

LA GENERACIÓ I LA RECOLLIDA SELECTIVA DE RESIDUS MUNICIPALS A LA COMARCA DE LA RIBERA D'EBRE (2001-2010): APLICACIÓ D'UN INDICADOR DE SOSTENIBILITAT

ROBERT VIÑES CASTAN

Graduat en Geografia. Universitat Rovira i Virgili

ÒSCAR SALADIÉ BORRAZ

Secció Història Natural del CERE

Departament de Geografia. Universitat Rovira i Virgili

RESUM

Entre els anys 2001 i 2010 la generació de residus municipals a la Ribera ha augmentat un 39,6%, mentre que la població sols ho ha fet en un 9,7%.* Això implica un increment de la generació per capita de residus. En l'àmbit municipal, un cop estimada la població tenint en compte el turisme i la mobilitat per estudis i treball, l'any 2010 tres municipis es trobaven per sota d'1 kg/hab./dia: Garcia, Miravet i Rasquera. A l'altre extrem hi havia Ascó amb 1,79 kg. Les diferències en l'àmbit municipal s'expliquen, en part, per raons de caire socioeconòmic i demogràfic. La recollida selectiva ha augmentat de manera significativa en tots els municipis de la Ribera d'Ebre (53,6% de mitjana). Destaca Miravet amb un 84,9% l'any 2010. A la cua es troba la Palma d'Ebre amb un 22,6%. Finalment, l'aplicació d'un indicador de sostenibilitat que té en compte la generació per capita i la recollida selectiva dels residus mostra que la meitat dels municipis de la comarca tenen una sostenibilitat moderada.

INTRODUCCIÓ

El creixement econòmic de la societat se sustenta gràcies a la realització d'unes determinades activitats que utilitzen una ampli ventall d'elements del nostre entorn que hom anomena *recursos naturals*. Aquests recursos han

* Aquest treball va rebre una beca del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre en la seua XIX Convocatòria l'any 2012.

pogut ser emprats al llarg de la història d'acord amb les capacitats tècniques i tecnològiques disponibles en cada moment. Desafortunadament, la majoria d'aquests recursos són no renovables pel fet que les taxes d'utilització són superiors a les de generació.

Un dels principals trets de la nostra societat és la producció i el consum d'una gran quantitat de productes amb l'objectiu que satisfacin les nostres necessitats, siguin bàsiques o no. La majoria d'aquests productes tenen un cicle de vida curt i acaben convertint-se en un residu. A aquests s'hi han d'afegir els residus generats durant les fases d'extracció i processament dels materials a partir dels quals obtenim productes de consum.

Totes les activitats humanes, incloent les purament biològiques, generen residus que poden afectar la salut humana, la vida animal i vegetal i el conjunt del medi ambient (López Bonillo, 1997). La diversitat de residus és molt gran, cosa que també implica un comportament variat en relació amb el medi ambient. D'acord amb la seva toxicitat, els residus es classifiquen en tres categories: especials, no especials i inerts. L'any 2002 va entrar en vigor el Catàleg europeu de residus (CER), que establia un total de 20 categories. Cada un d'aquests 20 grups es divideix en subgrups on s'inclouen els residus segons les afinitats. En cada un d'aquests subgrups apareix la descripció dels residus que el conformen, la classificació, la possible via de valoració (reciclatge, reutilització, etc.) i el tractament i disposició del rebuig (confinament, incineració, etc.) quan aquest és necessari. La darrera categoria del CER (número 20) es correspon amb els residus sòlids municipals, que inclouen aquells residus d'origen domèstic, així com també aquells assimilables als domèstics però originats a comerços, serveis, etc.

La capacitat dels ecosistemes naturals de rebre i incorporar residus és limitada i excedir aquest límit pot comportar seriosos problemes ambientals. La gestió dels residus municipals ha millorat significativament en els darrers anys si es compara quan aquests eren abocats en espais en què en la seva elecció no s'havien tingut en compte criteris ambientals i que en molts casos els residus eren cremats a cel obert (Saladié, 2011a, 2012). No obstant això, les actuals infraestructures de tractament final dels residus, ja siguin dipòsits controlats o plantes incineradores, també generen impactes ambientals (Saladié i Oliveras, 2010). Per aquesta raó, és necessari implementar les polítiques necessàries que permetin reduir la generació total de residus i que la major part possible dels generats es recullin selectivament i no siguin ni confinats sota terra ni cremats. Ara bé, aquest objectiu no serà possible sense una planificació adequada de la gestió dels residus i de les infraestructures que han de permetre aquesta gestió. En el cas de Catalunya i circumscrit als residus municipals, fins l'any 2012 va estar en vigor el *Programa de gestió de residus municipals de Catalunya* (PROGREMIC). Pel que fa a les infraestructures, l'any 2010 es va aprovar el *Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya* (2010).

La major o menor generació de residus municipals està influenciada per factors diversos, com ja van analitzar gairebé fa vint anys Hockett et al. (1995)

en el cas del sud-oest dels Estats Units d'Amèrica. Ja més recentment, Beigl et al. (2008) va realitzar una revisió bibliogràfica en profunditat d'aquesta qüestió, tot mostrant la gran heterogeneïtat d'aproximacions existents, variant l'escala territorial (països, regions, ciutats o llars), o les variables independents considerades (demogràfiques, socioeconòmiques, formació, etc.). Qu et al. (2009) van detectar una correlació negativa entre la generació de residus per capita a Beijing tant amb la dimensió de les llars com amb els ingressos. Per la seva part, Lebersorger i Beigl (2011) també identifiquen la dimensió de la llar com un dels factors amb més influència en la generació de residus municipals a la província austríaca de Styria, juntament amb els ingressos per tributs municipals i el percentatge d'edificis que disposen de sistema de calefacció que funciona amb combustibles sòlids. Per la seva banda, Passarini et al. (2011) atribueixen a qüestions territorials (densitat de població i altitud) les diferències existents en els municipis italians de l'Emilia Romagna tant pel que fa a generació per capita com a percentatge de la recollida selectiva. Els millors resultats es donen a les àrees rurals situades a la plana. Finalment, Gallardo et al. (2010), en un estudi fet als municipis espanyols de més de cinquanta mil habitants, associen els resultats de la recollida selectiva dels residus al sistema de recollida implementat.

Definir els factors que influeixen en la generació de residus o en l'èxit de la recollida selectiva no és l'única informació necessària. En primer lloc és necessari disposar de dades de generació de residus i de la recollida selectiva de qualitat (Chowdhury, 2009; Lebersorger i Beigl, 2011), cosa que permetrà dur a terme els posteriors anàlisis per tal de poder veure tendències dins un mateix territori o comparar resultats entre territoris diferents. Una qualitat de les dades que no sempre és possible, tal i com fan notar Boer et al. (2010) en el cas de Polònia.

Prenent com a punt de partida la informació anterior, els dos objectius principals d'aquest treball són, per un costat, analitzar l'evolució de la generació de residus municipals i de la seva recollida selectiva als diversos municipis de la comarca de la Ribera d'Ebre entre els anys 2001 i 2010 i, en segon lloc, establir el grau de sostenibilitat dels municipis d'aquesta comarca mitjançant la utilització d'un indicador que combina les dues variables citades. Un objectiu secundari és identificar les variables que expliquen les diferències obtingudes (generació i recollida selectiva) en els diversos municipis de la Ribera d'Ebre.

Cal fer notar que en aquest treball es farà servir el terme *residus domèstics i assimilables*, i no pas *residus municipals*, per tal d'evitar possibles confusions amb el terme municipi.

DADES I METODOLOGIA

Les dades anuals de generació de residus domèstics i assimilables (tones) a Catalunya i de la seva recollida selectiva (% sobre el total) es troben disponibles al lloc web de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), tant per al conjunt del país com en l'àmbit provincial, comarcal i municipal. Els residus es troben

distribuïts entre les diverses fraccions susceptibles de ser reutilitzats o reciclats (vidre, paper, plàstic, matèria orgànica, envasos, etc.), així com també aquells que són enviats a un dipòsit controlat o a una incineradora.

La mateixa aplicació de l'Agència de Residus de Catalunya també facilita les dades de generació diària de residus domèstics i assimilables per capita. No obstant això, la quantitat total de residus d'un determinat any es comptabilitza a 31 de desembre d'aquell any, mentre que la població a partir de la qual es calcula la generació per capita és la del padró, que és de l'1 de gener. Aquest fet significa atribuir la generació de residus a una població que al llarg de l'any haurà augmentat o disminuït, fruit de la combinació entre creixement natural i saldo migratori. Per aquesta raó, s'ha fet servir la mitjana de població dels anys 2001-2002 i dels anys 2010-2011 per calcular, respectivament, el nou valor diari de la generació per capita dels anys 2001 i 2010. Aquesta aproximació va ser proposada per Saladié (2011b).

Per altra banda, la generació de residus en un territori no es pot atribuir de manera única i exclusiva a la població que hi resideix habitualment (empadronada). Catalunya va rebre l'any 2010 més de 17 milions de turistes (DGT, 2011), que, entre altres coses, també van generar una quantitat ingent de residus que a les bases de dades oficials és atribuïda a la població empadronada. Un biaix que es pot accentuar en l'àmbit municipal. A la vegada, en el moment de determinar la població a la qual atribuir la generació dels residus també s'ha de tenir en compte la mobilitat associada a treball i estudis. D'aquesta manera, s'ha estimat un tercer valor de generació diària de residus domèstics i assimilables per capita afegint a la població empadronada en cada municipi de la Ribera d'Ebre aquella població que realment hi resideix (genera residus) tot i no estar empadronada i restant aquella que tot i estar empadronada no hi resideix (no genera residus en aquell municipi). És a dir, la població equivalent a tot l'any.

Les dades de població del padró municipal dels anys 2001, 2002, 2010 i 2011 s'han obtingut del lloc web de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat). Per tal de calcular la població equivalent a tot l'any s'han fet servir les dades següents de cada un dels municipis de la Ribera d'Ebre, també disponibles a Idescat:

- a) Places d'hotel, de càmping i en cases rurals.
- b) Segones residències.
- c) Mobilitat per estudis i per treball (atrets menys enviats).

Les dades de places d'hotel, de càmping i en establiments rurals utilitzades són dels anys 2002 i 2010, atès que no hi havia dades per a l'any 2001. S'ha comprovat si existien canvis significatius entre els anys 2000 i 2002. Únicament s'ha de destacar el cas de Tivissa, que pel que fa a places en cases rurals va passar de 0 a 13. Per calcular l'aportació de població per part d'aquest tipus d'allotjaments turístics a cada un dels municipis de la Ribera d'Ebre, que s'ha d'afegir a la població empadronada, s'ha establert una ocupació anual del 20%.

Disposem de les dades de segones residències (Cens de població i d'habitatges) de l'any 2001. D'aquesta manera, les segones residències de l'any 2010 van ser estimades a partir de les de l'any 2001. En primer lloc s'ha calculat el pes de les segones residències l'any 2001 en relació amb el total d'habitatges. Llavors s'ha obtingut el número d'habitatges nous construïts entre els anys 2002 i 2010. A aquest valor s'hi ha aplicat el percentatge obtingut anteriorment, cosa que dóna una estimació del número dels nous habitatges construïts entre 2002 i 2010 destinats a segona residència. Aquestes noves segones residències s'han afegit a les que ja hi havia l'any 2001. L'ocupació de les segones residències existents l'any 2001 com les estimades per a l'any 2010 s'ha calculat a partir de 3,5 persones per habitatge i amb una estada mitjana anual equivalent a una tercera part de l'any.

