens. A Catalunya és un sistema més habitual pels serveis de gestió dels residus de les activitats comercials i econòmiques, més fàcilment identificables i mesurables.

Pels esquemes de càrrec es fa una subdivisió dels sistemes de taxació que incorporen la generació segons quin sigui el mètode per comptabilitzar-la:

- Freqüència de recollida: pels sistemes de recollida PaP amb el cubell o bujol identificat on els usuaris del servei poden escollir la freqüència de recollida que més s'ajusta a les seves necessitats segons una oferta predeterminada.
- Nombre d'aportacions: inclou aquells sistemes d'aportació que compten amb tecnologia d'identificació i per tant la possibilitat de comptar el número de vegades que s'ha aportat el residu per part de cada persona usuària del servei (p. ex. el PaP amb cubell, bujol o bossa amb identificació d'usuari, o els contenidors amb control d'accés i identificació d'usuari).
- Volum: serà possible en aquells sistemes d'aportació que limiten el volum d'aportació, ja sigui els contenidors amb cambra volumètrica o les bosses de prepagament.
- Pes: és el sistema amb una mesura més acurada de la generació de residus, però requereix d'un sistema de pesatge per a cada aportació (ja sigui sensor de pes al sistema de cambra, o àrees d'aportació equipades amb balances informatitzades).

Per valorar els sistemes de taxació, es considera una escala de cinc colors on els valors més baixos (vermells) indiquen desavantatge i els més alts (verds) avantatge. Es valoren els següents criteris:

- Gestió de la taxa: per una banda es valora la simplicitat en la mesura de la generació de residus. Aquells sistemes d'aportació que impliquen una mesura més ràpida o simple (que no necessàriament vol dir més acurada), seran més propers al verd que aquells sistemes més complexos (p. ex. els sistemes de càrrec segons el pes real aportat).

Per l'altra, es valora la simplicitat i el cost de gestió de la taxa (independentment de quins siguin els organismes responsables, o de si està o no delegada la seva gestió); és a dir, una taxa amb un esquema de càrrec més complex (més propera al vermell) incrementa la gestió, en el sentit que requereix l'elaboració i anàlisi dels perfils de comportament, la gestió de les possibles incidències que afectin el càrrec a la taxa, una facturació més individualitzada, un cost més elevat de recursos humans, etc.

- Recaptació de la taxa: es valora el nivell de control financer (l'estabilitat dels ingressos i la certesa recaptatòria) que proporciona la taxa. Està directament relacionat amb la jerarquia de sistemes de taxació, degut a que els primers nivells suposen un major control financer (més propers al verd) en no tenir una part variable i es redueix amb l'aplicació del pagament per generació.
- Transparència: es valora la capacitat de la taxa d'explicar els costos del servei per habitatge i els criteris que determinen el cobrament, com pot ser la generació o la contribució a la recollida selectiva de l'habitatge. En aquest sentit una taxa més individualitzada (colors propers al verd) obliga a l'administració a oferir la informació que recull a través dels sistemes d'individualització de la recollida i a establir canals bidireccionals amb la ciutadania que permetin aquest intercanvi d'informació. Per contra, una taxa bàsica amb tarifa plana no dona a conèixer de forma clara els costos per habitatge (ja que cada habitatge paga el mateix independentment del servei i de

l'ús que en fa), ni permet aplicar el principi de “*qui contamina paga*” en no tenir una part variable dependent de la generació.

També es valora la facilitat en la comprensió de l'estructura de la taxa, de manera que una taxa més transparent en el sentit explicat anteriorment implica una estructura més complexa i per tant més dificultat en la seva comprensió requerint un esforç més gran alhora de ser explicada (colors propers al vermell).

- **Progressivitat:** es valora com un avantatge que la taxa tingui en compte la capacitat econòmica dels contribuents, de manera que les persones amb més capacitat econòmica hagin de pagar més proporcionalment que les persones amb una menor capacitat. Una major capacitat econòmica implica habitualment major consum i en conseqüència generació de residus, tal com s'ha vist en l'apartat 1.2.1.
- **Elusió:** fa referència a la conducta del contribuent que, tot respectant la llei, pretén evitar o minimitzar el pagament d'impostos. El sistema de taxació que s'adopti pot dificultar o per contra facilitar/incentivar l'elusió. En aquest sentit, es valoren els sistemes amb més capacitat de control, com ara el porta a porta, com un avantatge (verd) ja que disminueixen la possibilitat d'elusió. Entre les pràctiques per evitar pagar el que toca pot haver-hi utilitzar material no homologat per l'aportació que impedeixi la identificació, aportar resta a l'orgànica (perquè compti com aportació bonificable), manipular la bossa o els residus per reduir el volum aportat, el turisme de residus, etc.
- **Efectivitat ambiental de la taxa:** tenint en compte que la finalitat d'aplicar esquemes de pagament per generació, és principalment la d'incentivar la prevenció i estimular la separació en origen dels residus, es valora quins sistemes de taxació són els que millors resultats donen en aquest sentit com a avantatge (verd).

