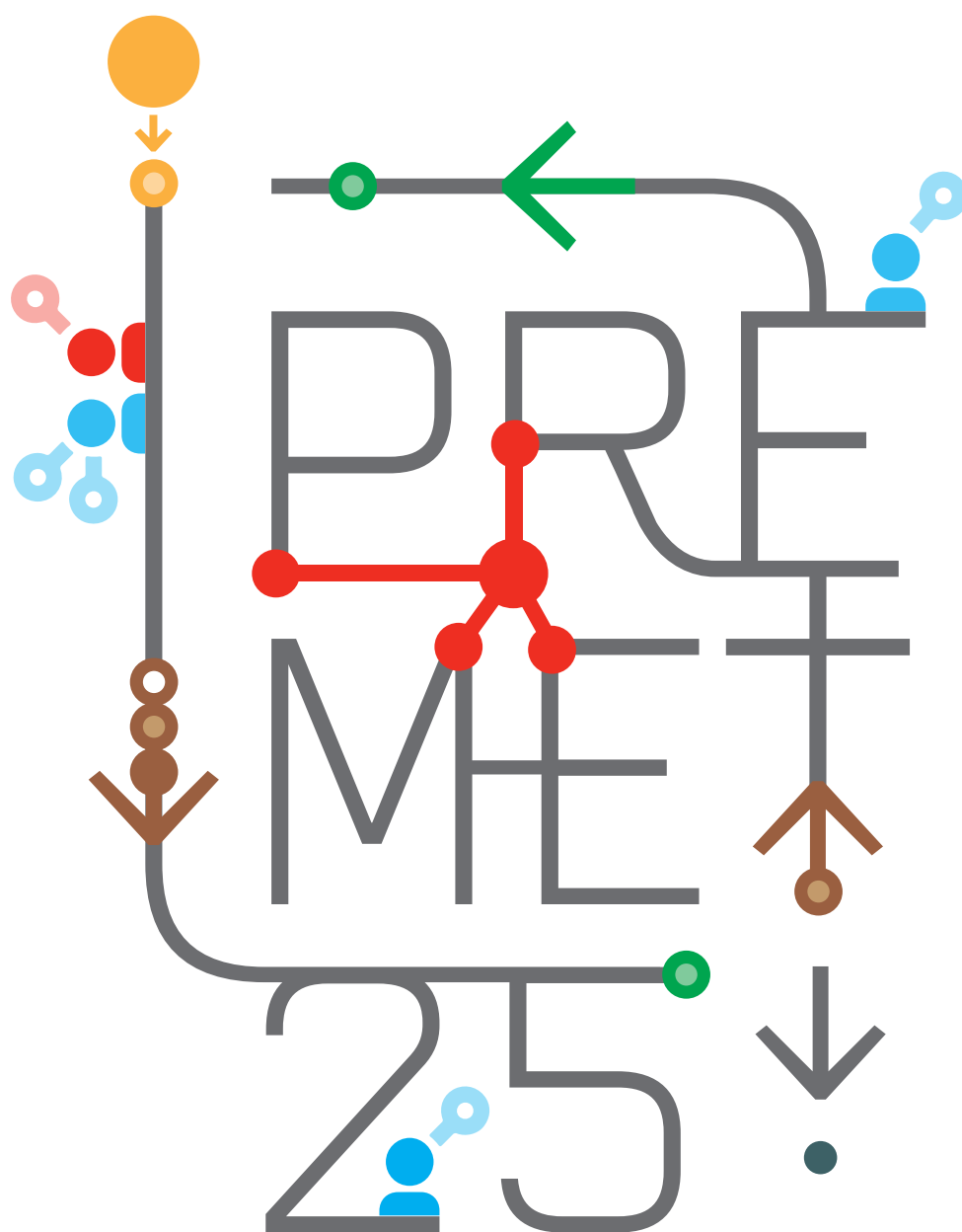


PREMET25 PROGRAMA METROPOLITÀ DE PREVENCIÓ I GESTIÓ DE RECURSOS I RESIDUS MUNICIPALS / 2019-2025

→ Anàlisi del Cicle de Vida de la gestió de
residus municipals a l'àrea metropolitana
de Barcelona



Assistència tècnica per a l'avaluació mitjançant ACV dels diferents escenaris de gestió dels residus en el marc del PREMET25.

Febrer, 2020

Preparat per:

inèdit

Per a:

 **AMB** : Àrea Metropolitana
de Barcelona

 **BR**
BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ

Índex del document

1.	INTRODUCCIÓ.....	10
1.1.	Objectius.....	11
2.	METODOLOGIA.....	12
2.1.	Definició de l'abast de l'estudi	14
2.1.1.	Escenaris comparats	14
2.1.2.	Definició de paràmetres	25
2.2.	Inventari del cicle de vida (ICV)	28
2.2.1.	Ecoparcs	29
2.2.2.	Planta de valorització energètica (PVE)	29
2.2.3.	Dipòsit controlat.....	30
2.2.4.	Transferència.....	30
2.2.5.	Compostatge	31
2.2.6.	Planta de tractament de voluminosos de Gavà-Viladecans.....	31
2.2.7.	Deixalleries (altres recollides selectives)	32
2.2.8.	Triatge d'envasos	32
2.2.9.	Planta de triatge de la fracció inorgànica dels residus municipals (FIRM)	32
2.2.10.	Plantes de compostatge (de MOR) extern	33
2.2.11.	Plantes de triatge de paper i cartró (P/C)	33
2.2.12.	Planta d'afí de vidre	33
2.2.13.	Planta de preparació de combustibles	33
2.2.14.	Planta de Fluxos Secundaris	34
2.2.15.	Planta Integral de Biorresidus	35
2.3.	Composició dels residus.....	35
2.4.	Càlcul dels impactes ambientals	39
3.	RESULTATS	41
3.1.	Resultats ambientals globals per cada escenari (base, BA64, MM55, AM49 i AE29)	41
3.2.	Resultats per categoria d'impacte ambiental.....	45
3.2.1.	Canvi climàtic (petjada de carboni).....	45
3.2.2.	Demanda acumulada d'energia.....	49
3.2.3.	Toxicitat humana	50

3.2.4.	<i>Esgotament de recursos fòssils.....</i>	51
3.3.	<i>Indicadors de seguiment</i>	52
3.4.	<i>Anàlisi de sensibilitat: escenari MM55 i alternatives</i>	55
3.5.	<i>Anàlisi de sensibilitat: escenari AM49 i alternatives.....</i>	59
4.	<i>CONCLUSIONS.....</i>	61
ANNEX I.	<i>Resultats ambientals per escenari i instal·lació.....</i>	62
ANNEX II.	<i>Factors d'emissió utilitzats per al càlcul dels impactes ambientals a l'ACV.....</i>	67
ANNEX III.	<i>Criteris per les concessions</i>	73

Índex de taules

<i>Taula 1. Definició de les característiques dels diferents escenaris.....</i>	<i>14</i>
<i>Taula 2 Modelització de l'escenari BA64 (dades en tones).....</i>	<i>17</i>
<i>Taula 3 Modelització de l'escenari MM55 (dades en tones).....</i>	<i>18</i>
<i>Taula 4 Modelització de l'escenari AM49 (dades en tones).....</i>	<i>19</i>
<i>Taula 5 Modelització de l'escenari AE29 (dades en tones)</i>	<i>20</i>
<i>Taula 6 Modelització de l'escenari MM55 amb el tancament d'un forn (MM55-1forn) (dades en tones)</i>	<i>21</i>
<i>Taula 7 Modelització de l'escenari MM55 amb la incorporació de Planta de Fluxos Secundaris (MM55+PFS) (dades en tones)</i>	<i>22</i>
<i>Taula 8 Modelització de l'escenari MM55 amb el tancament d'un forn i la incorporació de Planta de Fluxos Secundaris (MM55+PFS-1forn) (dades en tones)</i>	<i>23</i>
<i>Taula 9 Modelització de l'escenari AM49 amb la incorporació de Planta Integral de Bioresidus (AM49+PIB) (dades en tones).....</i>	<i>24</i>
<i>Taula 10 Paràmetres de valorització considerats a la Planta de Fluxos Secundaris.....</i>	<i>34</i>
<i>Taula 11 Composició de la fracció resta i del rebuig per l'escenari base (en %) (2016).....</i>	<i>35</i>
<i>Taula 12 Emissions de la degradació biològica en dipòsit controlat i la valorització energètica (IPCC).....</i>	<i>36</i>
<i>Taula 13 Composició de la fracció resta i del rebuig en els escenaris futurs</i>	<i>37</i>
<i>Taula 14 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BASE de 2016.</i>	<i>41</i>
<i>Taula 15 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BA64 de 2025.</i>	<i>42</i>
<i>Taula 16 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 de 2025.</i>	<i>42</i>
<i>Taula 17 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AM49 de 2025.</i>	<i>42</i>
<i>Taula 18 Impactes ambientals totals de la gestió de residus de l'IAMB a l'escenari AE29 de 2025.</i>	<i>43</i>
<i>Taula 19 Emissions (Kg CO_{2eq}/tona) de la degradació biològica i combustió dels residus en els diferents escenaris.</i>	<i>48</i>
<i>Taula 20 Quantitat de residus recollits selectivament en els escenaris futurs. La RS altres no identificada no es modelitza en termes d'impacte ambiental.</i>	<i>48</i>
<i>Taula 22 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 -1 FORN.</i>	<i>58</i>

<i>Taula 23 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 + PFS.</i>	58
<i>Taula 24 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 + PFS – 1 FORN.</i>	58
<i>Taula 25 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AM49 + PIB.</i>	60
<i>Taula 26 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BASE de 2016, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.</i>	62
<i>Taula 27 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BA64, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.</i>	63
<i>Taula 28 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.</i>	64
<i>Taula 29 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AM49, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.</i>	65
<i>Taula 30 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AE29, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.</i>	66

Índex de figures

<i>Figura 1. Diferències en l'abast del ACV de la gestió de residus i l'ACV de producte. Font: ResearchGate</i>	12
<i>Figura 2 Diagrama del pla de treball.</i>	13
<i>Figura 3. Escenaris de gestió de residus avaluats.</i>	15
<i>Figura 4 Diagrama simplificat dels fluxos de residus de l'AMB per a l'any 2016.</i>	16
<i>Figura 5 Límits del sistema d'estudi.</i>	26
<i>Figura 6. Operativa planta de triatge de fluxos secundaris (extret de Pla Instal·lacions PREMET25).</i>	34
<i>Figura 7 Composició de la fracció resta i del rebuig en els escenaris futurs.</i>	38
<i>Figura 8 Contribució del transport a l'impacte ambiental de les diferents categories d'impacte segons escenari.</i>	44
<i>Figura 9 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de canvi climàtic per a la gestió de residus de l'AMB.</i>	45
<i>Figura 10 Impactes ambientals generats i evitats segons instal·lació en la categoria de canvi climàtic per a la gestió de residus de l'AMB.</i>	46
<i>Figura 11 Impactes ambientals generats fruit de la degradació biològica a DC i de la combustió a PVE en la categoria de canvi climàtic per a la gestió de residus de l'AMB.</i>	47
<i>Figura 12 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de demanda acumulada d'energia per a la gestió de residus de l'AMB.</i>	49
<i>Figura 13 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de toxicitat humana per a la gestió de residus de l'AMB.</i>	50
<i>Figura 14 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de esgotament de recursos fòssils per a la gestió de residus de l'AMB.</i>	51
<i>Figura 15 Evolució de la petjada de carboni per habitant de l'escenari base segons escenaris futurs</i>	53
<i>Figura 16 Evolució de la petjada de carboni per tona de l'escenari base segons escenaris futurs</i>	53
<i>Figura 17 Evolució de l'impacte ambiental de l'escenari base cap als diferents escenaris futurs</i>	54
<i>Figura 18 Anàlisi de sensibilitat de l'escenari MM55.</i>	55
<i>Figura 19 Petjada de carboni de l'escenari MM55 i alternatives (anàlisi de sensibilitat).</i>	56
<i>Figura 20 Detall de les emissions generades per la degradació/combustió de rebuig a l'escenari MM55 i alternatius</i>	57
<i>Figura 21 Anàlisi de sensibilitat de l'escenari AM49.</i>	59

<i>Figura 22 Petjada de carboni de l'escenari AM49 i alternatives (anàlisi de sensibilitat).</i>	<i>59</i>
<i>Figura 23 Detall de les emissions generades per la degradació/combustió de rebuig a l'escenari AM49 i alternatius.....</i>	<i>60</i>

Abreviacions

ACV	<i>Anàlisi del Cicle de Vida</i>
AMB	<i>Àrea Metropolitana de Barcelona</i>
CDR	<i>Combustible Derivat de Residus</i>
CSR	<i>Combustible Sòlid Recuperat</i>
CTRM	<i>Centre de Tractament de Residus Municipals</i>
DA	<i>Digestió Anaeròbia</i>
DC	<i>Dipòsit Controlat</i>
ERE	<i>Envasos i Residus d'Envasos</i>
FIRM	<i>Fracció Inorgànica del Residu Municipal</i>
FORM	<i>Fracció Orgànica del Residu Municipal</i>
FV	<i>Fracció Vegetal</i>
ICV	<i>Inventari del Cicle de Vida</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MOR	<i>Matèria Orgànica Residual</i>
P/C	<i>Paper i Cartró</i>
PEAD	<i>Polietilè d'Alta Densitat</i>
PEBD	<i>Polietilè de Baixa</i>
PET	<i>Politereftalat d'Etilè</i>
PFS	<i>Planta de tractament de Fluxos Secundaris</i>
PIB	<i>Planta Integral de Bioresidus</i>
PIVR	<i>Planta Integral de Valorització de Residus</i>
PREMET25	<i>Programa Metropolità de Prevenció i Gestió dels Recursos i Residus Municipals</i>
PSAMB	<i>Pla de Sostenibilitat</i>
PVE	<i>Planta de Valorització Energètica</i>
RS	<i>Recollida Selectiva</i>
RVOL	<i>Residus Voluminosos</i>
RAEE	<i>Residus d'Aparells Elèctrics i Electrònics</i>
RV	<i>Residus Vegetals</i>
TMB	<i>Tractament Mecànic-Biològic</i>
UF	<i>Unitat Funcional</i>

1. INTRODUCCIÓ

La **recollida i gestió de residus és un servei bàsic en un entorn urbà**, que ha de permetre fer una gestió eficaç dels residus que es generen. A nivell global, la població està creixent, i la quantitat de residus generada creix a un ritme superior al creixement poblacional. Per tant, és necessària una gestió sostenible dels residus que permeti reduir els impactes ambientals i optimitzar l'aprofitament dels recursos.