Una estimació similar s'ha fet en relació amb les dades de mobilitat per estudi i treball. Aquestes dades estan disponibles per l'any 2001 però no pas per l'any 2010. La mobilitat per estudi de l'any 2010 s'ha obtingut tenint en compte les dades de mobilitat de l'any 2001 i la població entre 15 i 24 anys tant de l'any 2001 com de l'any 2010. Una aproximació similar s'ha fet amb la mobilitat per treball, únicament que en aquest cas s'ha utilitzat la població entre 16 i 64 anys.

Als valors obtinguts de mobilitat per estudi com per treball dels anys 2001 i 2010 s'ha aplicat un factor de presència diària (horari escolar i laboral) i anual (vacances, festius, caps de setmana, etc.) al lloc d'estudi o de treball. En el cas dels estudiants ha estat de 0,25 i 0,5 respectivament. En el cas dels treballadors de 0,33 i 0,66.

El fet de disposar de places d'hotel, de càmping i de cases rurals, així com també segones residències, farà augmentar la població dels municipis, mentre que la mobilitat per estudi i treball la podrà fer augmentar o disminuir, segons els casos.

Finalment, un darrer element a tenir en compte és que els habitants dels diversos municipis de la Ribera d'Ebre també poden fer vacances i absentar-se de la seva població on durant un període de temps deixaran de generar residus. D'aquesta manera, a partir de les dades generades per la Direcció General de Turisme de la Generalitat de Catalunya del conjunt de turistes catalans, s'han estimat aquells corresponents a cada un dels municipis de la Ribera d'Ebre tenint en compte també la durada mitjana de les estades turístiques dels catalans.

Com s'ha comentat a l'apartat introductori, l'objectiu secundari és establir les possibles relacions entre la generació de residus per capita i el pes de la seva recollida selectiva amb variables socioeconòmiques i demogràfiques. En aquest estudi les variables seleccionades, totes disponibles a Idescat, han estat:

- Percentatge de la població major de 64 anys (anys 2001 i 2010).
- Població ocupada al sector agrícola (any 2001).
- Afiats a la SS i autònoms del sector serveis (any 2010).

S'ha de fer notar que variables que poden ser molt interessants, com ara la renda familiar bruta disponible (RFBD) o bé la contribució de cada sector d'activitat al producte interior brut (PIB), sols es troben disponibles en l'àmbit comarcal o bé per a aquells municipis amb més de 5.000 habitants o bé capitals de comarca.

Per tal d'assolir el segon objectiu plantejat, establir la sostenibilitat dels municipis de la Ribera d'Ebre en relació amb la generació de residus per capita i la seva recollida, s'ha utilitzat un indicador desenvolupat per Saladié (2011b) que combina ambdues variables.

La utilització d'indicadors és una manera habitual de mesurar la sostenibilitat d'un determinat territori. D'acord amb la definició donada per l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE), els indicadors tenen per objectiu oferir informació sintètica sobre un determinat fenomen en un territori mitjançant un valor suplementari que millori la informació donada per l'anàlisi individual de les diverses variables que conformen l'indicador. En el cas dels indicadors de sostenibilitat es tracta d'eines per avaluar qüestions de caràcter ambiental i mesurar la sostenibilitat d'un territori (Vera Rebollo i Ivars, 2003). Aquests indicadors utilitzen variables que poden ser calculades periòdicament amb l'objectiu d'avaluar d'una manera continuada l'estat d'un territori així com també la pressió ambiental exercida sobre aquest per part dels grups humans. Al mateix temps, també han de permetre examinar les respostes donades per l'administració pública i la societat i que tenen per objectiu millorar la situació prèvia, si és necessari. Finalment, però no menys important, els indicadors han de permetre estimar el nivell d'èxit dels objectius proposats.

D'acord amb Blázquez et al. (2002), un indicador adequat ha de cobrir els aspectes següents:

- Els procediments de càlcul de l'indicador han de ser objectius i científics.
- Ha d'estar relacionat amb un objectiu polític identificat i tenir un interès general.
- Ha de ser útil.
- Ha de ser clar i fàcil d'entendre.
- Ha de permetre fer comparacions tant en el temps com entre territoris.

En aquest sentit, s'ha de destacar el treball fet per Murray (2010), pel que fa al desenvolupament d'un conjunt d'indicadors per mesurar la sostenibilitat socioecològica, tot incloent la generació de residus, que va ser aplicat a les Illes Balears.

Tenint en compte aquestes consideracions, Saladié (2011b) va definir un total de cinc llindars de sostenibilitat, tant pel que fa a generació diària de residus per capita com pel que fa als valors de recollida selectiva d'aquests: molt alta (MA), alta (A), moderada (M), baixa (B) i molt baixa (MB). Aquests llindars estan associats a un valor numèric, tal i com es mostra a la taula I. El punt de partida a l'hora de configurar aquests llindars ha estat, pel que fa a

la generació per capita, l'objectiu plantejat al PROGEMIC (2006) en l'horitzó de l'any 2012: 1,48 kg/habitant/dia. Aquest valor s'ha arrodonit fins 1,50 i es correspon amb el límit superior de llindar que engloba la categoria de sostenibilitat moderada (M). A partir d'aquí, s'han establert llindars de sostenibilitat regulars fins a arribar a <1 kg/habitant/dia (MA) en un extrem o bé un llindar obert de >1,75 kg/habitant/dia (MB) en l'altre extrem. Un procés similar s'ha dut a terme en relació amb els valors de la recollida selectiva. En aquest cas el llindar obert (>65%) es correspon amb una sostenibilitat molt alta (MA), mentre que els valors inferiors a un 20% representen una sostenibilitat molt baixa (MB).

TAULA I. LLINDARS DE SOSTENIBILITAT

<i>Sostenibilitat</i>	<i>Generació (kg/habitant/dia)</i>	<i>Recollida selectiva (%)</i>	<i>Valor numèric assignat</i>
Molt alta (MA)	<1,00	>65,0	10,0
Alta (A)	1,00-1,25	50,1-65	7,5
Moderada (M)	1,26-1,50	35,1-50	5,0
Baixa (B)	1,51-1,75	20,1-35	2,5
Molt baixa (MB)	>1,75	≤20,0	0,0

Font: Saladié (2011b)

La qualificació global s'ha obtingut a partir de la suma dels valors de cada una de les dues variables, però donant més pes a la quantitat generada que al percentatge d'aquesta que es recull selectivament. És a dir, tot i que no hi ha cap dubte de la importància de la recollida selectiva, encara resulta més important la reducció de la generació total de residus. L'escenari ideal seria produir pocs residus i que un percentatge molt petit anés a incineradores o dipòsits controlats.

El factor de ponderació utilitzat per Saladié (2011b) aplicat al valor numèric assignat a la variable de generació diària de residus per capita és 1,5. El resultat és un total de 25 combinacions possibles, a les quals se'ls hi ha associat el qualificatiu de sostenibilitat molt alta, alta, moderada, baixa i molt baixa, tal i com es mostra a la taula II.

Les columnes 1 i 4 de la taula II indiquen el grau qualitatiu de sostenibilitat de la generació de residus en primer lloc i de la recollida selectiva a continuació. Les columnes 2 i 5 mostren el valor numèric obtingut a partir de sumar el valor associat a un determinat grau qualitatiu de sostenibilitat, tenint en compte que el valor numèric assignat a la generació de residus s'ha multiplicat per 1,5. Finalment, a les columnes 3 i 6 es mostra el grau qualitatiu de sostenibilitat general associat als valors establerts en les columnes 2 i 5.

Així doncs, en tres d'aquestes combinacions el valor numèric es correspon amb una sostenibilitat molt alta (>20) i en tres més es corresponen a una sostenibilitat molt baixa (>5). Per una altra banda hi ha cinc combinacions que ens

indiquen sostenibilitat alta (>15 i ≤ 20) i unes altres cinc de sostenibilitat baixa (≥ 5 i < 10). Finalment el nivell de sostenibilitat que presenta un major nombre de combinacions és el de sostenibilitat moderada (≥ 10 i ≤ 15), nou en total.

TAULA II. COMBINACIONS PER ESTABLIR EL NIVELL DE SOSTENIBILITAT GLOBAL

<i>Combinació</i>	<i>Valor</i>	<i>Sostenibilitat</i>	<i>Combinació</i>	<i>Valor</i>	<i>Sostenibilitat</i>
MA - MA	25,00	Molt alta	A - MB	11,25	Moderada
MA - A	22,50	Molt alta	B - A	11,25	Moderada
A - MA	21,25	Molt alta	M - B	10,00	Moderada
MA - M	20,00	Alta	MB - MA	10,00	Moderada
A - A	18,75	Alta	B - M	8,75	Baixa
M - MA	17,50	Alta	M - MB	7,50	Baixa
MA - B	17,50	Alta	MB - A	7,50	Baixa
A - M	16,25	Alta	B - B	6,25	Baixa
M - A	15,00	Moderada	MB - M	5,00	Baixa
MA - MB	15,00	Moderada	B - MB	3,75	Molt baixa
A - B	13,75	Moderada	MB - B	2,50	Molt baixa
B - MA	13,75	Moderada	MB - MB	0,00	Molt baixa
M - M	12,50	Moderada			

Font: Saladié (2011b)

RESULTATS

Desigual dinàmica de la població i de la generació de residus

La comarca de la Ribera d'Ebre es troba al sector sud-occidental de Catalunya i forma part de les Terres de l'Ebre juntament amb les comarques veïnes del Baix Ebre, el Montsià i la Terra Alta. El riu Ebre és l'eix vertebrador. La seva superfície (827,3 km²) es troba distribuïda en un total de 14 municipis i 17 pobles (fig. 1). Al municipi de Tivissa es troben les poblacions de Darmós, Llaberia, la Serra d'Almos i Tivissa.

L'any 2010 la comarca comptava amb 24.082 habitants empadronats, cosa que suposa una densitat de població baixa amb poc més de 29 habitants/km². Móra d'Ebre és l'única localitat que supera els 5.000 habitants, seguida de Flix amb poc més de 4.000 i Móra la Nova que no arriba als 3.000 habitants. Quatre municipis (Ascó, Benissanet, Riba-roja d'Ebre i Tivissa) es troben entre els 1.000 i 2.000 habitants i per sota dels 1.000 habitants, la resta. La Palma d'Ebre i Vinebre no arriben a 500 habitants.

Els poc més de 24 mil habitants de la comarca l'any 2010 és una quantitat similar a la que hi havia a meitat de la dècada de 1980. A començaments del segle XXI va caure per sota dels 22 mil habitants, concretament 21.951 l'any 2001. D'aquesta manera, la població de la Ribera d'Ebre ha augmentat un 9,7%

entre 2001 i 2010, però amb dinàmiques diferents segons cada municipi, tal i com es pot observar a la taula III. Així, únicament els municipis d'Ascó, Flix i la Torre de l'Espanyol han perdut població. La resta l'han augmentat; però mentre a Móra d'Ebre, Benissanet, Rasquera i Ginestar aquest augment és de més del 20%, a Miravet, la Palma d'Ebre, Riba-roja d'Ebre, Tivissa i Vinebre és inferior al 5%.