Taula 1: Avantatges i inconvenients dels diferents sistemes de taxa domiciliària de residus (segons els elements principals de taxació)

Esquema de càrrec	Sistema d'aportació	TAXA						Efectivitat	
		Gestió		Recaptació	Transparència	Progressivitat	Elusió		
		Simplicitat en la mesura de la generació de residus	Simplicitat en la gestió de la taxa i cost associat	Control financer (estabilitat d'ingressos, certesa recaptatòria)	Facilitat en la comprensió de l'estructura de la taxa	Explica millor els costos del servei i els criteris de cobrament per habitatge	Criteris de capacitat econòmica	Possibilitat de controlar aquelles pràctiques intencionades per evitar pagar el que toca	Incentiu a la prevenció i la recollida selectiva, efectivitat ambiental ("qui contamina paga")
<b>SENSE TAXA</b>									
		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
<b>TAXA BÀSICA</b>									
Tarifa plana		N.A.	●	●	N.A.	●	●	N.A.	●
Tarifa modulada (pel consum d'aigua o la superfície de l'habitatge)		N.A.	●	●	●	●	●	N.A.	●
<b>TAXA BÀSICA + PxG (reduccions o augments de la taxa segons l'ús del servei)</b>									
<b>Tarifa plana + part variable</b>									
Freqüència de recollida predeterminada	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
Nombre d'aportacions	CT + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
Volum	PaP bossa individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
	CT + ID d'usuari + cambra volumètrica	●	●	●	●	●	●	●	●
Pes	PaP bossa prepagament individual	●	●	●	●	●	●	●	●
	CT + ID d'usuari + pesatge	●	●	●	●	●	●	●	●
	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari + pesatge	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Tarifa modulada + part variable</b>									
Freqüència de recollida predeterminada	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
Nombre d'aportacions	CT + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
Volum	PaP bossa individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	●	●	●
	CT + ID d'usuari + cambra volumètrica	●	●	●	●	●	●	●	●
Pes	PaP bossa prepagament individual	●	●	●	●	●	●	●	●
	CT + ID d'usuari + pesatge	●	●	●	●	●	●	●	●
	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari + pesatge	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>PxG directe</b>									
Freqüència de recollida predeterminada	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
Nombre d'aportacions	CT + ID d'usuari	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
Volum	PaP bossa individual + ID d'usuari	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
	CT + ID d'usuari + cambra volumètrica	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
Pes	PaP bossa prepagament individual	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
	CT + ID d'usuari + pesatge	●	●	●	●	●	N.A.	●	●
	PaP cubell/bujol individual + ID d'usuari + pesatge	●	●	●	●	●	N.A.	●	●

● ● ● ● ● ●  
+ - avantatge

Font: elaboració pròpia a partir de Ribas Alzamora et al. (2020) i ENT (2022)

Tal i com ja s'ha dit, en general, els sistemes de finançament relacionats amb els serveis de residus haurien d'acomplir diferents objectius: la sostenibilitat ambiental (incentivar la reducció de la generació de residus), la sostenibilitat financera (cobrir tots els costos del sistema), tenir en compte aspectes socials rellevants com la capacitat econòmica, l'acceptació social i política, etc. (Agovino et al., 2021). Tal com s'indica a la Taula 1, des d'un punt de vista ambiental, els sistemes de taxació més la propers al PxG directe fomenten comportaments ambientals més favorables, és a dir una major efectivitat ambiental de la taxa i una major transparència respecte el cost que implica el servei. Tanmateix la seva aplicació i gestió és més complexa. En aquesta línia, la literatura suggereix que, a pesar dels alts costos administratius i d'infraestructura, els esquemes de PxG són més efectius en la prevenció de residus, però són els més complexos d'aplicar. En la seva aplicació s'utilitzen diferents variables com a *proxy* de la generació de residus (per exemple el pes, volum, freqüència i/o número d'aportacions).

### 3. CONCLUSIONS

En aquest document s'ha fet una revisió bibliogràfica per trobar les principals variables que expliquen la generació de residus: per una banda els indicadors de capacitat econòmica (la renda), i per l'altra la dimensió de la llar. També s'han analitzat altres variables que complementen les principals com són la configuració urbana, i la composició i intensitat d'ús de la llar. Se n'extreu que rendes altes i una major dimensió i més intensitat d'ús de la llar estan relacionades amb una major generació de residus, en canvi, la generació per càpita disminueix per efecte de les economies d'escala.

Pel que fa a la composició de la llar, no hi ha un consens clar sobre la seva implicació en la generació de residus, si bé s'associa una menor generació en llars amb predomini d'edats majors (però hi ha variabilitat segons l'escala d'estudi i segons la zona geogràfica). En quan a la configuració urbana, la principal conclusió és que la densitat afecta negativament a la generació de residus. És a dir, zones menys denses s'associen a un major consum i en conseqüència a una major generació de residus en comparació a zones més compactes i densament poblades.