Malgrat l'impacte generat al medi ambient, **el sector de la gestió de residus té un gran potencial per a la reducció d'impactes ambientals**. Per exemple, la valorització material i energètica dels residus pot evitar l'extracció de nous materials i la generació d'energia amb els conseqüents estalvis en emissions i costos econòmics.

A Catalunya, l'**Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)** és un ens públic que opera dins l'àmbit de 36 municipis de la conurbació de Barcelona, i disposa de competències en la gestió i tractament dels residus d'aquests municipis. En el marc del seu Pla de Sostenibilitat (PSAMB), l'AMB té com a objectiu avançar cap a la sostenibilitat al territori metropolità¹. En aquest sentit, la reducció dels impactes ambientals en la gestió dels residus pot tenir un paper clau.

El **Programa Metropolità de Prevenció i Gestió de Recursos i Residus Municipals (PREMET 25)** és el programa d'actuació en matèria de gestió de residus municipals al territori de l'AMB. El present document aporta informació rellevant per a la definició del PREMET25 sobre els impactes ambientals de la gestió de residus municipals.

¹ AMB, *Pla de Sostenibilitat de L'àrea Metropolitana de Barcelona 2014-2020. Informe de Seguiment 2015*.

1.1. Objectius

L'objectiu general del present treball és **quantificar els impactes ambientals de la gestió dels residus en l'àmbit de l'AMB per a l'any 2016 i per a diferents escenaris de futur per 2025 (que inclouen els escenaris BA64, MM55, AM4, AE29 i diferents anàlisis de sensibilitat); considerant les categories d'impacte de canvi climàtic, demanda acumulada d'energia, toxicitat humana i esgotament dels recursos fòssils**. Aquesta informació podrà ser útil en el marc del PREMET25.

Els objectius específics del treball són els següents:

- Revisar i completar la caracterització dels fluxos de residus de l'àmbit de l'AMB considerant des del seu origen (punt de generació) fins a la seva gestió final.
- Caracteritzar les instal·lacions de tractament dels residus afectades.
- Inventariar l'etapa de transport (principalment les variables de distàncies recorregudes).
- Quantificar els impactes ambientals associats al transport i tractament dels fluxos de residus mencionats incloent les categories d'impacte de canvi climàtic, demanda acumulada d'energia, toxicitat humana i esgotament dels recursos fòssils.
- Definir possibles criteris ambientals per a les noves concessions a empreses gestores de residus.

2. METODOLOGIA

El sector residus es troba en una posició única per passar de ser una font d'emissions globals a esdevenir una via de reducció d'emissions. De fet, gràcies a les estratègies de prevenció, reutilització i de valorització material i energètica es contribueix a aconseguir una economia més circular, en la que el valor dels recursos es manté durant més temps. En aquest context, la metodologia de l'Anàlisi de Cicle de Vida (ACV) es útil per avaluar l'impacte potencial de diferents opcions de tractament de residus així com identificar opcions de millora. L'ACV quantifica totes les emissions rellevants, els recursos consumits / esgotats, i els impactes relacionats amb el medi ambient i la salut associats a qualsevol producte o servei. Per tant, és una eina vital i poderosa per ajudar de manera eficaç i eficient a fer que el consum i la producció siguin més sostenibles a nivell global.

Quan l'ACV s'aplica als serveis de gestió de residus, normalment les avaluacions se centren en la comparació de diferents opcions de gestió de residus, que no cobreixen el cicle de vida dels productes que s'han convertit en residus. Per tant, l'ACV aplicat als serveis de gestió de residus pot diferir de l'ACV de producte (aquest representa el cicle de vida complet d'un producte, en què la gestió de residus només pot tenir un paper secundari), tal com es mostra a la Figura 1. Tanmateix, si una de les opcions avaluades de gestió de residus inclou que els materials es tornin al cicle de vida d'un producte, la perspectiva del cicle de vida del producte s'ha de tenir en compte també en l'ACV per a serveis de gestió de residus.

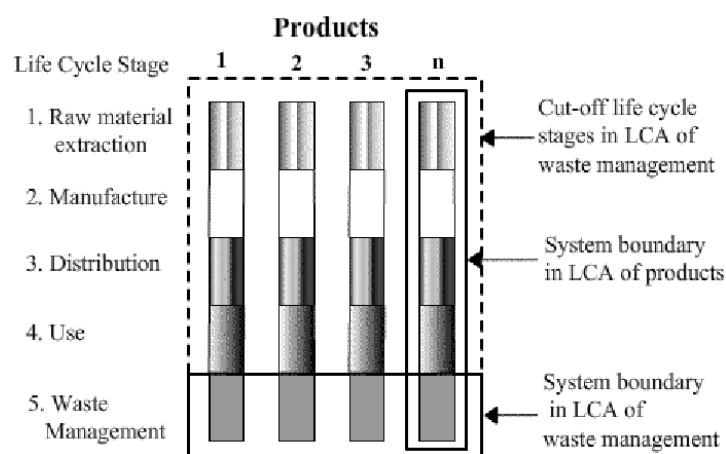


Figura 1. Diferències en l'abast del ACV de la gestió de residus i l'ACV de producte. Font: [ResearchGate](#)

La primera etapa d'un ACV consisteix en definir l'**objectiu i l'abast de l'estudi**. En aquesta fase es defineix quina és la unitat funcional de l'estudi, és a dir, la unitat a la que es referiran tots els càlculs dels impactes ambientals que es duguin a terme. D'altra banda, també es defineixen els límits del sistema, o què entra i què no dins l'anàlisi dels impactes ambientals.

La segona etapa consisteix en elaborar l'**inventari del cicle de vida (ICV)**. Aquesta és l'etapa més laboriosa i la que acostuma a requerir més temps. Es basa en recopilar la informació de totes les entrades, sortides i emissions dels sistema d'estudi que siguin rellevants per al càlcul de l'impacte ambiental.

Posteriorment, a partir de l'ICV es realitza l'**anàlisi de l'impacte ambiental**. Aquest càlcul consisteix bàsicament a classificar totes les emissions derivades de l'ICV en les categories d'impacte ambiental escollides com a indicadors. En aquest projecte s'han seleccionat les següents categories d'impacte per representar als resultats: **canvi climàtic, demanda acumulada d'energia, toxicitat humana i esgotament dels recursos fòssils**.

El pla de treball del projecte consta d'una sèrie de fases, les quals es basen en la metodologia de l'ACV, segons està definida a la **norma ISO 14.040 i 14.044**². La Figura 2 presenta un diagrama del pla de treball que s'ha seguit al projecte i els subapartats d'aquesta secció detallen la metodologia utilitzada per dur a terme els càlculs.

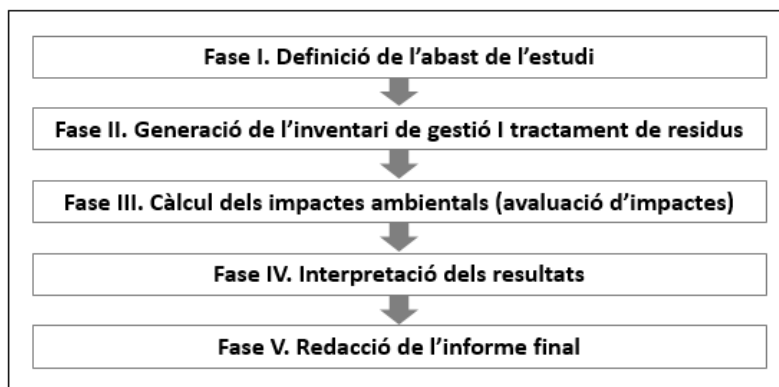


Figura 2 Diagrama del pla de treball.

² ISO 14040:2006, "Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework"; ISO, ISO 14044:2006 - Environmental Management -- Life Cycle Assessment -- Requirements and Guidelines.

2.1. Definició de l'abast de l'estudi

2.1.1. Escenaris comparats

A la Taula 1 es detallen les característiques de l'escenari de 2016 i dels quatre escenaris futurs que marquen diferents possibles direccions.

Taula 1. Definició de les característiques dels diferents escenaris

	Escenari Base 2016	BA64	MM55	AM49	AE29
Població (hab.)	3.226.600	3.193.659	3.307.344	3.384.727	3.384.727
Generació residus (t)	1.368.158	1.441.582	1.622.139	1.745.038	1.745.038
Generació/habitant (Kg/hab·dia)	1,16	1,24	1,34	1,41	1,41
Recollida selectiva (%)	34	64	55	49	29

A continuació es descriuen breument els escenaris:

- **Escenari BA64.** Baixa generació de residus i augment alt i ràpid de les recollides selectives, amb un assoliment del 64% de recollida selectiva l'any 2025. Baixa també lleugerament la població. És un escenari que ens mostra què passa si hi ha un gir i un entorn molt favorable per a la consecució dels objectius de recollida selectiva.
- **Escenari MM55.** Aquest escenari es troba entre l'escenari AM49 i BA64. La població creix a un ritme més baix que a l'escenari AM49, així com la generació de residus. En canvi, l'avenç en la recollida selectiva és més moderat que a l'escenari BA64.
 - Per aquest escenari, es defineixen tres potencials variacions (anàlisi de sensibilitat):
 - Tancament d'un dels tres forns de la planta de valorització energètica (PVE).
 - Incorporació d'una nova Planta de Tractament de Fluxos Secundaris (PFS), capaç de tractar el rebuig dels ecoparcs per a recuperar-ne fraccions com el tèxtil, paper/cartró, plàstics i Combustibles Derivats de Residus.
 - Combinació simultània de les dues casuístiques prèvies (tancament d'un forn + planta de fluxos secundaris).
- **Escenari AM49.** Alta generació de residus i un assoliment del 49% de recollida selectiva l'any 2025. Augmenta la població, puja la quantitat de residus per càpita i creix també la recollida selectiva.
 - Per aquest escenari, es defineix una potencial variació (anàlisi de sensibilitat):
 - Incorporació de la Planta Integral de Bioresidus (PIB)

- **Escenari AE29.** Alta generació de residus i estancament de la recollida selectiva, que baixa fins al 29% l'any 2025. Manté les condicions de l'escenari AM49 pel que fa a l'increment de generació de residus i de població, però sense millora en les recollides selectives. Aquest escenari ens marca el cost de no actuar en situació d'estrès pel que fa a la generació de residus.

La Figura 3 mostra un resum dels escenaris present (gris) i futurs (taronja), amb les variacions pertinents als escenaris MM55 i AM49.

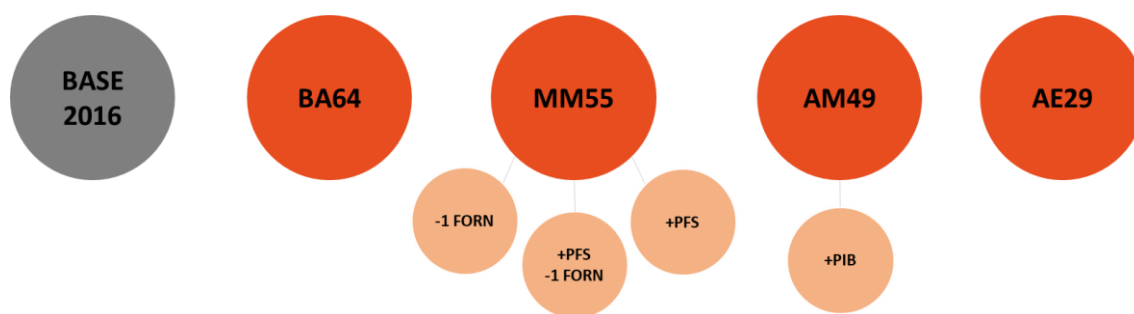


Figura 3. Escenaris de gestió de residus avaluats.