TAULA III. POBLACIÓ DELS MUNICIPIS DE LA RIBERA D'EBRE (2001-2010)

Municipis	Padró 2001	Padró 2010	D
Ascó	1.693	1.634	-3,5%
Benissanet	1.048	1.263	+20,5%
Flix	4.122	4.061	-1,5%
Garcia	515	594	+15,3%
Ginestar	845	1022	+20,9%
Miravet	782	798	+2,1%
Móra d'Ebre	4.788	5.795	+21,0%
Móra la Nova	2.715	3.238	+19,3%
La Palma d'Ebre	420	425	+1,2%
Rasquera	775	966	+24,6%
Riba-roja d'Ebre	1.329	1.336	+0,5%
Tivissa	1.775	1.812	+2,1%
La Torre de l'Espanyol	687	679	-1,2%
Vinebre	457	459	+0,4%
Ribera d'Ebre	21.951	24.082	+9,7%

Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat

Fig. 1. Mapa general de la Ribera d'Ebre i els nuclis de població



La població de la Ribera d'Ebre entre els anys 2001 i 2010 ha augmentat un 9,7%, però la quantitat de residus generats domèstics i assimilables generats en aquest mateix període de temps ha augmentat un 39,6%. L'any 2001 la quantitat generada va ser de 8.598,8 tones, mentre que l'any 2010 va augmentar fins a 12.004,2 tones. Aquest fet indica que en els darrers 10 anys la generació de residus domèstics i assimilables per capita ha augmentat també de manera considerable.

La distribució i evolució del total de residus domèstics i assimilables generats a la Ribera d'Ebre entre els seus 14 municipis es pot veure a la taula IV. En els darrers 10 anys en tots els municipis de la Ribera d'Ebre han augmentat la quantitat de residus generats, a excepció de Miravet i Rasquera, tot i que en ambdós casos la població ha augmentat. A l'altre extrem es troben Ascó, Flix i la Torre de l'Espanyol, on tot i la pèrdua de població, la quantitat de residus generats ha augmentat. En números absoluts els augments més importants es produeixen a Móra d'Ebre (+1.327 tones), a Móra la Nova (+477 tones), Flix (+472,6 tones) i Ascó (+409,8 tones). Es tracta de les quatre poblacions amb més habitants, però, com hem dit, a Flix i a Ascó la població ha disminuït. I, en el cas de Móra d'Ebre i Móra la Nova, l'augment de població no coincideix amb l'augment en la generació de residus.

TAULA IV. GENERACIÓ RESIDUS ALS MUNICIPIS DE LA RIBERA D'EBRE (2001-2010)

Municipis	Tones 2001	Tones 2010	D
Ascó	665,5	1.075,3	+61,6%
Benissanet	386,0	661,4	+71,3%
Flix	1.672,9	2.145,5	+28,3%
Garcia	220,5	236,8	+7,4%
Ginestar	329,2	386,3	+17,3%
Miravet	310,5	304,4	-2,0%
Móra d'Ebre	1.886,7	3.213,7	+70,3%
Móra la Nova	1.017,1	1.494,1	+46,9%
La Palma d'Ebre	164,1	202,4	+23,4%
Rasquera	321,1	292,7	-8,8%
Riba-roja d'Ebre	549,1	656,8	+19,6%
Tivissa	658,9	770,1	+16,9%
La Torre de l'Espanyol	245,3	323,6	+31,9%
Vinebre	171,9	241,1	+40,3%
Ribera d'Ebre	8.598,8	12.004,2	+39,6%

Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'ARC

Els augments relatius de residus més grans es donen a Benissanet, Móra d'Ebre i Ascó. En tots tres casos superiors al 60% en relació amb les dades de l'any 2001. En la resta dels casos l'increment és superior al 15% a excepció

de Garcia (+7,4%). Ja hem comentat que a Miravet i a Rasquera ha disminuït la quantitat generada (-2% i -8,8%, respectivament).

Per poder comparar tot l'àmbit d'estudi i obtenir una visió global, la figura 2 mostra els municipis de la Ribera d'Ebre d'acord amb la seva evolució en números relatius pel que fa a població (*a*) i generació de residus (*b*), entre els anys 2001 i 2010. Els municipis han estat agrupats en llistats homogenis amb augments (o disminucions) que van de 15 en 15% (població) i de 20 en 20% (residus).

Com es pot observar a la figura 2a, els municipis amb pèrdua de població es troben a la part septentrional de la comarca (Ascó, Flix i la Torre de l'Espanyol), així com també municipis amb un augment menor: Riba-roja d'Ebre (+0,5%), Vinebre (+0,4%) i la Palma d'Ebre (+1,2%). Un creixement petit també es produeix a Tivissa, municipi situat al l'extrem sud-oriental de la comarca. Els augments percentuals més importants es donen a Móra d'Ebre i als municipis més propers a la capital comarcal, tot seguint la cruïlla de dos eixos de comunicació molt important com són la C-12 (eix de l'Ebre) i la N-420.

La figura 2b no mostra cap patró territorial pel que fa a l'augment dels residus domèstics i assimilables, però sí importants diferències entre els municipis, que van de la disminució d'un -8,8% a Rasquera fins a un augment del 71,3% a Benissanet. El grup més nombrós de municipis és aquell on l'augment ha estat de com a molt un 20% (Garcia, Ginestar, Riba-roja d'Ebre i Tivissa). Un total de tres municipis han tingut un augment entre 20,1-40% (Flix, la Palma d'Ebre i la Torre de l'Espanyol) i entre 60,1-80% (Ascó, Benissanet i Móra d'Ebre). Dos municipis han tingut un augment entre el 40,1-60% (Móra la Nova i Vinebre) i, tal i com ja s'ha comentat anteriorment, a Miravet i a Rasquera ha disminuït la quantitat de residus generada.

Generació de residus per capita

A continuació es mostren els valors de la generació diària de residus domèstics i assimilables per capita de cada un dels 14 municipis de la Ribera d'Ebre els anys 2001 i 2010. La dispar evolució tant de la població com de la generació de residus ens indica que la generació per capita ha augmentat a tots els municipis de la Ribera d'Ebre a excepció de Miravet i Rasquera. Ara bé, a més dels valors de generació per capita disponibles al web de l'Agència de Residus de Catalunya, tal i com s'ha exposat a l'apartat dedicat a la metodologia, aquest valor s'ha recalculat fent servir com a denominador:

a) La mitjana de la població dels anys 2001 i 2002 (generació per capita de l'any 2001) i la mitjana de la població dels anys 2010 i 2011 (generació per capita de l'any 2010).

b) La població estacional equivalent al total anual.

És a dir, es disposa de tres valors diferents de cada municipi (i del conjunt de la comarca) per a l'any 2001 i per a l'any 2010. Les taules V i VI mostren les tres xifres de població obtingudes per a l'any 2001 i per a l'any 2010, respectivament.

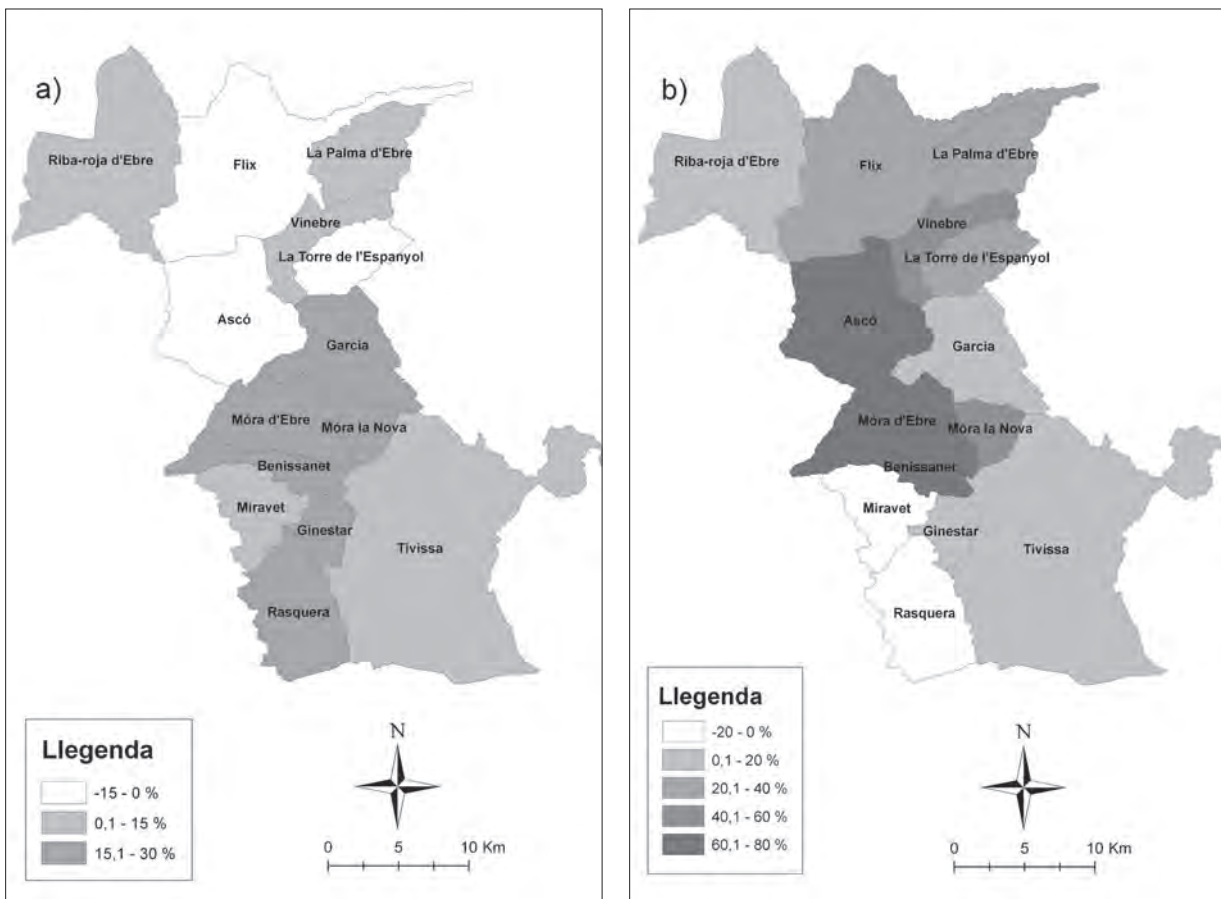


Fig. 2. Variació de la població (a) i de la generació de residus (b) a la Ribera d'Ebre entre els anys 2001 i 2010

Per al conjunt de la comarca, la mitjana de la població dels anys 2001 i 2002 dóna una xifra superior a la del padró del 2001 de 100 habitants. La xifra del padró del 2001 també és inferior a la població estimada, tot i que en aquest cas la diferència sols és de 55 habitants. En canvi, la xifra del padró de l'any 2010 és lleugerament superior (96 habitants) a l'obtinguda fruit de fer la mitjana entre la de l'any 2010 i la de l'any 2011 i és inferior a l'estimada en aquest estudi (115 persones).

Ara bé, en l'àmbit municipal trobem diferències significatives, tot podent establir les agrupacions següents per a l'any 2001 (taula V):

a) Població del padró de 2001 inferior tant a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2001 i 2002, com a l'estimada: Ginestar, Miravet, Tivissa i la Torre de l'Espanyol.

b) Població del padró de 2001 inferior a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2001 i 2002, però superior a l'estimada: Benissanet, Móra la Nova, Riba-roja d'Ebre i Vinebre.

c) Població del padró de 2001 superior a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2001 i 2002, però inferior a l'estimada: Ascó, Garcia, la Palma d'Ebre i Rasquera.

d) Població del padró de 2001 superior tant a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2001 i 2002, com a l'estimada: Flix.