Cal tenir en compte que les dades de generació de residus municipals per llar no són fàcils d'obtenir, en comparació amb altres com les de consum d'aigua i d'electricitat, el PIB, els ingressos, o altres variables socioeconòmiques, les quals també correlacionen positivament amb la generació de residus. Degut a aquesta correlació, es podrien fer servir les variables esmentades com a indicadors de la generació alhora de planificar escenaris futurs i de gestionar els residus municipals. Pel cas concret del consum d'electricitat i aigua, per exemple, es tenen mesures directes gràcies als comptadors, la qual cosa en reforça el seu possible ús com a indicadors.

En relació als sistemes de taxació de residus, es pot concloure que aquests van estretament vinculats al sistema de recollida. En línia amb la legislació vigent, aquests tenen un doble objectiu: per una banda la sostenibilitat financera (cobrir els costos del servei) i per l'altre la sostenibilitat ambiental (incentivar a la reducció de la generació de residus).

S'ha estudiat els diferents sistemes, classificant-los en una jerarquia segons s'ajustin als objectius tant de tipus tributari com ambiental, donant una visió global dels pros i contres de cada sistema de taxació. En general, es conclou que els sistemes amb esquemes de PxG són els més efectius en quan a l'assoliment d'objectius ambiental, tanmateix són més complexos d'aplicar i poden implicar un menor control financer. Així doncs, segons les possibilitats i prioritats en els objectius, i també considerant l'acceptació social i política, cada municipi haurà de cercar el sistema que més s'adeqüi a les seves característiques urbanes, poblacionals i del propi ens gestor, per tal d'optimitzar els recursos disponibles tot complint amb els principis normatius.

## 4. REFERÈNCIES

Agovino M., Marchesano K., Musella G. (2021). *Inequality and regressivity in Italian waste taxation. Is there an alternative route?* Waste Management 122 (2021): 1 – 14.

AMB (2024). *Variables explicatives del consum d'aigua i la seva relació amb la dimensió de la llar.*

Bandara N. J. G. J., Hettiaratchi J. P. A., Wirasinghe S.C., Pilapiiya S. (2007). *Relation of waste generation and composition to socio-economic factors: a case study.* Environmental Monitoring Assessment 135 (2007): 31–39.

Circle Economy Foundation (2024). *Circularity Gap Report 2024.*

ENT (2019). *Disseny de l'harmonització de taxes i preus públics de recollida de residus municipals amb la Taxa Metropolitana de Tractament de Residus a l'Àrea Metropolitana de Barcelona.*

ENT (2022). *Sistemes de taxa justa i de generació per coneixement (GxC). Sessió 1 del curs, material disponible a [curs\\_taxa\\_justa\\_S1\\_pon\\_01.pdf](#) ([gencat.cat](#)). Última consulta: 24/04/2024.*

Generalitat de Catalunya (2022). *Agenda dels pobles i ciutat de Catalunya 2050.* Agenda Urbana de Catalunya.

He R., Sandoval-Reyes M., Scott I., Semeano R., Ferrão P., Matthews S., Small M.J. (2022). *Global knowledge base for municipal solid waste management: Framework development and application in waste generation prediction.* Journal of Cleaner Production 377 (2022): 134501.

Idescat (2022). *Estadística de despesa en consum de les llars. Despesa mitjana per llar. Per composició de la llar. Catalunya. 2022*

IERMB (2017). *Generació i recollida selectiva de residus municipals a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Condicionants socioeconòmics i urbanístics.* Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB).

INE, *Glossario de conceptos: escalas de equivalencia.* Última data de consulta: 20/03/2024.

IRP (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want.*

Kannangara, M., Dua, R., Ahmadi, L., Bensebaa, F. (2018). *Modeling and prediction of regional municipal solid waste generation and diversion in Canada using machinelearning approaches.* Waste Management 74 (2018): 3–15.

Lebersorger, S., Beigl, P. (2011). *Municipal solid waste generation in municipalities: quantifying impacts of household structure, commercial waste and domestic fuel.* Waste Management 31 (2011): 1907–1915.

Noufal M., Yuanyuan L., Yuanyuan L., Maalla Z. i Adipah S. (2020). *Determinants of Household Solid Waste Generation and Composition in Homs City, Syria.* Journal of Environmental and Public Health 2 (2020): 1-15.

Observatori de la Fiscalitat dels Residus (2024). *Las tasas de residuos en España 2023.*

Oribe-Garcia I., Kamara-Esteban O., Martin C., Macarulla-Arenaza A.M., Alonso-Vicario A. (2015). *Identification of influencing municipal characteristics regarding household waste generation and their forecasting ability in Biscay*. Waste Management 39 (2015): 26-34.

Ribas Alzamora B., Tobias de V. Barros R. (2020). *Review of municipal waste management charging methods in different countries*. Waste management 15 (2020): 47-55.

Ribas Alzamora B., Tobias de Vasconcelos Barros R., Kelli de Oliveira L., Silveira Gonçalves S. (2022). *Forecasting and the influence of socioeconomic factors on municipal solid waste generation: A literature review*. Environmental Development 44 (2022): 100734.

Spora i AMB (2018). *Estudi d'anàlisi de la situació actual de la recollida i generació comercial / singular a l'Àrea Metropolitana de Barcelona*.