La Figura 4 mostra el diagrama dels residus de l'AMB a les diferents plantes l'any 2016, incloent els fluxos primaris i secundaris. Per altra banda, la modelització dels escenaris futurs es mostra a la Taula 2, la Taula 3, la Taula 4 i la Taula 5, respectivament. Pel que fa als anàlisis de sensibilitat, es mostren els escenaris a la Taula 6, la Taula 7, la Taula 8 i la Taula 9.

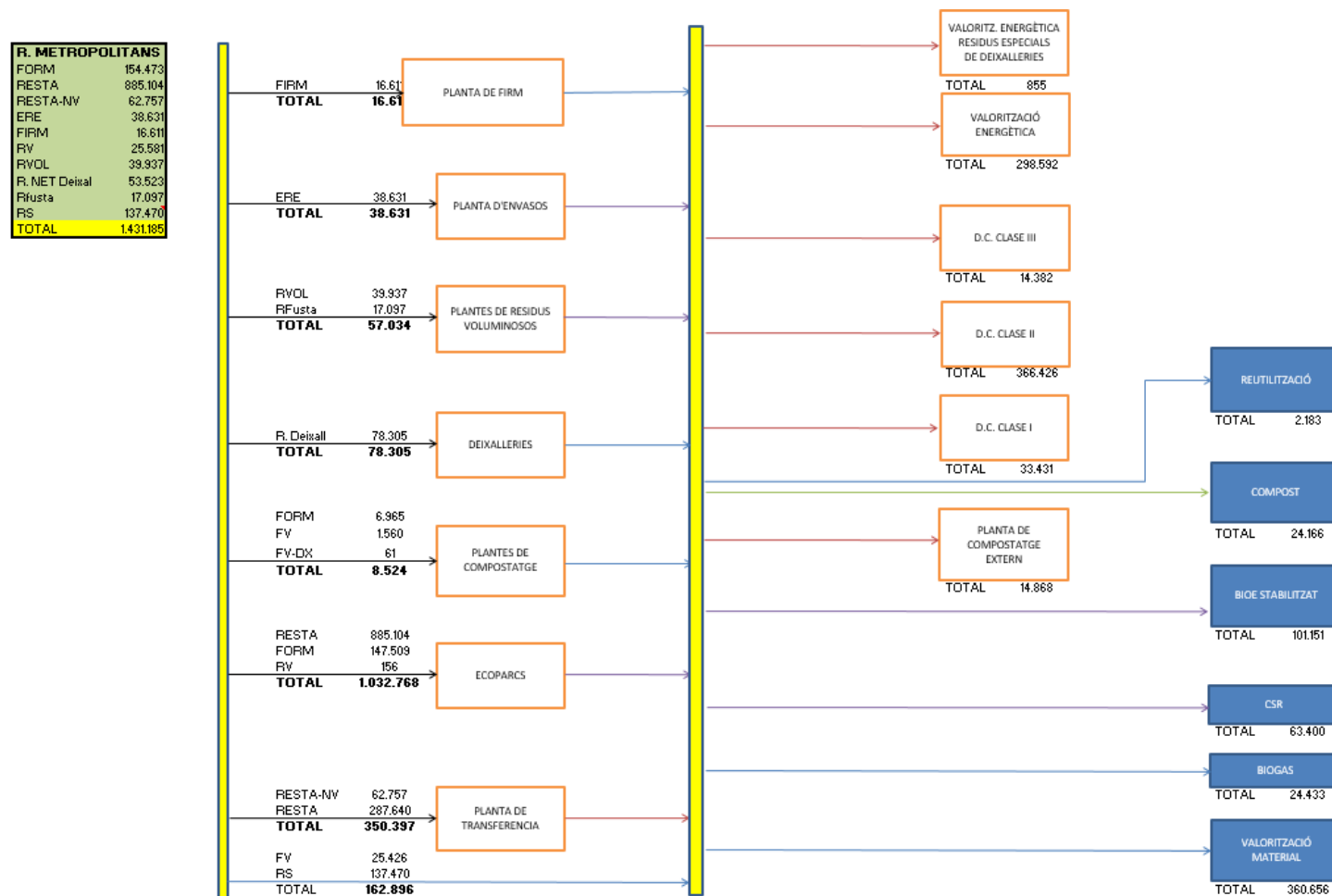


Figura 4 Diagrama simplificat dels fluxos de residus de l'AMB per a l'any 2016.

Taula 2 Modelització de l'escenari BA64 (dades en tones)

ANY		ESCENARI BA64												
% RS	64%												GESTIO REBUIG	
Població	3.193.659												DC	PVE
tn RS	916.666	FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES			
Total RM (tn)	1.441.582	252.434	441.103	70.000	18.268	119.663	24.570	146.894	90.743	89.961	187.945		219.258	276.026
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT								146.894	90.743		187.945			
ECO I		76.934	160.000										84.816	48.000
ECO II		80.000	160.000										30.336	109.664
PIVR-TMB		50.000				15.000							2.899	11.595
PIVR-PVE			0	10.000										10.000
ECO IV		35.000	121.103										58.060	47.471
PC TOR		4.500											1.800	
PC S. CUGAT		6.000					10.000						2.600	
PT GAVA actual						27.000								9.475
ampliació						30.000								10.528
PT MONTCADA actual						22.000								7.921
ampliació						25.663								9.240
PT MOLINS					18.268									12.132
RV: Extern							14.570						291	
RVOL: GAVA										50.000			7.500	
RVOL: Extern				35.039						39.961			5.994	
DC			24.961										24.961	

Taula 3 Modelització de l'escenari MM55 (dades en tones)

ANY	2025	ESCENARI MM55												
% RS	55%												GESTIO REBUIG	
Població	3.307.344												DC	PVE
tn RS	900.151	FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES			
Total RM (tn)	1.622.139	261.023	651.988	70.000	22.842	116.221	22.591	144.632	91.726	85.479	155.636	278.144	359.136	
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT								144.632	91.726		155.636			
ECO I		85.523	180.000									68.070	81.139	
ECO II		85.000	190.000									49.949	114.401	
PIVR-TMB		50.000				14.450						423	13.577	
PIVR-PVE			31.988	10.000									41.988	
ECO IV		30.000	250.000									126.750	60.575	
PC TOR		4.500										1.800		
PC S. CUGAT		6.000					10.000					2.600		
PT GAVA línea 1						27.000							9.475	
Línea 2						25.000							8.773	
PT MONTCADA Línea 1						23.000							8.281	
Línea 2						26.771							9.639	
PT MOLINS					22.842								11.287	
RV: Extern							12.591					252		
RVOL: GAVA										60.000		9.000		
RVOL: Extern			44.521							25.479		3.822		
DC				15.479								15.479		

Taula 4 Modelització de l'escenari AM49 (dades en tones)

ANY		2025	ESCENARI AM49													
% RS	49%															
Població	3.384.727												GESTIO REBUIG			
tn RS	857.348		FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES	DC	PVE		
Total RM (tn)	1.745.038		266.870	795.531	70.000	25.956	113.878	21.244	143.092	92.396	82.428	133.644	378.542	363.287		
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT									143.092	92.396		133.644				
	ECO I		61.370	160.000									81.651	48.000		
	ECO II		95.000	190.000									111.340	54.910		
	PIVR-TMB		50.000	190.000									53.010	88.350		
	PIVR-PVE			10.531	10.000								20.531			
	ECO IV		50.000	245.000									100.525	89.418		
	PC TOR		4.500									1.800				
	PC S. CUGAT		6.000									200				
	PT GAVA	actual						27.000							10.506	
		ampliació						27.000							10.506	
	PT MONTCADA	actual						30.000							11.939	
		ampliació						29.878							11.890	
	PT MOLINS						25.956							17.238		
	RV: Extern								11.244						225	
	RVOL: GAVA											50.000		7.500		
RVOL: Extern							42.572						32.428		4.864	
DC													17.428			

Taula 5 Modelització de l'escenari AE29 (dades en tones)

ANY		2025		ESCENARI AE29											
% RS	29%														
Població	3.384.727												GESTIO REBUIG		
tn RS	501.604		FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES	DC	PVE	
Total RM (tn)	1.745.038		162.308	1.151.275	70.000	25.956	39.246	23.005	85.919	63.018	71.654	52.658	677.760	375.653	
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT									143.092	92.396		52.658			
	ECO I	66.808	180.000											91.403	54.000
	ECO II	85.000	190.000											113.050	51.300
	PIVR-TMB		198.000											157.034	1.168
	PIVR-PVE		258.275	10.000										268.275	
	ECO IV	0	325.000											264.453	910
	PC TOR	4.500											1.800		
	PC S. CUGAT	6.000									10.000			200	
	PT GAVA actual							20.000					7.173		
														0	
	PT MONTCADA actual							19.246					7.883		
														0	
	PT MOLINS							25.956					17.102		
	RV: Extern							13.005					260		
	RVOL: GAVA											50.000		7.500	
RVOL:Extern					53.346							21.654	3.248		
DC													6.654		

Taula 6 Modelització de l'escenari MM55 amb el tancament d'un forn (MM55-1forn) (dades en tones)

ANY	2025	ESCENARI MM55 -1FORN											
% RS	11622106%											GESTIO REBUIG	
Població	27.000											DC	PVE
tn RS	23.000	FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES		
Total RM (tn)	25.000	261.023	651.988	70.000	22.842	116.221	22.591	144.632	91.726	85.479	155.636	394.569	242.710
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT								144.632	91.726		155.636		
	ECO I	85.523	180.000									82.659	66.550
	ECO II	85.000	190.000									98.810	65.540
	PIVR-TMB	50.000				14.450						423	13.577
	PIVR-PVE		31.988	10.000									41.988
	ECO IV	30.000	250.000									179.725	7.600
	PC TOR	4.500										1.800	
	PC S. CUGAT	6.000					10.000					2.600	
	PT GAVA	linea 1				27.000							9.475
		Linea 2				25.000							8.773
	PT MONTCADA	Linea 1				23.000							8.281
		Linea 2				26.771							9.639
	PT MOLINS				22.842								11.287
	RV: Extern						12.591					252	
	RVOL: GAVA									60.000		9.000	
	RVOL: Extern			44.521						25.479		3.822	
DC			15.479									15.479	

Taula 7 Modelització de l'escenari MM55 amb la incorporació de Planta de Fluxos Secundaris (MM55+PFS) (dades en tones)

ANY	2025	ESCENARI MM55 + PFS											GESTIO REBUIG		
% RS	55%												DC	PVE	PTFS
Població	3.307.344														
tn RS	900.151	FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES				
Total RM (tn)	1.622.139	261.023	651.988	70.000	22.842	116.221	22.591	144.632	91.726	85.479	155.636	214.612	360.392	137.906	
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT								144.632	91.726		155.636				
ECO I		85.523	180.000									34.382	78.827	36.000	
ECO II		85.000	190.000									30.129	96.221	38.000	
PIVR-TMB		50.000				14.450						423	12.132	1.445	
PIVR-PVE			31.988	10.000									41.988		
ECO IV		30.000	250.000									75.571	61.754	50.000	
PC TOR		4.500										1.800			
PC S. CUGAT		6.000					10.000					2.600			
PT GAVA	linea 1					27.000							6.775	2.700	
	Linea 2					25.000							6.273	2.500	
PT MONTCADA	Linea 1					23.000							5.981	2.300	
	Linea 2					26.771							6.962	2.677	
PT MOLINS					22.842								9.003	2.284	
RV: Planta Z. Llobregat							12.591					252			
RVOL: GAVA										60.000		9.000			
RVOL:Extern			44.521							25.479		10.500			
PT Fluxes Secundaris												34.477	34.477		
DC			15.479									15.479			

Taula 8 Modelització de l'escenari MM55 amb el tancament d'un forn i la incorporació de Planta de Fluxos Secundaris (MM55+PFS-1forn) (dades en tones)

ANY	2025	ESCENARI MM55+PFS -1FORN												
% RS	55%											GESTIO REBUIG		
Població	25.000											DC	PVE	PTFS
tn RS	26.771	FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES			
Total RM (tn)	23.000	261.023	651.988	70.000	22.842	116.221	22.591	144.632	91.726	85.479	155.636	327.028	247.977	137.906
DIRECTE A GESTOR AUTORIZAT								144.632	91.726		155.636			
ECO I		85.523	180.000									53.859	59.350	36.000
ECO II		85.000	190.000									51.810	74.540	38.000
PIVR-TMB		50.000				14.450						423	12.132	1.445
PIVR-PVE			31.988	10.000									41.988	
ECO IV		30.000	250.000									113.731	23.594	50.000
PC TOR		4.500										1.800		
PC S. CUGAT		6.000					10.000					2.600		
PT GAVA	linea 1					27.000							6.775	2.700
	Linea 2					25.000							6.273	2.500
PT MONTCADA	Linea 1					23.000							5.981	2.300
	Linea 2					26.771							6.962	2.677
PT MOLINS					22.842								9.003	2.284
RV: Planta Z. Llobregat							12.591					252		
RVOL: GAVA										60.000		9.000		
RVOL:Extern			44.521							25.479		10.500		
PT Fluxes Secundaris												67.574	1.379	
DC			15.479									15.479		