I la mateixa agrupació per a l'any 2010 (taula VI):

a) Població del padró de 2010 inferior tant a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2010 i 2011, com a l'estimada: Ascó, Tivissa i la Torre de l'Espanyol.

b) Població del padró de 2010 inferior a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2010 i 2011, però superior a l'estimada: Benissanet, Móra la Nova i Vinebre.

c) Població del padró de 2010 superior a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2010 i 2011, però inferior a l'estimada: Flix, Garcia, Miravet, Móra d'Ebre, la Palma d'Ebre i Rasquera.

d) Població del padró de 2010 superior tant a l'obtinguda fent la mitjana de població dels anys 2010 i 2011, com a l'estimada: Ginestar i Riba-roja d'Ebre.

A partir d'aquestes dades s'ha calculat la generació diària de residus domèstics i assimilables per capita de cada un dels municipis de la Ribera d'Ebre. És a dir, tant per a l'any 2001 com per a l'any 2010 es disposa de tres valors diferents (taula VII). Un és el calculat per part de la mateixa Agència de Residus de Catalunya a partir de la població del padró. Un segon és el calculat per nosaltres fent servir com a població la mitjana entre els padrons de 2001 i 2002; i la mitjana entre els padrons de 2010 i 2011. El tercer valor ha estat obtingut utilitzant com a denominador la població estimada per nosaltres tal i com s'explica a l'apartat metodològic.

TAULA V. POBLACIÓ DELS MUNICIPIS DE LA RIBERA D'EBRE ANY 2001

<i>Municipis</i>	<i>Padró 2001</i>	<i>Mitjana població 2001-2002</i>	<i>Població estimada</i>
Ascó	1.693	1.675	1.757
Benissanet	1.048	1.063	981
Flix	4.122	4.099	3.949
Garcia	515	513	588
Ginestar	845	846	820
Miravet	782	787	814
Móra d'Ebre	4.788	4.782	4.694
Móra la Nova	2.715	2.819	2.657
La Palma d'Ebre	420	416	491
Rasquera	775	763	836
Riba-roja d'Ebre	1.329	1.332	1.245
Tivissa	1.775	1.786	2.003
La Torre de l'Espanyol	687	716	742
Vinebre	457	458	430
Ribera d'Ebre	21.951	22.051	22.006

TAULA VI. POBLACIÓ DELS MUNICIPIS DE LA RIBERA D'EBRE ANY 2010

<i>Municipis</i>	<i>Padró 2010</i>	<i>Mitjana població 2010-2011</i>	<i>Població estimada</i>
Ascó	1.634	1.650	1.709
Benissanet	1.263	1.256	1.186
Flix	4.061	4.015	3.897
Garcia	594	587	666
Ginestar	1.022	1.004	987
Miravet	798	784	840
Móra d'Ebre	5.795	5.747	5.707
Móra la Nova	3.238	3.264	3.196
La Palma d'Ebre	425	421	498
Rasquera	966	964	1.022
Riba-roja d'Ebre	1.336	1.329	1.248
Tivissa	1.812	1.818	2.058
La Torre de l'Espanyol	679	689	739
Vinebre	459	460	435
Ribera d'Ebre	24.082	23.986	24.197

TAULA VII. GENERACIÓ DE RESIDUS (KG/HAB/DIA)

<i>Municipis</i>	<i>Any 2001</i>			<i>Any 2010</i>		
	<i>Padró</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Població estimada</i>	<i>Padró</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Població estimada</i>
Ascó	1,08	1,09	1,04	1,80	1,79	1,72
Benissanet	1,01	1,00	1,08	1,43	1,44	1,53
Flix	1,11	1,12	1,16	1,45	1,46	1,51
Garcia	1,17	1,18	1,03	1,09	1,11	0,97
Ginestar	1,07	1,07	1,10	1,04	1,05	1,07
Miravet	1,09	1,08	1,04	1,05	1,06	0,99
Móra d'Ebre	1,08	1,08	1,10	1,52	1,53	1,54
Móra la Nova	1,03	0,99	1,05	1,26	1,25	1,28
La Palma d'Ebre	1,07	1,08	0,92	1,30	1,32	1,11
Rasquera	1,13	1,15	1,05	0,83	0,83	0,78
Riba-roja d'Ebre	1,13	1,13	1,21	1,35	1,35	1,44
Tivissa	1,02	1,01	0,90	1,16	1,16	1,03
La Torre de l'Esp.	0,98	0,94	0,91	1,31	1,29	1,20
Vinebre	1,03	1,03	1,10	1,44	1,44	1,52

GENERACIÓ PER CAPITA (I): PADRÓ MUNICIPAL

La generació de residus domèstics i assimilables per habitant i dia dels 14 municipis de la Ribera d'Ebre durant els anys 2001 i 2010 es mostra a la figura 3, d'acord amb els llistats establerts per Saladié (2011b).

L'any 2001 la generació diària per capita a la Ribera d'Ebre era d'1,07 kg/habitant/dia, valor que es correspon amb el llistat de sostenibilitat alta. Tots els municipis, a excepció de la Torre de l'Espanyol, presentaven valors situats entre 1-1,25 kg/habitant/dia. Oscil·len entre 1,01 kg a Benissanet i 1,17 kg a Benissanet. A la Torre de l'Espanyol la generació diària per capita era inferior a 1 kg, concretament 0,98. És a dir, els valors són molt semblants i a la imatge superior de la figura 3 sols estan representats dos dels cinc llistats establerts: sostenibilitat molt alta (la Torre de l'Espanyol) i sostenibilitat alta (la resta de municipis).

Deu anys més tard, l'any 2010, el valor obtingut per al conjunt de la comarca és d'1,37 kg/habitant/dia. És a dir, d'acord amb els resultats obtinguts cada habitant de la Ribera d'Ebre va generar a l'any gairebé 110 kg més que no pas l'any 2001. La imatge inferior de la figura 3 mostra els resultats en l'àmbit municipal. A diferència de l'any 2001, en què sols estaven representats dos llistats, l'any 2010 apareixen els cinc. La generació diària de residus per capita mostra dinàmiques diferenciades.

Rasquera disminueix la generació per capita (1,13-0,83 kg/habitant/dia) i passa d'una sostenibilitat alta a una sostenibilitat molt alta. És l'únic municipi

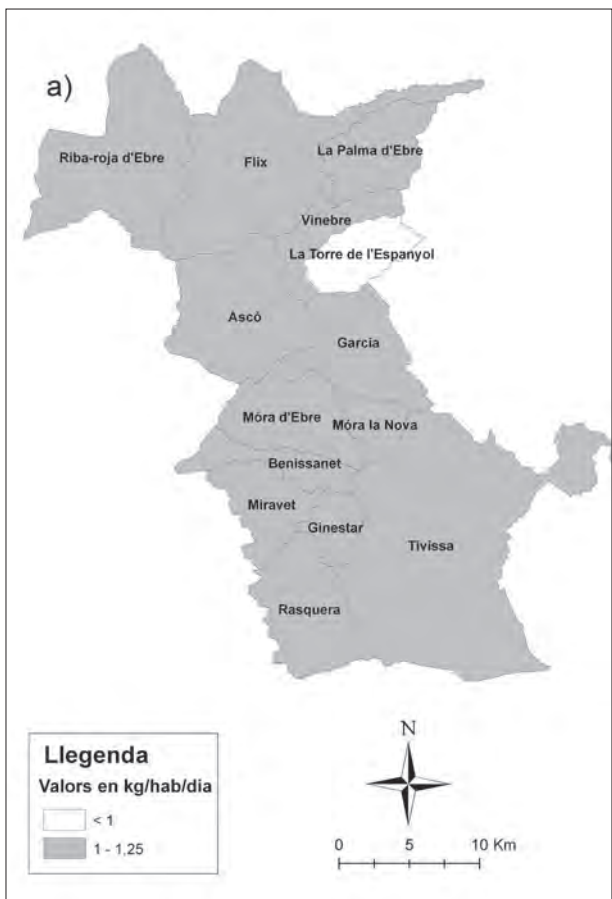
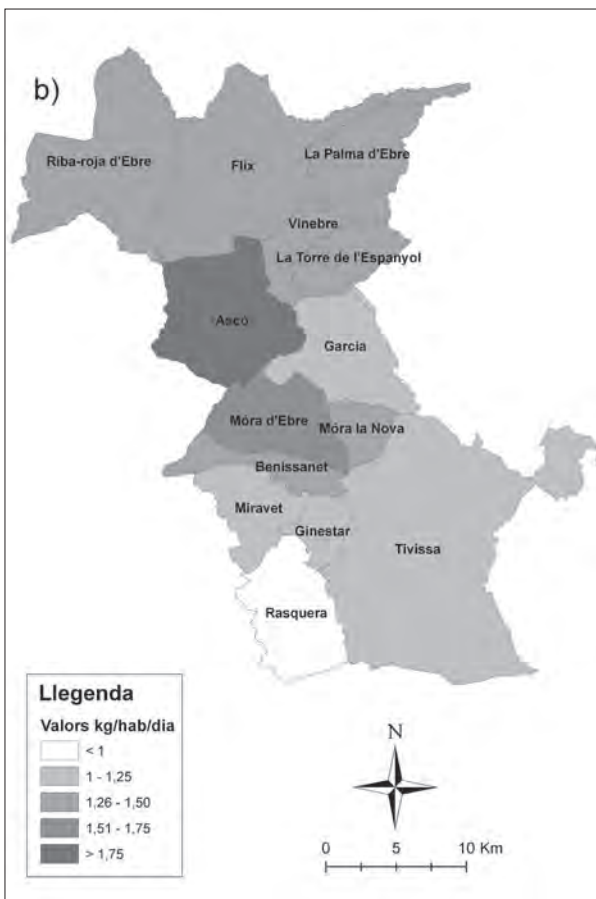


Fig. 3. Generació diària de residus per capita: padró any 2001 (a) i padró any 2010 (b)



en aquest llinar, atès que a la Torre de l'Espanyol la generació diària per capita ha augmentat fins a 1,31 kg (sostenibilitat moderada). Es mantenen amb un grau de sostenibilitat alta (1-1,25 kg/habitant/dia), respecte a l'any 2001, els municipis de Garcia, Ginestar, Miravet i Tivissa. Per contra, Benissanet, Flix, Móra la Nova, la Palma d'Ebre, Riba-roja d'Ebre i Vinebre l'any 2010 van superar 1,25 kg/habitant/dia, tot passant d'una sostenibilitat alta a una sostenibilitat moderada. L'augment a Móra d'Ebre fa que la capital comarcal quedi situada dins el llinar de sostenibilitat baixa (1,52 kg/habitant/dia). Finalment, Ascó és l'única població on es van generar més d'1,75 kg/habitant/dia, cosa que indica una sostenibilitat molt baixa. Segons aquests resultats, un habitant d'Ascó generava 350 kg més de residus a l'any que no pas un habitant de Rasquera.

GENERACIÓ PER CAPITA (II): MITJANA PADRÓ MUNICIPAL

La utilització de la mitjana entre la població del padró del 2001 i del padró del 2002 en el càlcul de la generació diària de residus per capita no suposa grans canvis en relació amb els resultats obtinguts al subapartat anterior, a causa del poc dinamisme demogràfic d'aquesta comarca d'un any a un altre. Les variacions són de poca magnitud, cosa que fa que tots els municipis es mantinguin en el mateix llinar de sostenibilitat a excepció de Móra la Nova, que amb 0,99 kg/habitant/dia passa d'una sostenibilitat alta a sostenibilitat molt alta. És a dir, la Torre de l'Espanyol i Móra la Nova generen menys d'1 kg diari per capita i la resta, entre 1-1,25 kg, tal i com es pot veure a la imatge superior de la figura 4.

En canvi, l'any 2010 tornen a quedar representants els cinc llinars establerts (imatge inferior de la figura 4). Rasquera és l'únic municipi amb una sostenibilitat molt alta; en genera menys d'1 kg/habitant/dia, concretament 0,83. Tenen una sostenibilitat alta (1-1,25 kg/habitant/dia) Garcia, Ginestar, Miravet, Móra la Nova i Tivissa. La sostenibilitat és moderada (1,26-1,50 kg/habitant/dia) als municipis de Benissanet, Flix, la Palma d'Ebre, Riba-roja d'Ebre, la Torre de l'Espanyol i Vinebre. Móra d'Ebre té una sostenibilitat baixa (1,53 kg/habitant/dia) i Ascó molt baixa (1,79 kg/habitant/dia).

En definitiva, utilitzar la mitjana de la població del padró de dos anys consecutius (2001-2002 i 2010-2011) no implica, en el cas dels municipis de la Ribera d'Ebre, canvis significatius en els valors de la generació diària de residus per capita. És a dir, és negligible el biaix introduït pel fet que la quantitat de residus és a data de 31 de desembre i el padró d'habitants a 1 de gener.

GENERACIÓ PER CAPITA (III): POBLACIÓ ESTIMADA

Tal i com s'ha explicat en l'apartat de la metodologia, s'ha estimat la població dels municipis de la Ribera d'Ebre en relació no únicament amb la població que apareix al padró, sinó també amb aquella que resideix temporalment a la Ribera d'Ebre (segones residències, hotels i càmpings) i també

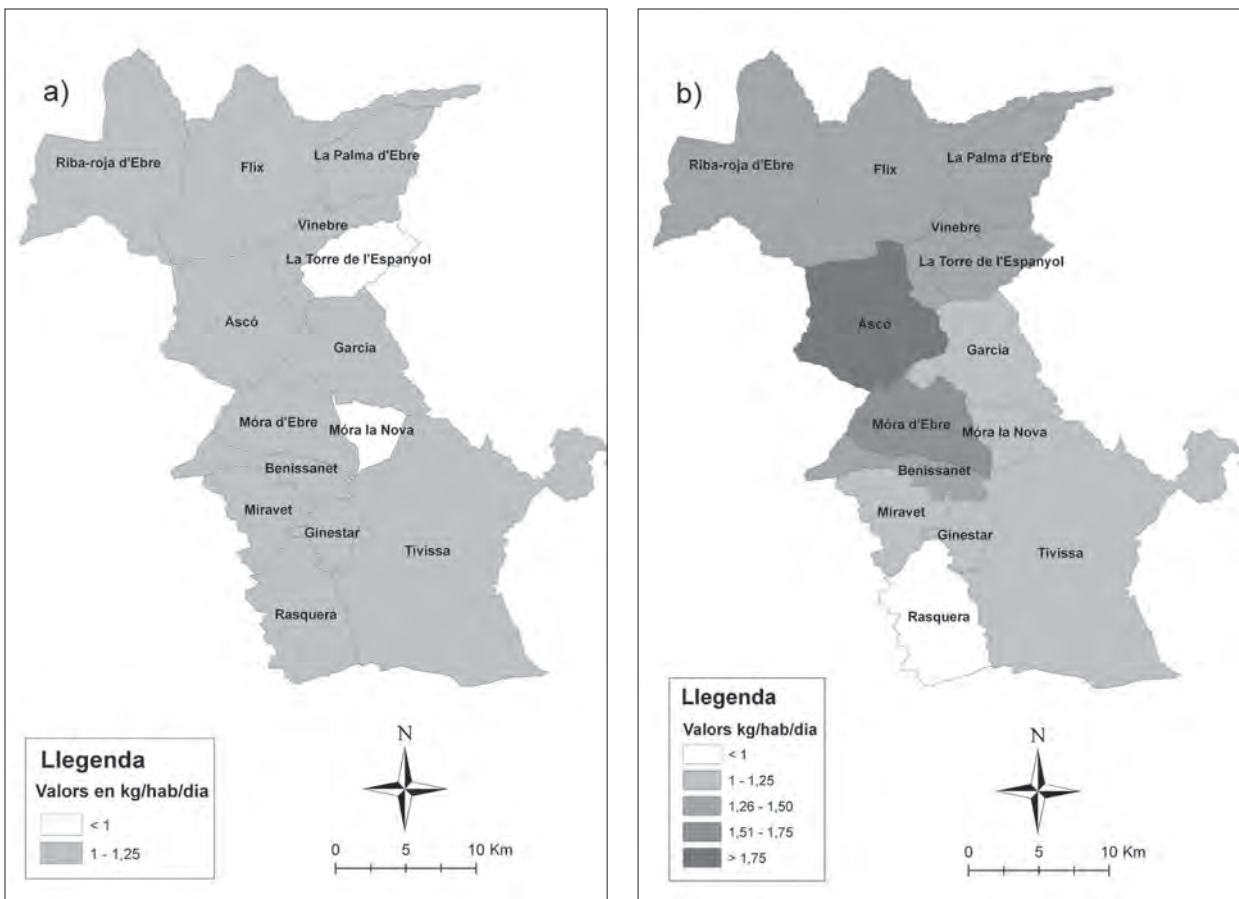


Fig. 4. Generació diària de residus per capita: mitjana padró anys 2001-2002 (a) i mitjana padró anys 2010-2011 (b)

amb els fluxos generats per la mobilitat cap a i des dels diversos municipis de la Ribera d'Ebre per motius d'estudi o de treball.

La figura 5a mostra la generació de residus domèstics i assimilables en quilograms per habitant i dia el 2001. Com en els casos anteriors, de nou sols es mostren dues categories de sostenibilitat (molt alta i alta). Com es pot observar, són tres els municipis amb una generació diària per capita inferior a 1 kg: la Palma d'Ebre, la Torre de l'Espanyol i Tivissa. Per altra banda, la resta de municipis generen entre 1 i 1,25 kg, és a dir, tenien l'any 2001 una sostenibilitat alta pel que fa a generació de residus.

Les variacions incorporades pel fet de treballar amb una població diferent (major o menor que l'empadronada), a causa de tenir en compte la població estacional que també genera residus, sols implica que canviïn de llindar els municipis de la Palma d'Ebre i de Tivissa, que passen de sostenibilitat alta a sostenibilitat molt alta. La resta es queden en el mateix llindar que estaven si sols es comptabilitza la població empadronada.

Per la seva banda, la figura 5b mostra les diferències en la generació per capita l'any 2010 tenint en compte la població estimada per a aquell any en cada un dels municipis de la comarca. Com a l'any 2001, tres municipis tenen una sostenibilitat molt alta ($<1\text{kg/habitant/dia}$), però no repeteix cap de tots. L'any 2010 són Garcia, Miravet i Rasquera. Tant la Palma d'Ebre, com Tivissa i la Torre de l'Espanyol, que l'any 2001 tenien una sostenibilitat molt alta, l'any 2010 la tenen alta. També es troba dins d'aquest grup Ginestar, que es manté respecte a l'any 2001. Per contra, Móra la Nova i Riba-roja d'Ebre passen d'una sostenibilitat alta a una sostenibilitat moderada. Finalment, Ascó, Benissanet, Flix, Móra d'Ebre i Vinebre passen d'una sostenibilitat alta l'any 2001 a una sostenibilitat baixa l'any 2010.

POSSIBLES CAUSES DE LES DIFERÈNCIES OBTINGUDES

En aquest apartat es relaciona la generació de residus domèstics i assimilables (resultats a partir de la població estimada) amb diverses variables sociodemogràfiques.

Una primera variable és de tipus socioeconòmic. La distribució de la població entre els grans sectors d'activitat econòmica. Per a l'any 2001 s'ha agafat el percentatge de la població ocupada al sector primari, mentre que per a l'any 2010 s'ha agafat el nombre d'afiliats a la seguretat social i d'autònoms al sector serveis (taula VIII). No es disposa en l'àmbit municipal de dades de renda familiar bruta disponible (RFBD) o bé de contribució de cada sector d'activitat al total del PIB, que haguessin estat variables interessants d'analitzar.

Una segona variable és de caire demogràfic, concretament l'estructura de la població per grans grups d'edat i dins d'aquesta estructura s'ha seleccionat la població de més de 64 anys.

En primer lloc s'ha analitzat la relació que s'estableix entre l'agricultura i la generació de residus per capita (fig. 6a). A l'eix de les X d'aquesta figura es

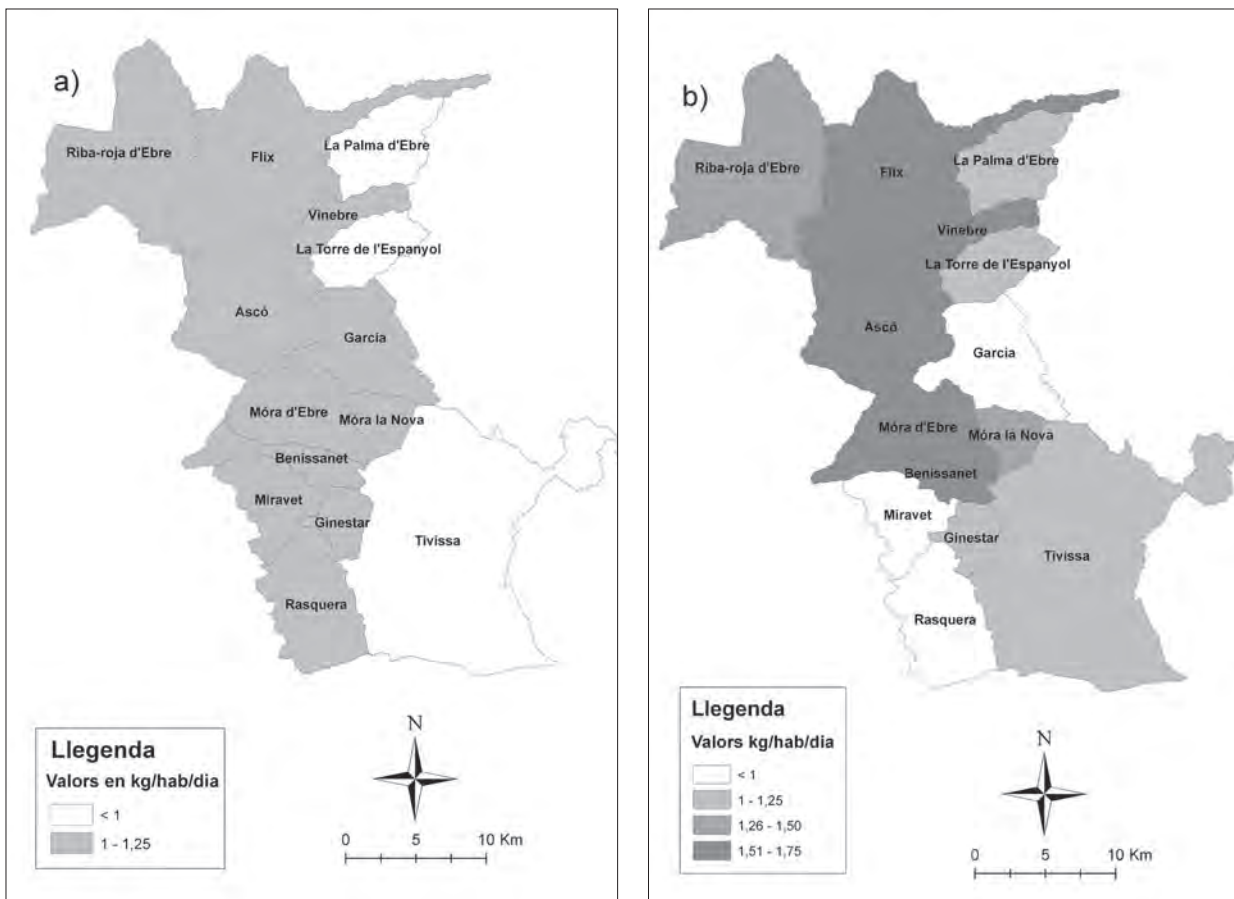


Fig. 5. Generació diària de residus per capita: població estimada any 2001 (a) i població estimada any 2010 (b)