Taula 9 Modelització de l'escenari AM49 amb la incorporació de Planta Integral de Bioresidus (AM49+PIB) (dades en tones)

ANY		2025												
		ESCENARI AM49 + PIB												
% RS	49%													
Població	3.384.727												GESTIO REBUIG	
tn RS	857.348		FORM	RESTA	NV	FIRM	EREs	FV	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES	DC	PVE
Total RM (tn)	1.745.038		266.870	795.531	70.000	248.721	113.878	21.244	143.092	92.396	82.428	133.644	386.371	360.169
DIRECTE A GESTOR AUTORITZAT									143.092	92.396		133.644		
	ECO I		61.370	160.000									65.382	64.268
	ECO II		95.000	190.000									78.850	87.400
	PIVR-TMB		50.000				15.000						5.952	8.928
	PIVR-PVE			0	10.000									10.000
	ECO IV		50.000			222.765							204.170	133.464
	PI bioresidus NEW		0	445.531										
	PC TOR		4.500										1.800	
	PC S. CUGAT		6.000					10.000					200	
	PT GAVA actual						27.000							10.506
	ampliació					0	27.000							10.506
	PT MONTCADA actual						22.000							8.755
	ampliació					0	22.878							9.104
	PT MOLINS					25.956								17.238
	RV: Planta sud NEW							11.244					225	
	RV: Extern													
	RVOL: GAVA										50.000		7.500	
	RVOL: Extern													
	RVOL: Extern			42.572							32.428		4.864	
DC				17.428									17.428	

2.1.2. Definició de paràmetres

A continuació es detallen els elements fonamentals per a la realització de l'ACV:

- **Unitat funcional (UF):** La UF d'aquest treball és la gestió dels residus municipals generats a l'AMB (metropolitans) per als diferents escenaris, incloent les següents fraccions :
 - Fracció Resta.
 - FORM (Fracció Orgànica dels Residus Municipals).
 - Residus Vegetals.
 - ERE (Envasos i Residus d'Envasos).
 - FIRM (Fracció Inorgànica dels Residus Municipals) –inclou la fracció resta i envasos lleugers en el model de recollida de residu mínim-.
 - Voluminosos.
 - Fusta.
 - Recollida Selectiva de vidre, paper i cartró i altres fraccions (en punts d'aportació al carrer i deixalleries).
- **Sistema d'estudi:** En el present treball, el sistema d'estudi consisteix en el conjunt de plantes de tractament de residus que gestionen els residus municipals generats a l'AMB així com les operacions de transport de residus des dels punts de generació fins al tractament finalista.

- **Límits del sistema d'estudi:** Tal i com es mostra a la Figura 5, els límits del sistema inclouen des del punt de recollida dels residus fins a la matèria prima secundària. S'inclou dins els límits el transport dels residus entre plantes, el tractament a les diferents plantes (tant primàries com secundàries) i la substitució de matèries primeres verges per matèries primeres secundàries derivades de la gestió dels residus (tenint en compte el rati de substitució per la diferència de qualitat³).

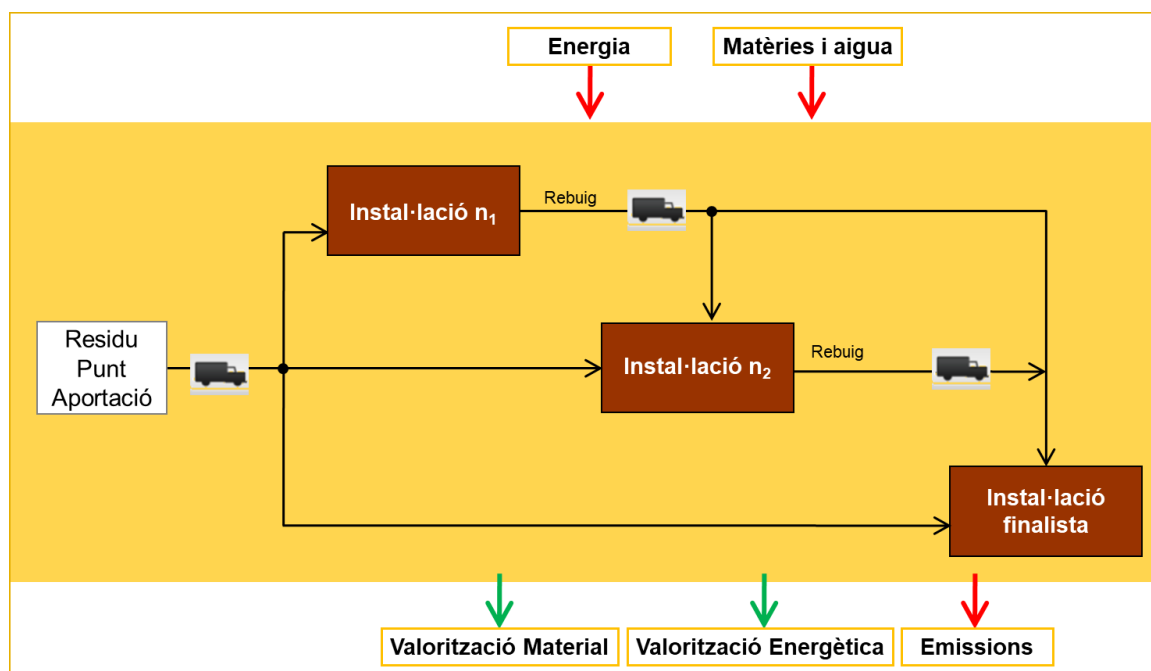


Figura 5 Límits del sistema d'estudi.

En general, queden fora dels límits del sistema:

- Infraestructures de tractament de residus (construcció, manteniment i desconstrucció de les instal·lacions). Habitualment, els impactes ambientals de les infraestructures es consideren insignificants si es distribueixen per tona de residu tractada al llarg de la vida de la planta.
- Recollida de residus municipals i contenidors de recollida de residus.
- El cicle de vida dels productes abans d'esdevenir residus (els límits comencen amb la generació del residu).

Les hipòtesis i limitacions referides als càlculs realitzats per als inventaris del cicle de vida es poden trobar a l'apartat 2.2. De manera general, cal tenir en compte que **els inventaris dels escenaris futurs** s'han estimat a partir de l'extrapolació de les dades disponibles de l'escenari

³ Es poden consultar més detalls sobre la modelització dels impactes generats i evitats a l'Annex II.

base (per exemple, ràtios de consum o de valorització), excepte en els casos puntuals en els que es justifiquen altres hipòtesis addicionals.

2.2. Inventari del cicle de vida (ICV)

La caracterització de les plantes de tractament consisteix en recopilar les dades d'entrades i sortides de totes les plantes de tractament de residus. Inclou tant la recopilació de dades facilitades pels gestors de les instal·lacions i de l'AMB, com la realització dels càlculs necessaris per estimar aquelles dades no disponibles. Els fluxos d'entrada són els residus, les matèries primeres i l'energia, i els de sortida són les emissions dels processos de tractament de residus, la valorització (material i energètica) i el flux secundari de residus que es destina a un posterior tractament (veure Figura 5). Les dades que es recullen han de ser el més recents possibles i fan referència a tots els residus gestionats per les plantes de tractament.

Els següents elements s'han considerat a l'hora de caracteritzar les plantes:

- **Entrada de residus.**
- **Consums** (inclou el consum d'energia -combustibles fòssils, electricitat, renovables- i de materials -reactius).
- **Emissions dels processos de degradació biològica i combustió de residus** (inclou les emissions associades a la degradació biològica dels residus –en el cas del compostatge, digestió anaeròbia o DC- i les de la combustió de residus –en el cas d'una Planta de Valorització Energètica (PVE)).
- **Valorització** material i energètica (inclou els productes i energia recuperats del tractament de residus).
- **Rebuig** (inclou la quantificació dels fluxos de residus secundaris, procedents de les plantes de tractament).

El present apartat descriu breument les diferents tipologies d'instal·lacions i aporta algunes consideracions utilitzades. La informació sobre les plantes ha estat proporcionada per l'AMB a través de diferents documents, així com de comunicacions en persona, per correu electrònic i per via telefònica. Entre els documents facilitats, destaquen:

- Dades ambientals metropolitanes 2016.
- Dades de composició de la resta i el rebuig en els diferents escenaris.
- Balanços de residus dels diferents escenaris.
- Dades específiques d'activitat dels gestors/operadors de residus actuals.

2.2.1. Ecoparcs

Els ecoparcs són instal·lacions que tracten les dues fraccions dels residus municipals que contenen matèria orgànica: la **fracció orgànica** procedent de la recollida selectiva dels residus municipals (**FORM**), que es tracta juntament amb els **residus vegetals (RV)**, i la **fracció resta**.

Gràcies al tractament dels residus als ecoparcs s'extreuen diferents tipus de recursos valoritzables: **materials valoritzables** (vidre, paper, plàstics, etc.), **energia** (en forma d'electricitat o calor), **compost** (adob orgànic) i **bioestabilitzat** (material orgànic).

A l'AMB hi ha quatre ecoparcs:

- **Ecoparc de Barcelona (ecoparc 1)**, ubicat a la Zona Franca de Barcelona. Tracta la fracció resta a través de compostatge i la FORM a través de digestió anaeròbia.
- **Ecoparc de Montcada i Reixac (ecoparc 2)**. Tracta la fracció resta a través de compostatge i la FORM a través de digestió anaeròbia. A més a més, té una línia de triatge d'envasos.
- La **Planta Integral de Valorització de Residus (PIVR)** de Sant Adrià de Besòs, altrament coneguda com **ecoparc 3**. Té dues parts diferenciades: TMB de la fracció resta a través de digestió anaeròbia (PIVR-TMB) i Valorització energètica del rebuig del TMB i de resta (PIVR-PVE). En aquest apartat només es considera el PIVR-TMB.
- **L'ecoparc 4 dels Hostalets de Pierola**. Tracta la fracció resta i la FV a través de compostatge.

2.2.2. Planta de valorització energètica (PVE)

Aquesta planta forma part de la planta integral de valorització de residus (PIVR), i està ubicada a Sant Adrià del Besòs. Una PVE és una instal·lació on es produeix la incineració dels residus, ja sigui fracció resta o rebuig d'altres instal·lacions (tals com d'ecoparcs, plantes de triatge, etc.). La incineració consisteix en una combustió controlada amb temperatures mínimes de 850° C, un temps de permanència mínim de 2 segons i turbulència d'oxigen superior al 6%. El tractament, redueix el volum dels residus mitjançant la combustió i permet aprofitar l'energia del procés per generar calor i electricitat. Els fums que surten del forn passen per la caldera, on escalfen aigua que, un cop transformada en vapor, serveix per obtenir energia elèctrica mitjançant una turbina o per utilitzar-la amb altres usos energètics, com ara la climatització (calor o fred) distribuïda en un sector urbà.

La petjada de carboni derivada de les emissions directes de la valorització energètica es calculen utilitzant un factor de caracterització específic per a la resta i el rebuig, a partir de la composició de cadascun.

2.2.3. Dipòsit controlat

La deposició controlada és un tractament finalista que consisteix a abocar els residus en condicions de seguretat ambiental, és a dir, de manera que no puguin ser font de contaminació per l'entorn. El PREMETS25 preveu que aquest tractament finalista només s'apliqui a residus prèviament tractats i, per tant, en els quals s'ha disminuït el potencial contaminant i se n'ha augmentat l'estabilitat.

Existeixen tres tipologies de DC d'acord amb el Decret 1/1997, de 7 de gener de 1997, sobre la disposició del rebuig en dipòsits controlats, tal i com s'indica a continuació:

- **DC de classe I per a residus inerts**
- **DC de residus municipals (de classe II)**, equipats específicament per a admetre totes aquelles fraccions dels residus municipals que no es poden valoritzar.
- **DC de classe III per a residus especials**

Els principals dipòsits on s'han enviat els residus de resta i rebuig de l'any 2016 són els de **Hostalets de Pierola** i **Tivissa**. Cal remarcar que durant aquest any tots els residus que han anat a dipòsit controlat han estat **rebuig d'altres plantes, no hi ha anat resta directament**.

Per manca d'informació, les dades referents als consums, valorització i rebuig dels dipòsits controlats s'han estimat a partir de l'inventari de l'estudi de la petjada de carboni del PREMETS25 2009-2016⁴. Aquestes dades s'han extrapolat per als dipòsits de classe I (inerts) i III (especials), tenint en compte que no generen biogàs. Les dades referents al tractament dels lixiviats s'han obtingut de l'eina "Petjada de carboni 2016" de l'AMB⁵.

2.2.4. Transferència

Les Plantes de Transferència són concebudes com instal·lacions de selecció i separació que funcionen com etapa intermèdia entre la recollida de materials i el seu tractament en instal·lacions específiques per a determinades fraccions de residus.

A l'AMB hi ha una Planta de Transferència, integrada en el Centre de Tractament de Residus Municipals (CTRM) de Gavà-Viladecans. Alhora, es pot considerar que la xarxa de deixalleries metropolitanas fan també la funció de planta de transferència per a una sèrie de fraccions, tals com fustes, residus vegetals, i la recollida selectiva d'envasos de vidre, envasos lleugers plàstics/metàl·lics i paper i cartró. Cal remarcar que aquest apartat només inclou els residus per als quals les deixalleries fan la funció de transferència, la resta de residus estan inclosos a la secció de 'Deixalleries'.