mostra el percentatge de població ocupada en el sector agrícola i en l'eix de les Y la generació de residus en kg/hab/dia l'any 2001. Relacionant aquestes dues variables s'observa una clara correlació negativa quantificada en un $-0,68$. És a dir, com més alt és el percentatge de la població que es dedica a l'agricultura, llavors més baix és el valor de generació de residus.

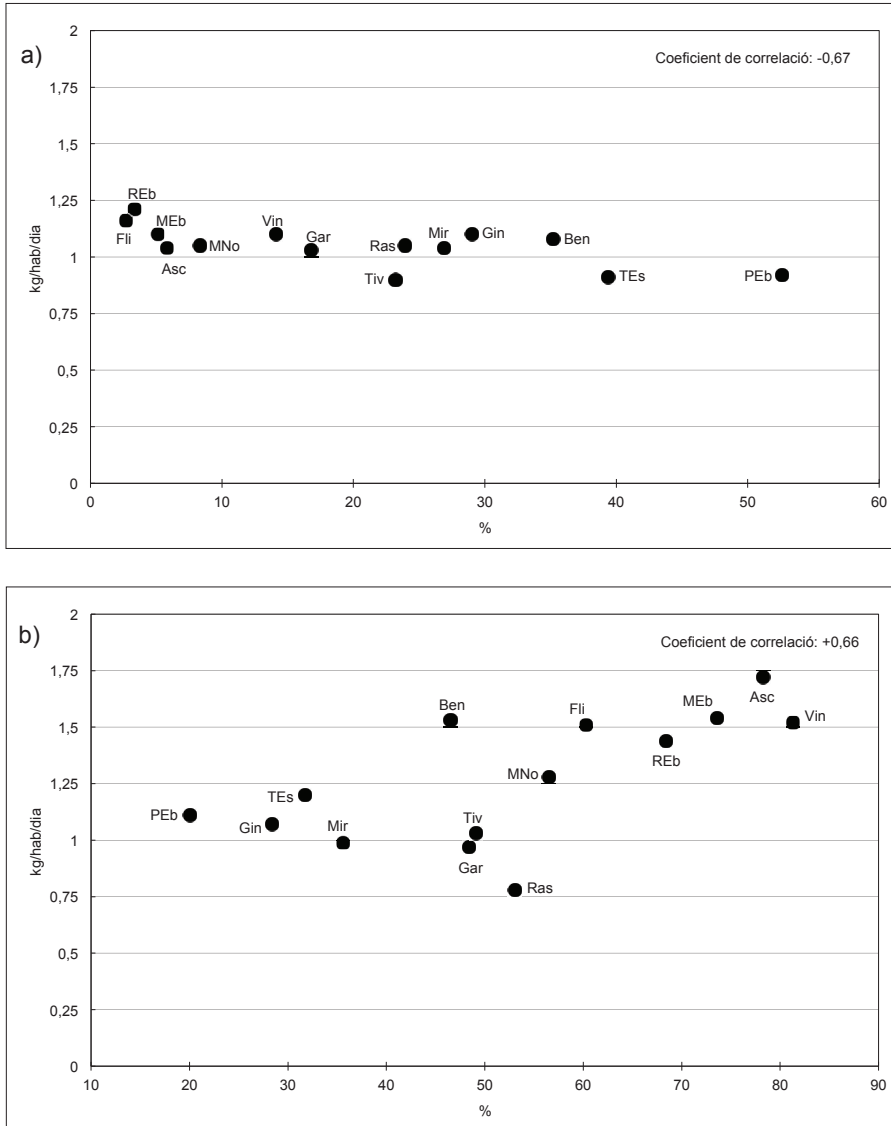


Fig. 6. Generació de residus per capita i percentatge de població ocupada al sector agrícola l'any 2001 (a) i població afiliada a la SS i autònoms del sector serveis l'any 2010 (b)

L'any 2001 la Palma d'Ebre i de la Torre de l'Espanyol són els dos municipis amb un percentatge d'ocupació en el sector agrícola més elevat de tota la comarca (52,6% i 39,4%). I, per altra banda, són els municipis que generaven menys residus diaris per capita (0,91 i 0,92 kg, respectivament), juntament amb Tivissa (0,90 kg), tot i que en aquest municipi el percentatge de població ocupada al sector agrícola l'any 2001 era del 23,2%. Per altra banda, hi ha dos municipis que són els que menys percentatge de població tenen ocupada al sector agrícola, Riba-roja d'Ebre i Flix. Aquests municipis són els que generen més residus urbans per capita de tota la comarca. Pel que fa a la resta de municipis presenten una certa regularitat pel que fa a la relació entre generació de residus per capita i població ocupada al sector agrícola.

Per la seva part, la imatge de la figura 6b mostra la relació entre la generació diària de residus domèstics i assimilables per capita l'any 2010 i el percentatge de la població afiliada a la SS i autònoms del sector serveis. Si es realitza el mateix exercici que en el cas anterior, s'observa que en aquest cas hi ha una correlació positiva, quantificada en un 0,66. És a dir, com més elevat és el percentatge d'afiliats a la SS i autònoms del sector serveis, es produeix una major generació de residus.

Per sobre de la resta de municipis en destaquen dos, Ascó i Vinebre, que tenen percentatge de població ocupada en el sector serveis molt elevat, un 78,3% i un 81,3% respectivament. Per altra banda hi ha els municipis que tenen el percentatge de població ocupada al sector serveis més reduït, la Palma d'Ebre, Ginestar i la Torre de l'Espanyol. Aquests municipis, tot i no ser els que menys residus urbans per capita generen, presenten valors força baixos.

TAULA VIII. PERCENTATGE DE POBLACIÓ OCUPADA AL SECTOR AGRÍCOLA
L'ANY 2001 I D'AFILIATS A LA SS I AUTÒNOMS DEL SECTOR SERVEIS (2010)

Municipis	Ocupació en el sector agrícola (2001)	Ocupació en el sector serveis (2010)
Ascó	5,8%	78,3%
Benissanet	35,2%	46,5%
Flix	2,7%	60,3%
Garcia	16,8%	48,4%
Ginestar	29,0%	28,4%
Miravet	26,9%	35,6%
Móra d'Ebre	5,1%	73,6%
Móra la Nova	8,3%	56,5%
La Palma d'Ebre	52,6%	20,0%
Rasquera	23,9%	53,0%
Riba-roja d'Ebre	3,35	68,4%
Tivissa	23,2%	49,1%
La Torre de l'Espanyol	39,4%	31,7%
Vinebre	14,1%	81,3%

Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat

Finalment, també es relaciona la generació de residus per capita a l'estructura d'edat, concretament amb el pes de la població major de 64 anys. La taula IX mostra els valors del percentatge dels majors de 64 anys als 14 municipis de la Ribera d'Ebre, tant l'any 2001 com l'any 2010.

TAULA IX. PERCENTATGE DE POBLACIÓ MAJOR DE 64 ANYS (2001-2010)

Municipis	2001	2010
Ascó	22,9%	22,6%
Benissanet	25,8%	22,4%
Flix	22,3%	22,6%
Garcia	32,0%	28,6%
Ginestar	32,7%	24,4%
Miravet	27,5%	24,9%
Móra d'Ebre	20,3%	17,3%
Móra la Nova	21,4%	18,4%
La Palma d'Ebre	33,3%	33,2%
Rasquera	32,8%	28,0%
Riba-roja d'Ebre	28,9%	26,7%
Tivissa	27,3%	26,3%
La Torre de l'Espanyol	29,3%	26,4%
Vinebre	27,4%	24,0%

Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'Idescat

L'any 2001 els valors oscil·len entre el 33,3% de la Palma d'Ebre i el 20,3% de Móra d'Ebre. Únicament la capital comarcal, juntament amb Ascó, Flix i Móra la Nova, tenien valors per sota del 25%. A més de la Palma d'Ebre, també sobrepassaven el 30% de la població a Garcia, Ginestar i Rasquera. L'any 2010 el conjunt de la població no es troba tan envellida. El percentatge de població major de 64 anys és inferior a tots els municipis amb l'única excepció de Flix. Sols el municipi de la Palma d'Ebre presenta un valor de població major de 64 anys superior al 30%. A l'altre extrem es troben Móra d'Ebre i Móra la Nova amb únicament un 17,3% i 18,4%, respectivament.

La figura 7a mostra la distribució dels municipis tenint en compte el percentatge de població major de 64 anys i la generació diària de residus per capita l'any 2001. Com es pot observar, tot i les diferències importants pel que fa al percentatge de població major de 64 anys, això no queda reflectit en una major o menor generació de residus que, com hem dit, l'any 2001 no presentava grans diferències entre els diversos municipis de la Ribera d'Ebre.

En canvi sí que s'observa una certa correlació si les dades, tant de percentatge de població major de 64 anys com de generació de residus, són de l'any 2010 (fig. 7b). A diferència de l'any 2001, ara sí que s'observa una certa

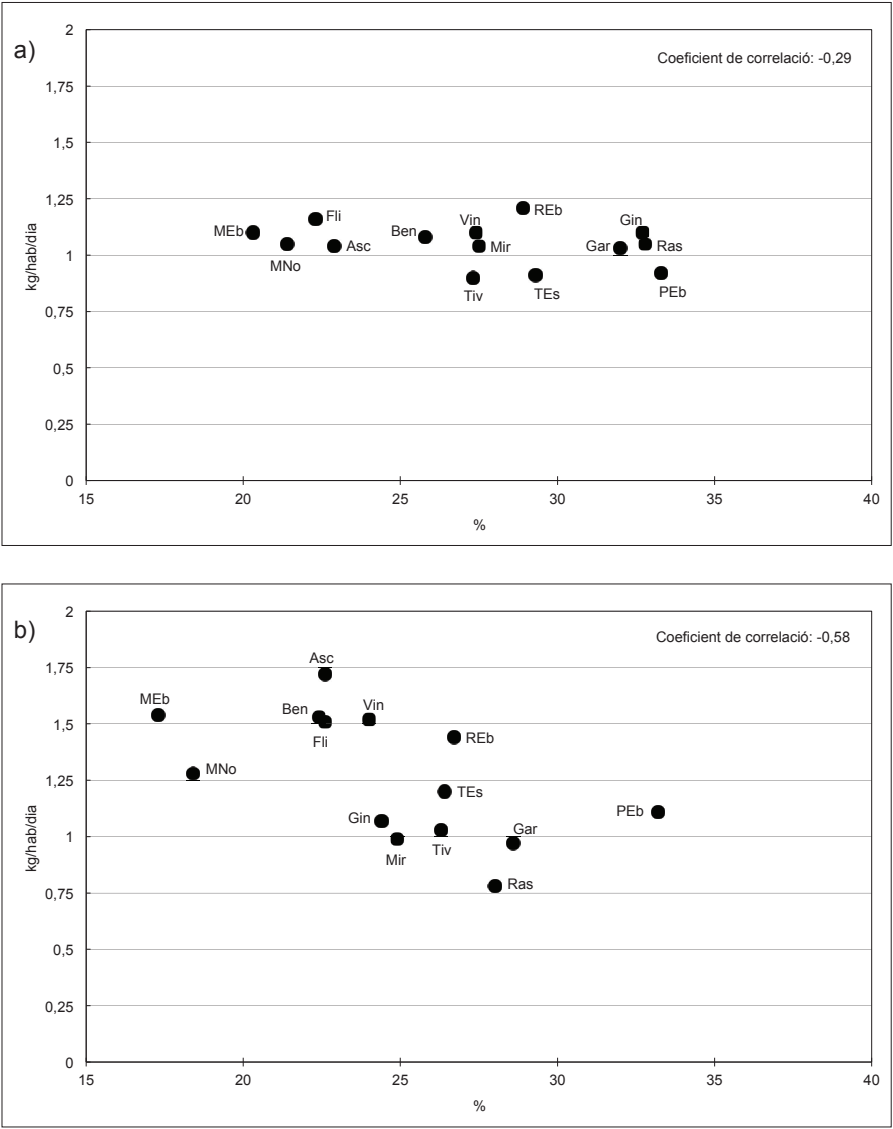


Fig. 7. Generació de residus per capita i percentatge de població major de 64 anys l'any 2001 (a) i l'any 2010 (b)

tendència, en aquest cas negativa (-0,57%). Els municipis amb una menor generació diària de residus per capita són aquells que tenen una major presència de població major de 64 anys.

Els municipis amb més percentatge de població envellida l'any 2010 són la Palma d'Ebre, Garcia i Rasquera. Els dos últims són els dos municipis que

generen menys residus per capita. En canvi, a la Palma d'Ebre, tot i ser el municipi que més percentatge de població envellida té de la comarca, no és el que menys residus genera. Per la seva banda, els municipis que tenen un percentatge més baix de població major de 64 anys (Móra d'Ebre i Móra la Nova) presenten valors força elevats de generació, tot i que en ambdós casos inferiors als d'Ascó.

Recollida selectiva dels residus

Les polítiques ambientals i la conscienciació de la població amb vista a la preservació del medi natural han anat canviant al llarg dels anys, també pel que fa a la necessitat de dur a terme una gestió adequada dels residus potenciant-ne la recollida selectiva per tal d'evitar que vagin a disposició final, ja sigui un dipòsit controlat o bé una incineradora.

Històricament, els residus dels municipis s'abocaven en indrets on s'intentava que causessin les mínimes molèsties, tant de tipus visual com per l'olor. Però els espais no s'havien escollit tenint en compte criteris ambientals. Una anàlisi d'aquest tipus d'espais que van funcionar com a abocadors a la Ribera d'Ebre és la realitzada per Saladié (2011a, 2012). Normalment, aquests abocadors s'ubicaven en barrancs, talussos o esplanades on s'abocaven i on periòdicament els residus es cremaven amb l'objectiu de reduir el volum, amb el consegüent impacte ambiental generat per aquesta crema (fums) i amb el risc potencial de genera un incendi forestal. En el cas de la Ribera d'Ebre actualment els residus que no són recollits selectivament per tal que puguin ser reutilitzats o reciclats es traslladen al dipòsit controlat situat al terme municipal de Tivissa. Així doncs, la recollida selectiva en origen és essencial per tal d'evitar aquest enviament de residus al dipòsit controlat (en el cas de la Ribera d'Ebre) o bé a plantes de incineració, atès que per molt correcta que pugui arribar a ser la gestió dels residus en aquestes infraestructures de gestió final existeixen impactes que no es poden evitar.

D'aquesta manera, els nostres municipis han vist com s'incorporava al mobiliari urbà tot un seguit de contenidors, ja sigui en superfície o soterrats, on a cada fracció de la brossa se li assignava un color. Aquestes polítiques, juntament amb la cada cop major consciència ciutadana, han donat lloc a un augment considerable del percentatge de residus que són recollits selectivament i que no fan cap al dipòsit controlat.

La taula X mostra l'evolució pel que fa a la recollida selectiva dels residus domèstics i assimilables als diversos municipis de la Ribera d'Ebre. En tots els casos els augments són espectaculars. L'any 2001 únicament a Garcia representava més d'un 10% sobre el total generat, mentre que l'any 2010 sols a la Palma d'Ebre no s'arribava a un 25% del total. En aquest mateix any s'han de destacar els valors assolits a Garcia, Rasquera i la Torre de l'Espanyol, amb més del 65% i, especialment a Miravet, amb gairebé el 85 del total. Aquests resultats fan que la Ribera d'Ebre es trobi entre les comarques capdavanteres a Catalunya pel que fa a recollida selectiva dels residus.

TAULA X. RECOLLIDA SELECTIVA A LA RIBERA D'EBRE (2001-2010)

<i>Recollida selectiva</i>	<i>2001</i>	<i>2010</i>
Ascó	7,5%	60,9%
Benissanet	5,1%	52,8%
Flix	6,1%	56,2%
Garcia	10,3%	68,7%
Ginestar	8,9%	62,8%
Miravet	6,3%	84,9%
Móra d'Ebre	7,1%	53,7%
Móra la Nova	5,3%	39,7%
La Palma d'Ebre	7,8%	22,6%
Rasquera	3,2%	67,2%
Riba-roja d'Ebre	3,7%	56,2%
Tivissa	5,9%	40,5%
La Torre de l'Espanyol	4,9%	73,9%
Vinebre	7,2%	30,8%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'ARC

La distribució d'aquests valors tenint en compte els llindars establerts en l'apartat metodològic es mostren a la figura 8.

L'any 2001 (fig. 8a) no hi ha diferències en l'àmbit municipal. En tots 14 casos la recollida selectiva va ser inferior al 20%, raó per la qual es considera una sostenibilitat molt baixa. Feia pocs anys de la implantació del sistema de contenidors específics i en molts casos encara no es duia a terme la recollida selectiva d'una fracció molt important com és l'orgànica. En canvi, els resultats es diversifiquen si s'analitza la imatge de la figura 8b, que fa referència a la distribució dels municipis pel que fa a la recollida selectiva l'any 2010.

Davant la imatge monocroma de l'any 2001, l'any 2010 es troben representants quatre dels cinc llindars establerts: 20-35%, 35,1-50%, 50,1-65% i >65%. És a dir, cap dels municipis recull selectivament menys del 20% dels residus que genera i això significa que cap presenta un grau de sostenibilitat molt baixa. Ara bé, com hem dit anteriorment, l'any 2010 s'hi troben representats els altres quatre llindars, cosa que vol dir que les diferències són importants.

Una sostenibilitat molt alta (>65%) s'assoleix pel que fa a la recollida selectiva a quatre municipis: Garcia, Miravet, Rasquera i la Torre de l'Espanyol. Per la seva banda, al llindar entre 50,1-65% (sostenibilitat alta) es troben els municipis d'Ascó, Benissanet, Flix, Ginestar, Móra d'Ebre, i Riba-roja d'Ebre. És el grup més nombrós amb 6 municipis. Amb un sostenibilitat moderada (35,1-50%) hi ha els municipis de Móra la Nova i Tivissa. Finalment, la sostenibilitat és baixa (20-35%) en els municipis de la Palma d'Ebre i Vinebre.

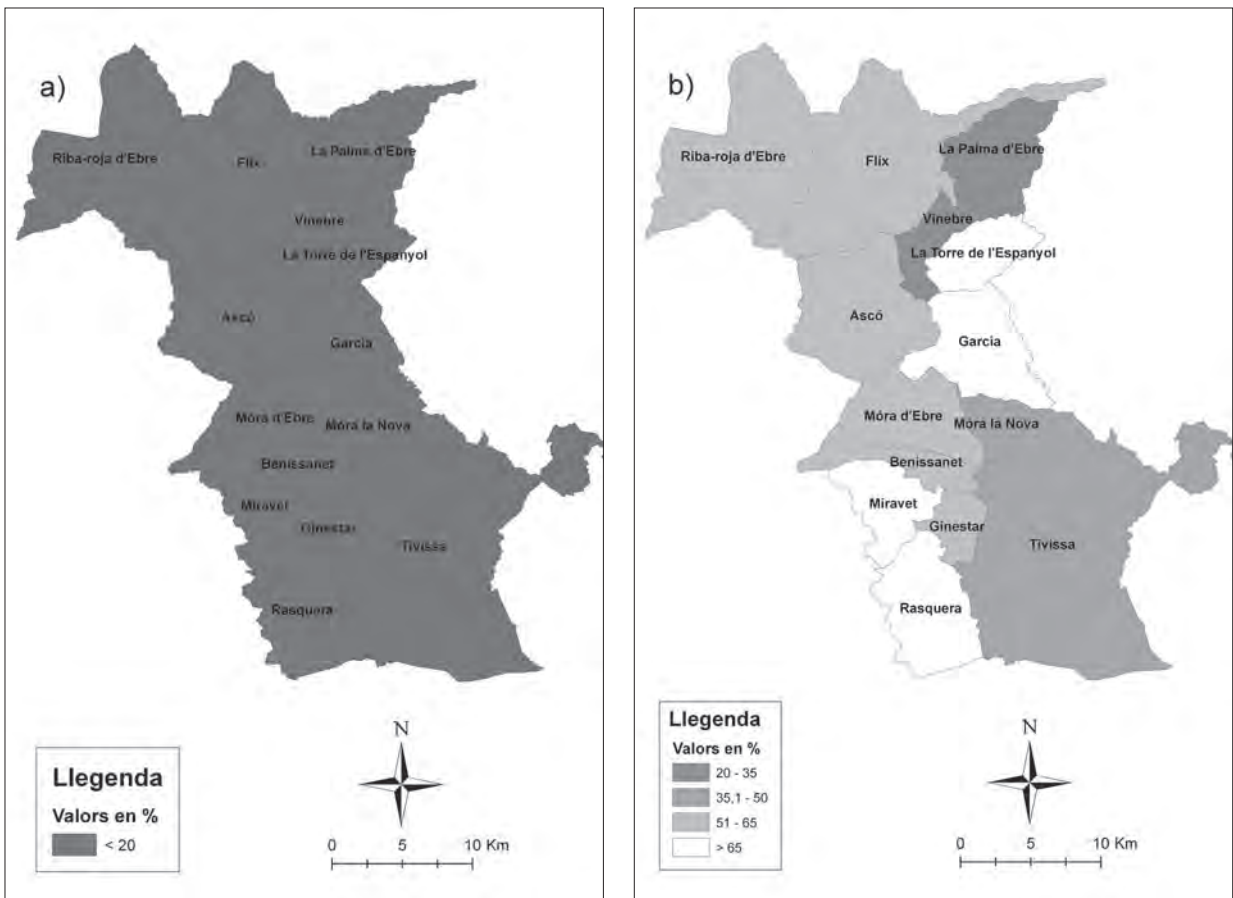


Fig. 8. Percentatge de recollida selectiva a la Ribera d'Ebre: any 2001 (a) i any 2010 (b)



El tipus de sistema de recollida (porta a porta, mixt o contenidors comunitaris), així com la contribució de la fracció orgànica al total de residus generats, són aspectes a tenir en compte i que poden explicar part de les diferències trobades entre els municipis riberencs.