⁴ AMB, *Petjada de Carboni de La Gestió Dels Residus. Revisió PREMETS25 2009-2016*.

⁵ AMB, "Petjada de Carboni 2016. Document Intern de Treball En El Marc de L'estratègia de Carboni de l'AMB."

No es considera cap canvi les instal·lacions de transferència en els escenaris futurs, els quals es mantindrien intactes.

2.2.5. Compostatge

Una planta de compostatge és una instal·lació dedicada a tractar matèria orgànica (FORM) i residus vegetals (FV) per obtenir-ne compost, un adob orgànic que es pot emprar tant en jardineria com en agricultura. A l'AMB hi ha dues plantes de compostatge i una planta de trituració de residus vegetals:

- **Planta de compostatge de Torrelles de Llobregat:** Es tracta d'una planta de compostatge en piles, que tracta FORM i FV.
- **Planta de compostatge de Sant Cugat del Vallès:** Es tracta d'una planta de compostatge en túnel que a més de compostar una barreja de FORM i FV, té una línia de trituració de residus vegetals. En els escenaris futurs, aquesta instal·lació només faria trituració de fracció vegetal.
- **Planta de trituració de residus vegetals de Castelldefels**

Donat que no es disposa de dades referents als consums, valorització i rebuig de la planta de trituració de residus, s'han utilitzat les dades de l'inventari de l'estudi de la petjada de carboni del PREMET25 2009-2016⁶.

2.2.6. Planta de tractament de voluminosos de Gavà-Viladecans

Les plantes de tractament de voluminosos són instal·lacions on se separen els residus que, per les seves dimensions, no es poden recollir segons el sistema de recollida segregada habitual. Es tracta de residus com mobles vells, aparells elèctrics i electrònics de gran volum o fusta procedent de mobles vells. A l'AMB trobem la planta de tractament de voluminosos de Gavà-Viladecans, que forma part del Centre de Tractament de Residus Municipals (CTRM). Alhora, en els escenaris futurs es contemplaria una nova instal·lació de tractament de voluminosos a l'àrea del Besós (RVOL – P. BESOS).

Les dades referents als consums de la planta de voluminosos s'han obtingut de l'eina "Petjada de carboni 2016" de l'AMB⁷. Pel que fa al transport primari dels voluminosos (dels municipis al CTRM) s'ha assumit, igual que per les deixalleries, una distància mitjana de 20 km.

⁶ AMB, *Petjada de Carboni de La Gestió Dels Residus. Revisió PREMET25 2009-2016*.

⁷ AMB, "Petjada de Carboni 2016. Document Intern de Treball En El Marc de L'estratègia de Carboni de l'AMB."

2.2.7. Deixalleries (altres recollides selectives)

Les deixalleries són instal·lacions que recullen i emmagatzemen residus municipals per als quals no hi ha contenidors específics al carrer ni un sistema de recollida domiciliària.

Donat que no es disposa del consum elèctric total de totes les deixalleries de l'AMB, la dada s'ha estimat a partir del consum elèctric per tona observat a les següents deixalleries: Badia del Vallès, Barberà del Vallès, Cerdanyola-Campus, Esplugues- Sant Joan Despí, Gavà, Ripollet, St. Adrià del Besòs, St. Climent, St. Feliu, Tiana. En els escenaris futurs es consideren canvis en la recollida selectiva d'altres fraccions (diferents a EREs, P/C i vidre) (veure Taula 20 per a més detalls sobre la RS d'altres).

2.2.8. Triatge d'envasos

Les plantes de triatge d'envasos són instal·lacions on se separa per materials la fracció d'envasos lleugers del model de cinc fraccions. L'objectiu d'aquest procés és lliurar un material homogeni als recicladors perquè, a partir d'ell, elaborin nous productes. L'àrea metropolitana de Barcelona disposa de dues plantes de triatge d'envasos: la **planta de triatge de Gavà-Viladecans** i la **línia de triatge d'envasos de l'Ecoparc de Montcada i Reixac** (ecoparc 2). En els escenaris futurs es contemplaria l'ampliació d'ambdues instal·lacions així com una nova línia dins de la PIVR-TMB per tal d'absorbir el major volum d'envasos recollits selectivament.

Les dades referents als consums del CTRM Gavà, s'han obtingut de l'eina "Petjada de carboni 2016" de l'AMB⁸. Pel que fa als consums de la planta de triatge d'envasos de l'Ecoparc 2, donat que no es disposava de dades s'han utilitzat les de l'inventari de l'estudi de la petjada de carboni del PREMETS 2009-2016⁹.

2.2.9. Planta de triatge de la fracció inorgànica dels residus municipals (FIRM)

Les plantes de triatge de FIRM són instal·lacions on se separa per materials la fracció FIRM del model de residu mínim. L'objectiu és lliurar un material homogeni als recicladors i separar-lo del rebuig. L'AMB disposa de la planta de triatge de FIRM de Molins de Rei.

En els escenaris futurs es contempla l'ampliació de la capacitat de tractament de fracció FIRM i assimilables, degut a la incorporació de la planta modular que permetria pre-tractar la fracció resta per tal de després gestionar la fracció inorgànica com a FIRM. En aquest sentit, en els escenaris futurs entrarien en joc l'ecoparc IV i l'adaptació de la línia d'envasos de l'ecoparc 2 (PT Montcada).

⁸ AMB, "Petjada de Carboni 2016. Document Intern de Treball En El Marc de L'estratègia de Carboni de l'AMB."

⁹ AMB, Petjada de Carboni de La Gestió Dels Residus. Revisió PREMETS 2009-2016.

2.2.10. Plantes de compostatge (de MOR) extern

Una planta de compostatge de MOR té la funció d'estabilitzar la fracció orgànica de la resta per tal de reduir els potencials impactes de la degradació anaeròbia de la matèria orgànica (als DC, per exemple). El 2016, 15.200 t de MOR que no va poder ser estabilitzada als ecoparcs metropolitans ha anat a compostatge extern. Pel que fa als escenaris futurs, s'han mantingut les mateixes hipòtesis que en l'escenari base.

2.2.11. Plantes de triatge de paper i cartró (P/C)

El Paper i Cartró (P/C) recollit selectivament rep un procés de triatge inicial per tal de depurar-ne els impropis, el qual permet després reciclar-lo i fabricar paper reciclat. Aquest procés pot tenir lloc a les plantes de reciclatge o directament a les plantes de fabricació de paper.

Donat que no es disposa de dades referents al ICV de les plantes de triatge de P/C (amb excepció del transport), s'han utilitzat dades referents al triatge de P/C del procés d'ecoinvent "treatment of waste paperboard, sorting plant RoW".

2.2.12. Planta d'afí de vidre

La recollida selectiva de vidre rep un procés d'afí inicial per tal de depurar-ne els impropis, el qual permet després reciclar-lo. Donat que no es disposa de dades referents al ICV de les plantes d'afí de vidre (amb excepció del transport), s'han utilitzat dades referents al triatge de vidre del procés d'ecoinvent "Glass cullet, sorted {RER}| treatment of waste glass from unsorted public collection, sorting | Alloc Def, U".

2.2.13. Planta de preparació de combustibles

Les plantes de preparació de combustibles reben residus (generalment rebuigs) amb cert poder calorífic de diferents instal·lacions de tractament de residus i el preparen com a combustible.

El 2016, més de 1.750 t de la planta de triatge de FIRM de Molins es van utilitzar per a la preparació de combustible derivat de residus (CDR) amb un poder calorífic d'aproximadament 15 MJ/kg.

Donat que no es disposa de dades referents al ICV de la preparació de combustible, s'ha estimat utilitzant les dades de l'inventari de l'estudi de la petjada de carboni del PREMETS 2009-2016¹⁰.

En el cas dels escenaris futurs, no es contempen aquestes instal·lacions.

¹⁰ Ibid.

2.2.14. Planta de Fluxos Secundaris

Aquesta instal·lació només es considera en l'anàlisi de sensibilitat de l'escenari MM55.

Es tracta d'una hipotètica nova instal·lació que seria capaç de tractar els fluxos secundaris (rebuig) procedent d'altres instal·lacions (principalment ecoparcs), per tal de fer-ne una valorització i reduir el rebuig final entre un 50 i un 65%. La Figura 6 mostra un diagrama de l'operativa. Els principals materials d'entrada inclourien tèxtil sanitari, tèxtils, paper i cartró, film i altres envasos planars.

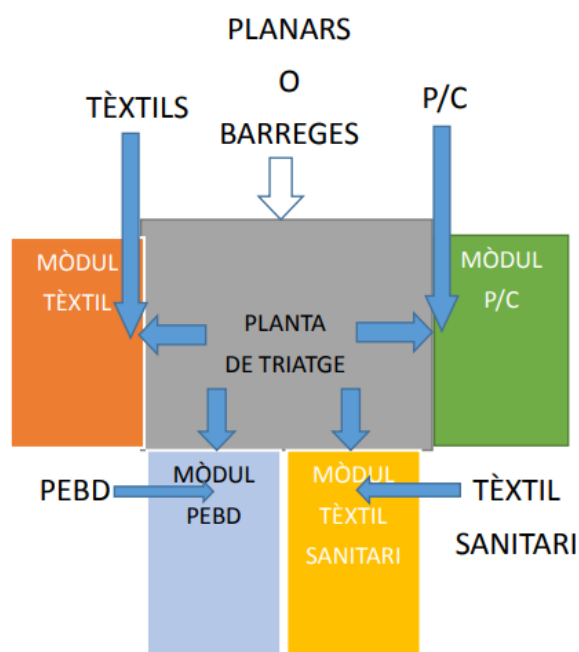


Figura 6. Operativa planta de triatge de fluxos secundaris (extret de Pla Instal·lacions PREMET25).

La proposta de planta de tractament de fluxos secundaris es basa en un concepte de nau central de triatge on es segregaran els 4 fluxos principals (Paper i Cartró, PEBD, Textil i Textil Sanitari) i naus auxiliars annexes on es realitzaria el tractament o la gestió segons l'estat de tecnologies disponibles per a cadascuna de les fraccions separades. La recuperació de materials es pot veure a la Taula 10.

Taula 10 Paràmetres de valorització considerats a la Planta de Fluxos Secundaris

	Percentatge
Film (a gestor autoritzat)	3%
Mix plàstics (EREs recuperats a gestor)	5%
P/C (a planta recuperadora)	3%
Tèxtil (a gestor)	7%
Tèxtil Sanitari	3%
CSR (a cimentera)	20%
SORTIDA REBUIG (a PVE i DC)	50%

2.2.15. Planta Integral de Biorresidus

Aquesta instal·lació només es considera en l'anàlisi de sensibilitat de l'escenari AM49, ja que es planteja per un escenari de creixement de la producció de residus i que permet la transició de MOR a FORM a mida que es vagi incrementant la RS d'aquesta darrera fracció.

Es tracta d'una hipotètica nova planta de transferència i tractament de la matèria orgànica continguda en les fraccions FORM i fracció resta, amb tecnologies de separació de la matèria orgànica i transvasament de les fraccions de voluminosos, planars i rodants, producció de biogàs, neteja i enriquiment de metà, producció d'energia elèctrica, tèrmica i pelets deshidratats per a aplicació agrícola.

2.3. Composició dels residus

La composició de la fracció resta així com la del rebuig que arriba a dipòsit controlat i a valorització energètica (PVE) és un punt important per estimar les emissions derivades de la gestió d'aquests residus, la qual afecta especialment les emissions de la degradació biològica i combustió dels residus.

En aquest sentit, la Taula 11 mostra la composició considerada per al 2016 de la fracció resta i rebuig..

Taula 11 Composició de la fracció resta i del rebuig per l'escenari base (en %) (2016)

	Resta	Rebuig a DC	Rebuig a PVE
Matèria orgànica	35,6	20,1	20,5
Fracció vegetal	2,4	0,1	0,2
Paper i cartró	15,7	10,3	14,9
Fusta	2,8	1,1	2,0
Tèxtil	6,2	10,7	9,5
Cautxú i cuir	0,0	0,0	0,0
Plàstics	14,3	15,1	19,6
Metalls	2,8	1,6	4,4
Vidre, porcellana i ceràmica	8,6	7,8	6,9
Bolquers i cel·luloses	5,8	9,7	7,4
Altres	5,9	23,1	14,3

Pel que fa a la composició dels escenaris futurs, aquesta s'ha modelitzat per part de l'AMB a partir dels balanços de masses dels residus que es gestionen a les diferents instal·lacions. Per tant, es tracta d'una composició teòrica. S'ha fet una distinció entre el rebuig que entra a dipòsit controlat i el que entra a valorització energètica, atenent a criteris relacionats amb el potencial escalfament global (Taula 12). El contingut de material biodegradable (matèria orgànica, paper i cartró, fusta, cel·luloses) que arriba a dipòsits controlats potencialment té una contribució important a l'escalfament global. Per altra banda, el material amb carboni d'origen fòssil (plàstics) que es destina a valorització energètica genera importants emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

Taula 12 Emissions de la degradació biològica en dipòsit controlat i la valorització energètica (IPCC).

	Dipòsit controlat	Valorització energètica
Matèria orgànica	1185	20
Fracció vegetal	1375	20
Paper i cartró	2865	35
Fusta	2238	20
Tèxtil	1718	313
Cautxú i cuir	0	433
Plàstics	0	2770
Metalls	0	20
Vidre, porcellana i ceràmica	0	20
Bolquers i cel·luloses	1828	123
Altres	250	119

Per aquest motiu, en la configuració dels escenaris futurs s'ha procurat, en la mesura del possible, fer una gestió de rebuig de les instal·lacions de tractament de residus que contribueixi a destinar més material biodegradable i menys plàstics a valorització energètica, i destinar menys material biodegradable a dipòsit controlat. La **Taula 13** i la Figura 7 mostren la composició de la resta i rebuig per als escenaris futurs.

Taula 13 Composició de la fracció resta i del rebuig en els escenaris futurs

	BA64			MM55			AM49			AE29		
	Resta	Rebuig a DC	Rebuig a PVE	Resta	Rebuig a DC	Rebuig a PVE	Resta	Rebuig a DC	Rebuig a PVE	Resta	Rebuig a DC	Rebuig a PVE
Matèria orgànica	29,10%	11,4%	33,4%	27,34%	15,4%	30,3%	26,30%	9,6%	41,1%	26,30%	13,3%	37,3%
Fracció vegetal	3,85%	0,4%	0,2%	3,51%	0,2%	0,6%	3,32%	0,2%	0,2%	3,51%	0,2%	2,5%
Paper i cartró	16,40%	11,1%	11,1%	15,36%	9,5%	11,3%	14,74%	15,0%	7,7%	15,36%	13,1%	11,6%
Tèxtil	5,37%	16,3%	9,8%	6,04%	13,3%	10,0%	6,44%	16,2%	6,8%	6,44%	14,0%	4,8%
Plàstics	11,38%	22,0%	16,8%	11,54%	16,5%	17,3%	11,64%	20,2%	14,6%	11,64%	18,1%	12,8%
Metalls	1,99%	2,7%	5,8%	2,02%	1,6%	5,9%	2,04%	1,8%	7,0%	2,04%	2,9%	4,9%
Vidre, porcellana i ceràmica	3,15%	3,4%	1,9%	4,12%	3,1%	2,4%	4,69%	1,8%	2,6%	4,69%	1,9%	3,9%
Bolquers i cel·luloses	10,59%	5,6%	12,1%	9,16%	10,0%	9,5%	8,32%	11,9%	9,3%	8,32%	11,9%	6,2%
Altres	18,17%	26,9%	9,0%	20,91%	30,2%	12,7%	22,51%	23,3%	10,6%	21,70%	24,1%	16,0%

Composició dels residus

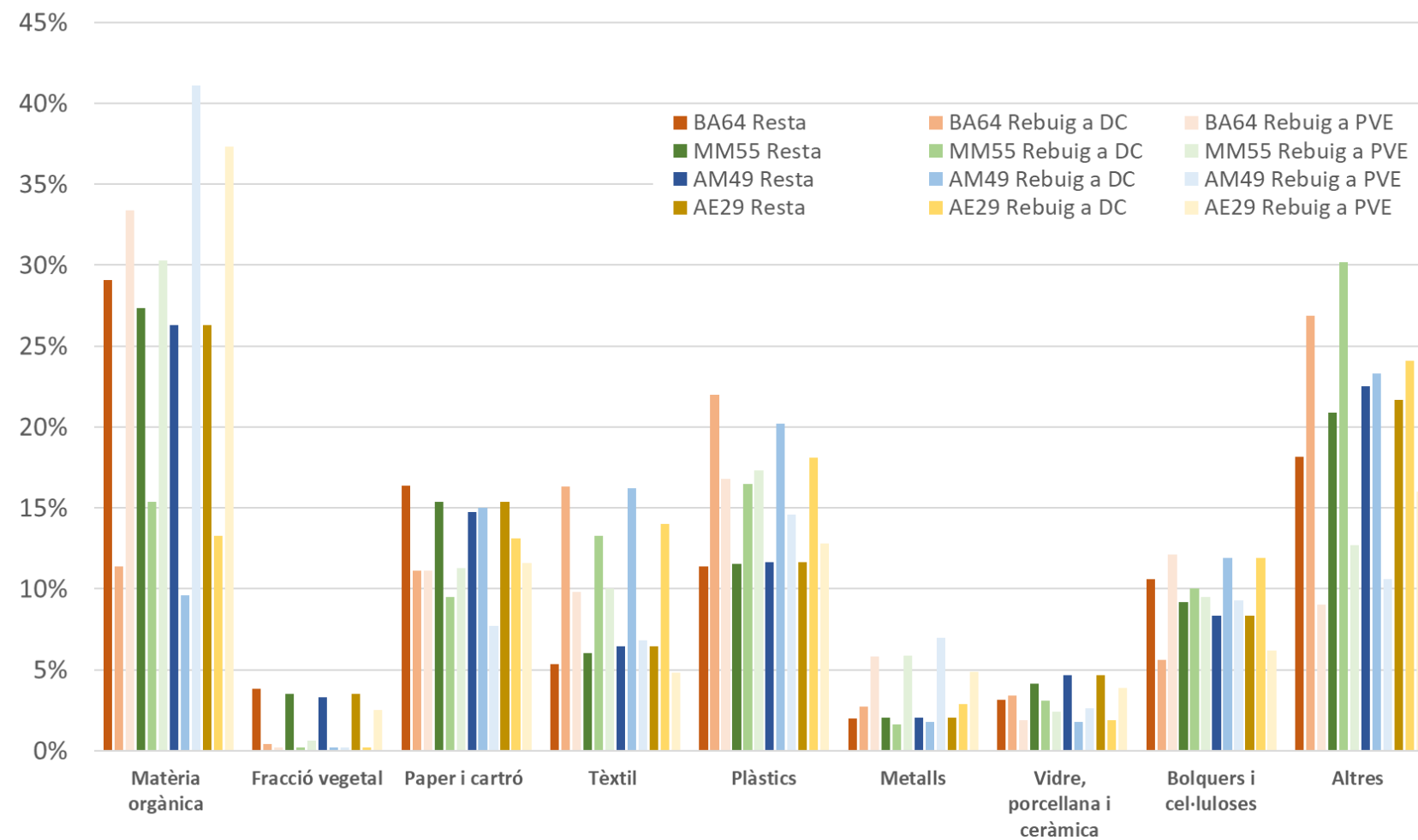


Figura 7 Composició de la fracció resta i del rebuig en els escenaris futurs.

2.4. Càlcul dels impactes ambientals

L'avaluació d'impacte ambiental inclou els càlculs dels impactes ambientals per a les diferents categories d'impacte. En aquest estudi, les categories d'impacte seleccionades com a indicadors per a representar l'impacte ambiental són les següents:

- **Potencial d'escalfament global (petjada de carboni):** Contribució dels gasos amb efecte d'hivernacle (diòxid de carboni, metà, òxid nitrós, CFCs, etc.) a l'augment de la temperatura atmosfèrica al llarg del temps, causant del canvi climàtic a escala global. Les principals fonts d'emissió en la gestió dels residus són la degradació anaeròbia de matèria orgànica (dipòsits controlats) i la combustió de plàstics (valorització energètica).
 - S'expressa en kg equivalents de diòxid de carboni (CO₂eq).
 - Mètode [ReCiPe](#), creat per RIVM, CML, PRé Consultants i Radboud Universiteit Nijmegen.
- **Demanda acumulada d'energia:** Energia utilitzada directa i indirectament al llarg del cicle de vida del producte. També es coneix com consum d'energia primària.
 - S'expressa en MJeq.
 - Mètode Cumulative Energy Demand.
- **Toxicitat humana:** Augment estimat de la mortalitat a nivell global (no local) en una població humana com a resultat de l'exposició (inhalació, ingestió o contacte) a determinades substàncies químiques, tenint en compte la persistència d'aquests químics i la seva toxicitat. Aquestes substàncies poden tenir l'origen en processos industrials (sovint lligats a la combustió), en processos de generació i distribució d'electricitat i també poden estar relacionades amb l'emissió de partícules.
 - S'expressa en kg equivalents de 1,4-diclorbenzè (Kg 1,4-DBeq).
 - Mètode [ReCiPe](#), creat per RIVM, CML, PRé Consultants i Radboud Universiteit Nijmegen.
- **Esgotament dels recursos fòssils:** Els combustibles fòssils, com el petroli, carbó o gas natural, són àmpliament utilitzats en l'economia. Degut a la seva explotació, la seva disponibilitat per les generacions futures es redueix, especialment degut a la seva no renovabilitat. En l'ACV es mesura l'efecte relatiu del consum d'aquests recursos sobre l'esgotament atenent a la seva escassetat relativa i l'horitzó temporal en què es creu que s'esgotaran. Per tant, és una mesura de l'escassetat dels combustibles fòssils. Així, la rellevància ambiental del consum d'un recurs és inversament proporcional a la seva abundància i directament proporcional al ritme d'explotació.
 - S'expressa en Kg equivalents de petroli (Kg oil eq).
 - Mètode [ReCiPe](#), creat per RIVM, CML, PRé Consultants i Radboud Universiteit Nijmegen.

Per a dur a terme l'avaluació d'impacte ambiental s'ha utilitzat el programa **Simapro 8.3** i la base de dades **ecoinvent 3.3** per a la informació ambiental. El mètode de càlcul utilitzat és **ReCiPe (Hierarchist; H)**, el qual inclou els factors de caracterització, que en el cas del canvi climàtic són els factors del quart informe de l'IPCC.

En el cas de les emissions de la degradació biològica i combustió de residus associades al canvi climàtic, a més de les emissions derivades del cicle de vida de la gestió de residus, s'han considerat les emissions directes d'acord amb les **directrius de l'IPCC¹¹** i les **dades locals de composició**:

- **Compostatge**
- **Digestió anaeròbia**
- **Valorització energètica (PVE)**
- **Disposició controlada**

Tots els factors d'emissió utilitzats a l'ACV del present estudi es poden trobar a l'ANNEX II d'aquest document.

¹¹ IPCC, "Directrices Del IPCC de 2006 Para Los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.", actualitzades segons Corrigenda 9.

3. RESULTATS

3.1. Resultats ambientals globals per cada escenari (base, BA64, MM55, AM49 i AE29)

El resultats presentats a la Taula 14, la Taula 15, la Taula 16, la Taula 17 i la Taula 18 mostren els impactes ambientals generats i evitats de la gestió de residus de l'AMB per als diferents escenaris, en termes absoluts i relatius (per habitant i per tona de residu). En cas de voler accedir a informació més detallada sobre l'impacte generat i evitat per cadascuna de les tipologies d'instal·lació i per cada categoria d'impacte, es pot consultar l'ANNEX I.

Pel que fa a la petjada de carboni, s'observa en l'escenari base que més d'un 65% dels impactes generats es compensen pels impactes ambientals evitats gràcies a la valorització dels residus (s'evita ús de matèries primes verges i generació d'energia). En el cas de l'escenari AE29 s'observa un augment de la petjada de carboni, mentre que en la resta d'escenaris futurs s'observa una millora. Tant és així que en l'escenari més optimista (BA64) les emissions evitades en la categoria d'escalfament global superen amb escreix les generades (són quasi un 90% més grans en valor absolut).

Per a la resta d'impactes ambientals (demanda d'energia, toxicitat humana i esgotament de recursos fòssils) s'observa que en tots els escenaris els impactes potencialment evitats són molt superiors als impactes generats. No obstant, cal ser prudent amb la interpretació d'aquests resultats ja que això no vol dir que hi hagin impactes ambientals positius sobre el medi ambient, sinó que la gestió que es fa dels residus permet reduir impactes ambientals respecte no fer-la. Per exemple, el reciclatge d'una llauna de refresc comportaria que s'evitin alguns impactes, ja que permetria reduir la quantitat de matèria prima a extreure per a la fabricació de noves llaunes. En aquestes tres categories d'impacte ambiental, les emissions generades en la fase de gestió dels residus són molt petites, en comparació amb aquells estalvis potencials fruit de la valorització material i energètica, que permet evitar l'extracció i processat de nous materials.