Generació de residus i recollida selectiva com a indicador de sostenibilitat

En aquest darrer apartat es mostren els resultats d'aplicar l'indicador de sostenibilitat desenvolupat per Saladié (2011*b*). Tal i com està explicat a l'apartat dedicat a la metodologia, l'indicador diferencia el grau de sostenibilitat, en aquest cas a la Ribera d'Ebre en l'àmbit municipal, fruit de la combinació de la generació diària de residus per capita i el percentatge d'aquests que són recollits selectivament.

Tot i que realitzant els càlculs amb les tres metodologies s'han produït canvis en la generació de residus per capita, a l'hora d'establir els nivells de sostenibilitat no ha representat canvis importants pel que fa a la seva sostenibilitat global. Per tant, a l'hora d'exposar els resultats i mostrar-los a través de cartografia, únicament es fan servir aquells que són fruit d'utilitzar la generació diària per capita obtinguda mitjançant la utilització de la població estimada.

La figura 9*a* mostra la distribució dels municipis de la Ribera d'Ebre d'acord amb els llistats de sostenibilitat total l'any 2001, d'acord amb la informació indicada a l'apartat dedicat a la metodologia. Tots els municipis presenten una sostenibilitat moderada. Aquest resultat és degut a una sostenibilitat alta pel que fa a la generació de residus (majoritàriament entre 1-1,25 kg/habitant/dia) i per contra una sostenibilitat molt baixa pel que fa a la recollida selectiva que en tots els casos és inferior al 20% del total dels residus generats.

En canvi, els resultats l'any 2010 (fig. 9*b*) mostren diferències significatives, tant en relació amb la situació 10 anys enrere, com també si es comparen els diversos municipis. Els canvis produïts per capita de residus (en alguns municipis augment i en alguns altres disminució) i l'augment en tots ells pel que fa a la recollida selectiva expliquen aquestes diferències.

Tot i els canvis en generació i recollida selectiva, un total de 7 municipis es mantenen dins el llistat de sostenibilitat total moderada. Aquests municipis són Ascó, Benissanet, Flix, Móra la Nova, la Palma d'Ebre i Riba-roja d'Ebre. Tot i l'important augment en la recollida selectiva, l'empitjorament pel que fa a la generació diària per capita fa que la sostenibilitat total no es modifiqui. Per la seva banda, Tivissa i Ginestar han millorat la seva sostenibilitat, atès que han passat de sostenibilitat moderada a sostenibilitat alta, gràcies a l'augment de la recollida selectiva.

La millora més important s'ha produït en els municipis de Garcia, Miravet, Rasquera i la Torre de l'Espanyol. S'ha passat d'una sostenibilitat total moderada a una sostenibilitat total molt alta. A l'augment dels valors de la recollida selectiva s'hi ha d'associar una estabilització o bé una disminució de la generació de residus per capita. Finalment, el municipi de Vinebre és l'únic



Fig. 9. Grau de sostenibilitat (generació per capita i recollida selectiva dels residus) a la Ribera d'Ebre: any 2001 (a) i any 2010 (b)



que presenta un empitjorament de la situació en relació amb l'any 2001. Passa d'una sostenibilitat total moderada a una sostenibilitat baixa. Tot i millorar la recollida selectiva en els darrers deu anys, el valor encara no és molt elevat i la generació ha augmentat.

CONCLUSIONS

Un cop desenvolupat i finalitzat tot l'estudi es pot afirmar que s'han assolit els objectius marcats al començament d'aquest. En línies generals es van plantejar dos objectius, un era analitzar l'evolució de la generació de residus domèstics i assimilables i saber la quantitat de residus que són recollits de manera selectiva als diversos municipis de la comarca de la Ribera d'Ebre entre els anys 2001 i 2010. Aquest objectiu s'ha assolit, ja que s'ha analitzat tota l'evolució dels residus domèstics i assimilables en aquests dos anys i per a tots els municipis de la comarca.

El segon objectiu era establir el grau de sostenibilitat mitjançant la utilització d'un indicador que combina la generació diària de residus per capita i el percentatge de recollida selectiva.

El primer objectiu porta implícit el càlcul dels valors mitjançant tres aproximacions diferents relacionades amb el fet d'assumir que no únicament la població empadronada genera residus en un territori i, en canvi, és aquesta població la que s'utilitza per tal d'obtenir la generació per capita. Existeixen fluxos de població, ja sigui per treball, estudi o simplement per turisme, que comporta la generació de residus que són imputats a la població empadronada. Per aquesta raó s'ha fet una estimació de la població real de cada municipi.

L'anàlisi del total de residus domèstics i assimilables generats a la Ribera d'Ebre entre els anys 2001 i 2010 mostra un creixement important. Aquests últims anys la població de la Ribera d'Ebre ha augmentat, tot i que no al mateix nivell que la generació de residus urbans. En l'àmbit comarcal, en aquest període, la població ha augmentat un 9,7%, mentre que la generació de residus urbans ha augmentat un 39,6%. Això ha comportat un augment de la generació per capita, tot i que amb diferències en l'àmbit municipal, i fins i tot amb dues poblacions (Rasquera i Miravet) que tot i haver augmentat la població han disminuït la generació total i consegüentment la generació per capita.

La quantitat de residus domèstics i assimilables que no són destinats a deposició final és cada cop més gran, ja que la recollida selectiva en aquest període de deu anys ha augmentat significativament. Al 2010 es reciclava en l'àmbit de la Ribera d'Ebre un 53,6%, mentre que al 2001 el percentatge era molt més inferior, un 6,3%. Al 2010 el municipi que tenia un percentatge més elevat de recollida selectiva va ser Miravet amb un 84,9% i el que va realitzar la menor recollida selectiva va ser el municipi de la Palma d'Ebre amb un 22,6%.

En els últims deu anys s'ha produït millores significatives pel que fa a la proporció dels residus domèstics i assimilables que són recollits selectivament, però també s'ha incrementat, i molt, la generació de residus per capita. La

combinació de les dues variables, quantitat generada de residus i percentatge de recollida selectiva, mitjançant un indicador ha permès avaluar el grau de sostenibilitat de cada municipi de la comarca de la Ribera d'Ebre. La majoria dels municipis presenten una sostenibilitat moderada, tot i que també n'hi ha quatre amb una sostenibilitat molt alta i un amb una sostenibilitat baixa.

El fet d'augmentar la recollida selectiva dels residus implica una millora ambiental, però ha d'anar en paral·lel amb la reducció de la seva generació. S'han d'implementar polítiques que permetin aquesta disminució i, llavors, dels que són finalment generats, que la majoria siguin recollits selectivament i no siguin enviats a disposició finals, ja sigui a un dipòsit controlat o bé a una incineradora.

Finalment, els indicadors de sostenibilitat elaborats han de servir per permetre a cada municipi veure la situació en la qual es troba, veure la seva evolució i d'aquesta manera poder prendre les accions necessàries per tal d'aplicar les polítiques que permetin millorar la situació.

BIBLIOGRAFIA

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (ARC): *Residus industrials, municipals i recollida selectiva a Catalunya*. Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Disponible a: <www.arc.cat>

AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (2006): *Programa de gestió de residus municipals a Catalunya 2007-2012 (PROGREMIC)*. Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Disponible a: <www.arc.cat>

BEIGL, P.; LEBERSORGER, S.; SALHOFER, S. (2008): "Modeling municipal solid waste generation: a review". *Waste Management* 28: 200-214.

BLÁZQUEZ, M.; MURRAY, I.; GARAU, J.M. (2002): *El tercer boom: indicadors de sostenibilitat del turisme de les Illes Balears, 1989-1999*. Govern de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

BOER, E. DEN; JEDRZCA, A.; KOWALSKI, Z.; KULCZYCKA, J.; SZPADT, R. (2010): "A review of municipal solid waste composition and quantities in Poland". *Waste Management* 30: 369-377.

CHOWDHURY, M. (2009): "Searching quality data for municipal solid waste planning". *Waste Management* 29: 2240-2247.

DIRECCIÓ GENERAL DE TURISME (2011): *Catalunya turística en xifres 2010*. Departament d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.

GALLARDO, A.; BOVEA, M.D.; COLOMER, F.J.; PRADES, M.; CARLOS, M. (2010): "Comparison of different collection systems for sorted household waste in Spain". *Waste Management* 30: 2430-2439.

HOCKETT, D.; LOBER, D.J.; PILGRIM, K. (1995): "Determinants of per capita municipal solid waste generation in the Southeastern United States". *Journal of Environmental Management* 45: 205-217.

LEBERSORGER, S.; BEIGL, P. (2011): "Municipal solid waste generation in municipalities: quantifying impacts of household structure, commercial waste and domestic fuel". *Waste Management* 31: 1907-1915.

LÓPEZ BONILLO, D. (1997): *El medio ambiente*. Cátedra, Madrid.

MURRAY, I. (coord.) (2010): *Els indicadors de sostenibilitat socioecològica de les Illes Balears (2003-2008)*. Observatori sobre Sostenibilitat i Territori, Universitat de les Illes Balears. Disponible a: <www.uib.cat/ost/estudi>

OECD (2008): *OECD key environmental indicators*. Organization for Economic Cooperation and Development, Environment Directorate, París.

PASSARINI, F.; VASSURA, I.; MONTI, F.; MORSELLI, L.; VILLANI, B. (2011): "Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions". *Waste Management* 31: 785-792.

QU, X.; LI, Z.; XIE, X.; SUI, Y.; YANG, L.; CHEN, Y. (2009): "Survey of composition and generation rate of household wastes in Beijing, China". *Waste Management* 29: 2618-2624.

SALADIÉ, Ò. (2011a): "Els antics abocadors de residus de la comarca de la Ribera d'Ebre (I)". *Miscel·lània del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre* 22: 161-192.

SALADIÉ, Ò. (2011b): "Los residuos domésticos y asimilables en Cataluña: la generación y la recogida selectiva como indicadores de la sostenibilidad territorial". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 56: 321-347.

SALADIÉ, Ò. (2012): "Els antics abocadors de residus de la comarca de la Ribera d'Ebre (II)". *Miscel·lània del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre* 23: 83-106.

SALADIÉ, Ò.; OLIVERAS, J. (2010): *Desenvolupament sostenible*. Publicacions de la URV, Tarragona.

VERA REBOLLO, J.F.; IVARS, J.A. (2003): "Measuring sustainability in a mass tourist destination: pressures, perceptions and policy responses in Torrevieja, Spain". *Journal of Sustainability Tourism* 11: 181-203.