Taula 14 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BASE de 2016.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	543.046	1.272.038	12.941	18.445
Impacte evitat	-374.489	-10.546.142	-1.008.879	-147.428
Balanç net d'emissions	168.557	-9.274.105	-995.938	-128.983
Impacte generat/habitant	0,168	0,394	0,004	0,006
Impacte evitat /habitant	-0,116	-3,269	-0,313	-0,046
Balanç net/habitant	0,052	-2,874	-0,309	-0,040
Impacte generat/tona de residu	0,397	0,930	0,009	0,013
Impacte evitat/tona de residu	-0,274	-7,708	-0,737	-0,108
Balanç net/tona de residu	0,123	-6,779	-0,728	-0,094

Taula 15 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BA64 de 2025.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	317.680	1.100.310	11.827	15.887
Impacte evitat	-598.735	-16.958.275	-1.264.890	-245.100
Balanç net d'emissions	-281.056	-15.857.966	-1.253.063	-229.213
Impacte generat/habitant	0,099	0,345	0,004	0,005
Impacte evitat /habitant	-0,187	-5,310	-0,396	-0,077
Balanç net/habitant	-0,088	-4,965	-0,392	-0,072
Impacte generat/tona de residu	0,220	0,763	0,008	0,011
Impacte evitat/tona de residu	-0,415	-11,764	-0,877	-0,170
Balanç net/tona de residu	-0,195	-11,000	-0,869	-0,159

Taula 16 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 de 2025.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	413.933	1.309.002	14.162	18.931
Impacte evitat	-605.499	-17.228.085	-1.281.599	-248.462
Balanç net d'emissions	-191.567	-15.919.083	-1.267.438	-229.531
Impacte generat/habitant	0,130	0,410	0,004	0,006
Impacte evitat /habitant	-0,190	-5,394	-0,401	-0,078
Balanç net/habitant	-0,060	-4,985	-0,397	-0,072
Impacte generat/tona de residu	0,287	0,908	0,010	0,013
Impacte evitat/tona de residu	-0,420	-11,951	-0,889	-0,172
Balanç net/tona de residu	-0,133	-11,043	-0,879	-0,159

Taula 17 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AM49 de 2025.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	490.376	1.427.675	15.220	20.834
Impacte evitat	-600.305	-17.183.019	-1.268.085	-246.521
Balanç net d'emissions	-109.929	-15.755.343	-1.252.865	-225.688
Impacte generat/habitant	0,145	0,422	0,004	0,006
Impacte evitat /habitant	-0,177	-5,077	-0,375	-0,073
Balanç net/habitant	-0,032	-4,655	-0,370	-0,067
Impacte generat/tona de residu	0,281	0,818	0,009	0,012
Impacte evitat/tona de residu	-0,344	-9,847	-0,727	-0,141
Balanç net/tona de residu	-0,063	-9,029	-0,718	-0,129

Taula 18 Impactes ambientals totals de la gestió de residus de l'IAMB a l'escenari AE29 de 2025.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	661.342	1.630.099	17.468	23.940
Impacte evitat	-431.565	-12.566.209	-1.205.745	-177.543
Balanç net d'emissions	229.776	-10.936.110	-1.188.277	-153.603
Impacte generat/habitant	0,195	0,482	0,005	0,007
Impacte evitat /habitant	-0,128	-3,713	-0,356	-0,052
Balanç net/habitant	0,068	-3,231	-0,351	-0,045
Impacte generat/tona de residu	0,379	0,934	0,010	0,014
Impacte evitat/tona de residu	-0,247	-7,201	-0,691	-0,102
Balanç net/tona de residu	0,132	-6,267	-0,681	-0,088

Pel que fa als impactes ambientals derivats del transport de residus, suposen un percentatge menor de l'impacte ambiental generat (entre l'1 i el 12%) a totes les categories d'impacte, com es mostra a la Figura 8. Per tant, els impactes relacionats amb el tractament són molt més rellevants que els impactes del transport¹².

¹² Cal recordar que no s'ha tingut en compte la recollida de residus en cap escenari (només el transport primari i secundari, així com els transports de la mobilitat de persones associades a les plantes de tractament).

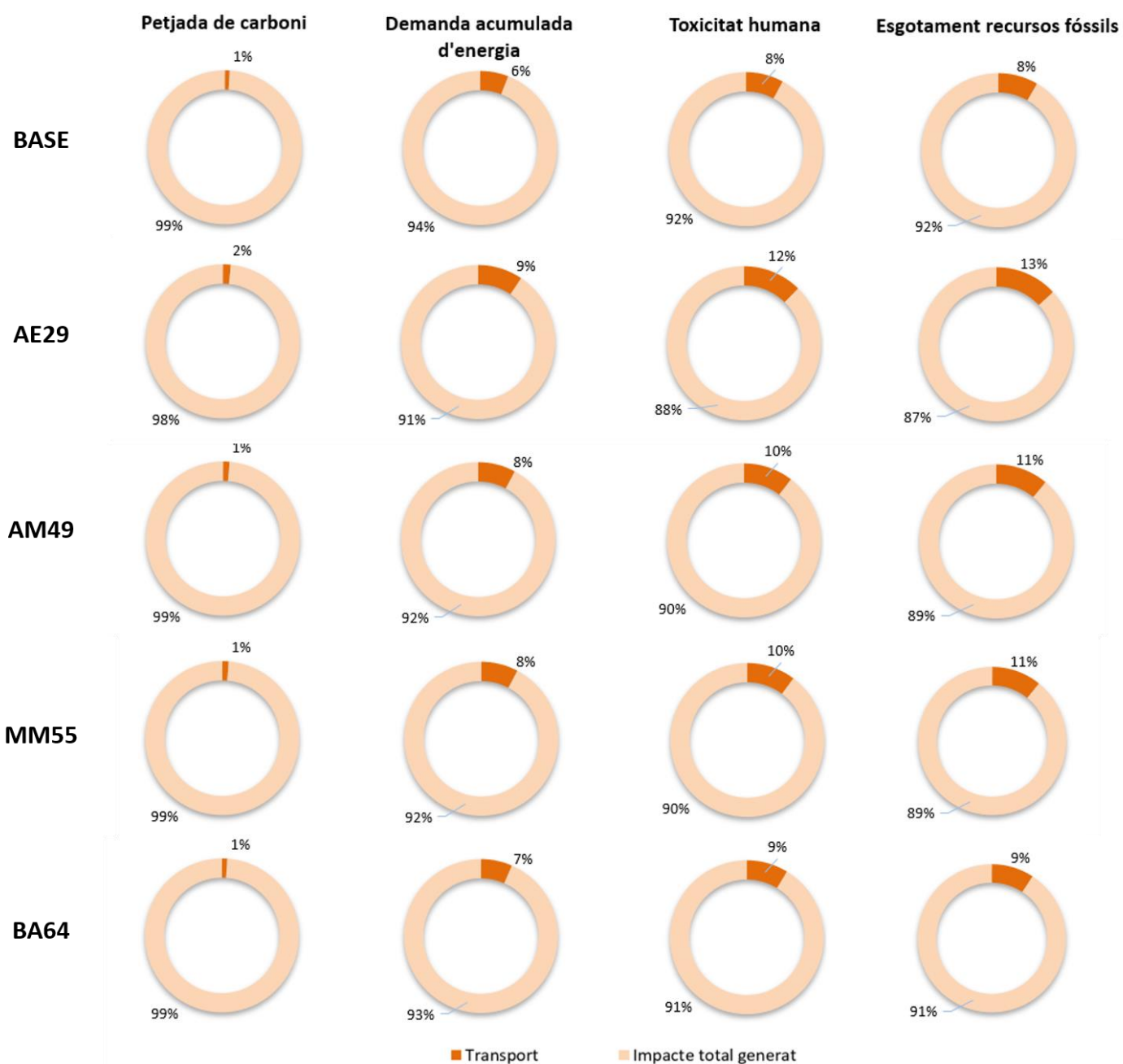


Figura 8 Contribució del transport a l'impacte ambiental de les diferents categories d'impacte segons escenari.

3.2. Resultats per categoria d'impacte ambiental

A continuació es presenta la contribució dels diferents tipus de planta de tractament als impactes ambientals totals.

3.2.1. Canvi climàtic (petjada de carboni)

La Figura 9 mostra els impactes ambientals per a la categoria de canvi climàtic (petjada de carboni). En l'eix positiu es mostren els impactes generats i en el negatiu els evitats, de manera que el punt negre mostra el balanç global. En aquest sentit, destaca com l'escenari AE29 empitjora els resultats globals de l'escenari base, mentre que els demés escenaris futures milloren la situació present.

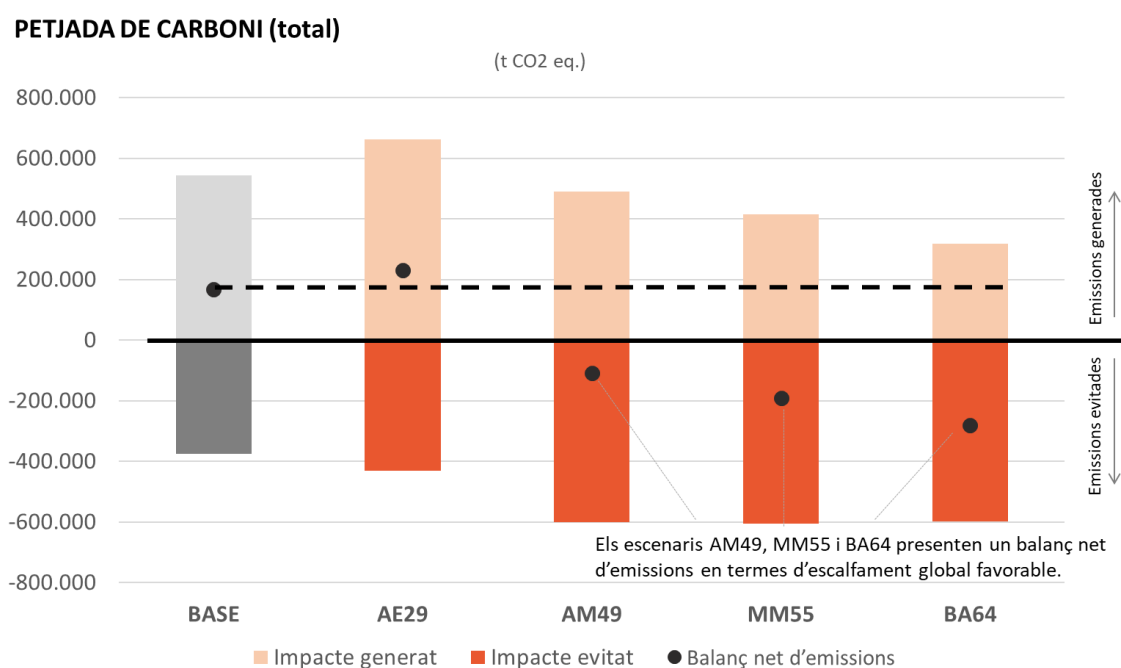


Figura 9 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de canvi climàtic per a la gestió de residus de l'AMB.

La Figura 10 mostra el detall de les instal·lacions que contribueixen a generar i evitar els impactes ambientals. De manera general es mostra com els principals contribuïdors als impactes ambientals són els residus a dipòsit controlat i a valorització energètica. Els impactes d'ambdós tractaments s'han calculat tenint en compte la composició de la fracció resta i dels rebutjos de les plantes. En menor mesura, els ecoparcs també contribueixen a la petjada de carboni (14%).

Pel que fa a les emissions evitades, destaquen les diferents recollides selectives, així com els ecoparcs i la valorització energètica a la PVE. Es poden trobar més detalls al respecte a l'ANNEX I.

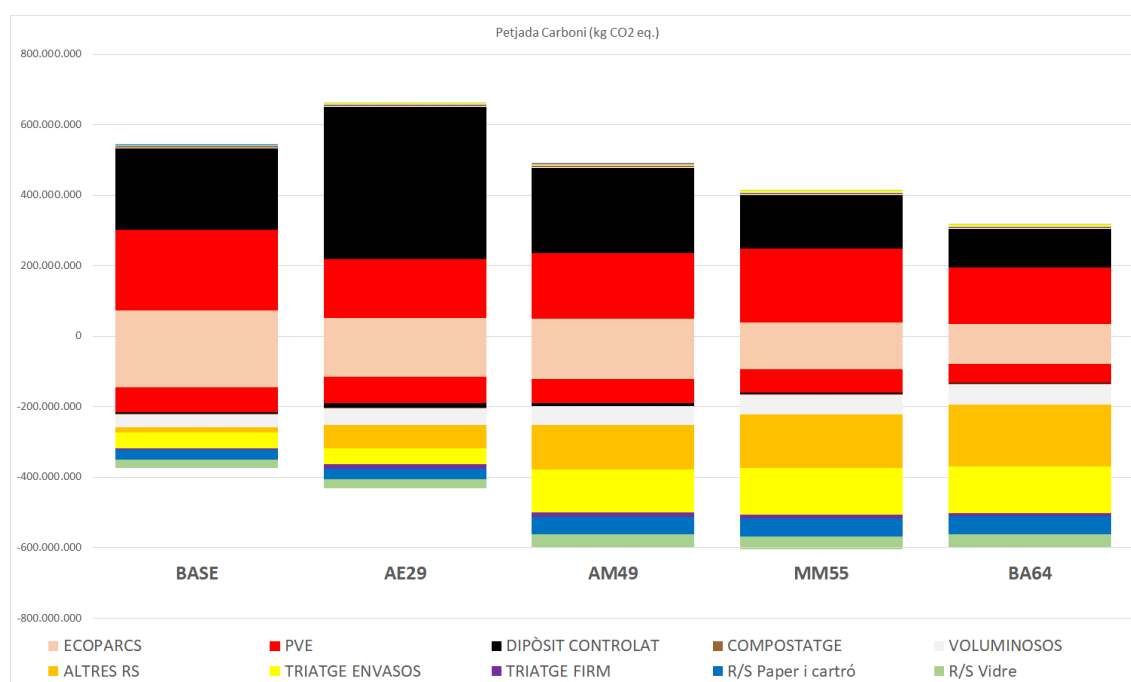


Figura 10 Impactes ambientals generats i evitats segons instal·lació en la categoria de canvi climàtic per a la gestió de residus de l'AMB.

Com afecta la composició del rebuig a les emissions de GEH?

El contingut de material biodegradable (matèria orgànica, paper i cartró, fusta, cel·luloses) que arriba a dipòsits controlats potencialment té una contribució important a l'escalfament global.

Per altra banda, el material amb carboni d'origen fòssil (plàstics) que es destina a valorització energètica genera importants emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

Per aquest motiu, en la configuració dels escenaris futurs s'ha procurat, en la mesura del possible, fer una gestió de rebuig de les instal·lacions de tractament de residus que contribueixi a:

- destinar més material biodegradable i menys plàstics a valorització energètica
- destinar menys material biodegradable a dipòsit controlat.

La Figura 11 mostra les emissions de la degradació biològica a dipòsit controlat i de la combustió del residu a PVE, així com el total d'emissions generades. S'observa com el gruix d'emissions deriva del tractament del rebuig i tenen un pes relatiu variable en els diferents escenaris.

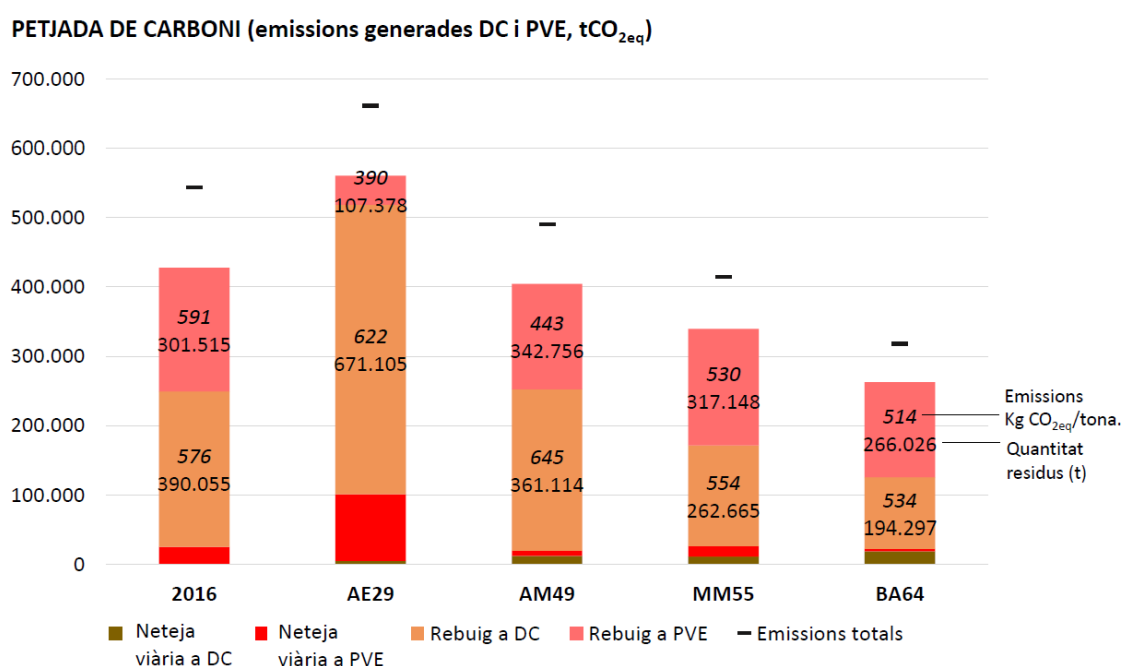


Figura 11 Impactes ambientals generats fruit de la degradació biològica a DC i de la combustió a PVE en la categoria de canvi climàtic per a la gestió de residus de l'AMB.

La segregació del rebuig en funció del seu contingut de carboni biogènic/fòssil com a estratègia de minimització d'emissions permet reduir les emissions totals de GEH del rebuig a DC i PVE fins un 12% (tenint en compte composició i quantitats) (veure Taula 19).

Taula 19 Emissions (Kg CO_{2eq}/tona) de la degradació biològica i combustió dels residus en els diferents escenaris.

		BA64	MM55	AM49	AE29
RESTA	a DC	747	713	693	693
	a PVE	350	356	359	359
REBUIG segregat	a DC	534	554	645	622
	a PVE	514	530	443	390
REBUIG mix	a DC	604	594	624	619
	a PVE	591	533	549	507
Estalvi emissions*		12%	4%	6%	7%

**L'estalvi d'emissions es calcula comparant les emissions generades amb la segregació del rebuig respecte el rebuig mix (sense segregació)*

Diferències en la recollida selectiva BA64 – MM55 – AM49

En l'anàlisi dels impactes evitats, s'observa com aquest és, en valor absolut, semblant en els escenaris BA64, MM55 i AM49. El motiu és que la recollida selectiva absoluta de P/C, vidre i EREs és semblant (diferències d'un 2%), i la diferència en l'índex de recollida selectiva global (64%, 55% i 49%) s'observa en gran mesura a la recollida selectiva d'ALTRES, de la qual es modelitza només una part (entre un 50 i 60%) corresponent a materials plàstics, tèxtil i metall (Taula 20).

Taula 20 Quantitat de residus recollits selectivament en els escenaris futurs. La RS altres no identificada no es modelitza en termes d'impacte ambiental.

	FORM	EREs	P/C	Vidre	RVOL	ALTRES RS - No id.	ALTRES - Plàstic	ALTRES - Textil	ALTRES - metall
BA64	252.434	119.663	146.894	90.743	89.961	88.491	54.122	42.920	2.413
MM55	261.023	116.221	144.632	91.726	85.479	64.759	53.399	35.115	2.363
AM49	266.870	113.878	143.092	92.396	82.428	53.727	51.212	26.422	2.284
AE29	162.308	39.246	85.919	63.018	71.654	1.447	39.655	9.880	1.677

3.2.2. Demanda acumulada d'energia

La Figura 12 mostra la demanda acumulada d'energia, incloent els impactes generats i evitats. En l'eix positiu es mostren els impactes generats i en el negatiu els evitats, de manera que el punt negre mostra el balanç global. S'evidencia com en qualsevol escenari potencialment s'evita més impacte del que es genera, pels motius que s'han indicat anteriorment.

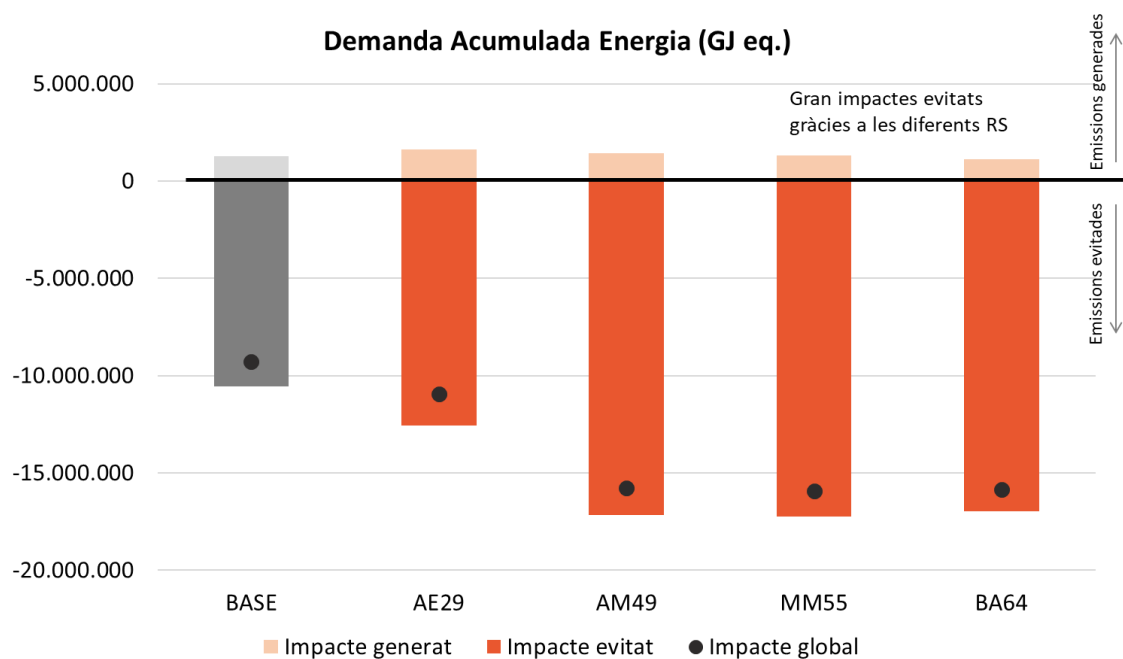


Figura 12 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de demanda acumulada d'energia per a la gestió de residus de l'AMB.

L'element que més contribueix a evitar impacte en la categoria de Demanda Acumulada d'Energia és la recollida selectiva, en particular de fraccions com el paper i cartró i els envasos, així com altres fraccions (com les recollides en deixalleries). En segon lloc, la recuperació de materials als ecoparcs i la valorització energètica també contribueixen a evitar impactes.

3.2.3. Toxicitat humana

La Figura 13 mostra la toxicitat humana, incloent els impactes generats i evitats. En l'eix positiu es mostren els impactes generats i en el negatiu els evitats, de manera que el punt negre mostra el balanç global. S'observa que per aquest indicador les emissions evitades son substancialment molt més grans que les generades (pràcticament imperceptibles en el gràfic).

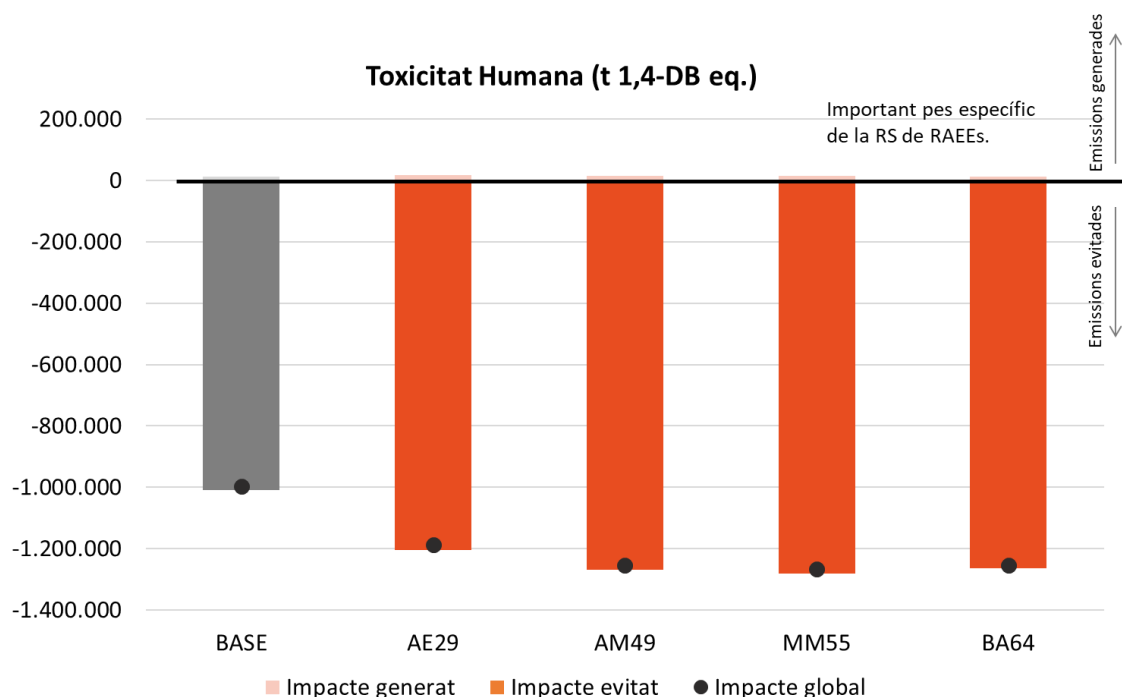


Figura 13 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de toxicitat humana per a la gestió de residus de l'AMB.

La major part de les emissions evitades provenen de la gestió de les deixalleries i de la planta de voluminosos i, en particular, de la recuperació de residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE). Cal ser prudent amb la interpretació que se'n fa d'aquesta dada, ja que no s'ha trobat un inventari que permeti obtenir un factor d'emissió acurat d'aquest residu, i s'han assumit els impactes relatius al reciclatge de televisors calculat a partir d'un inventari elaborat a partir de literatura científica¹³. Per tant, la realització d'estudis més acurats sobre reciclatge de RAEE en el futur pot proveir noves dades que millorin aquest càlcul. També la valorització d'altres materials per al reciclatge contribueix a evitar impactes en la categoria de toxicitat humana.

¹³ Vanegas et al., "Improvement Potential of Today's WEEE Recycling Performance: The Case of LCD TVs in Belgium".

3.2.4. Esgotament de recursos fòssils

La Figura 14 mostra el potencial d'esgotament de recursos. En l'eix positiu es mostren els impactes generats i en el negatiu els evitats, de manera que el punt negre mostra el balanç global.

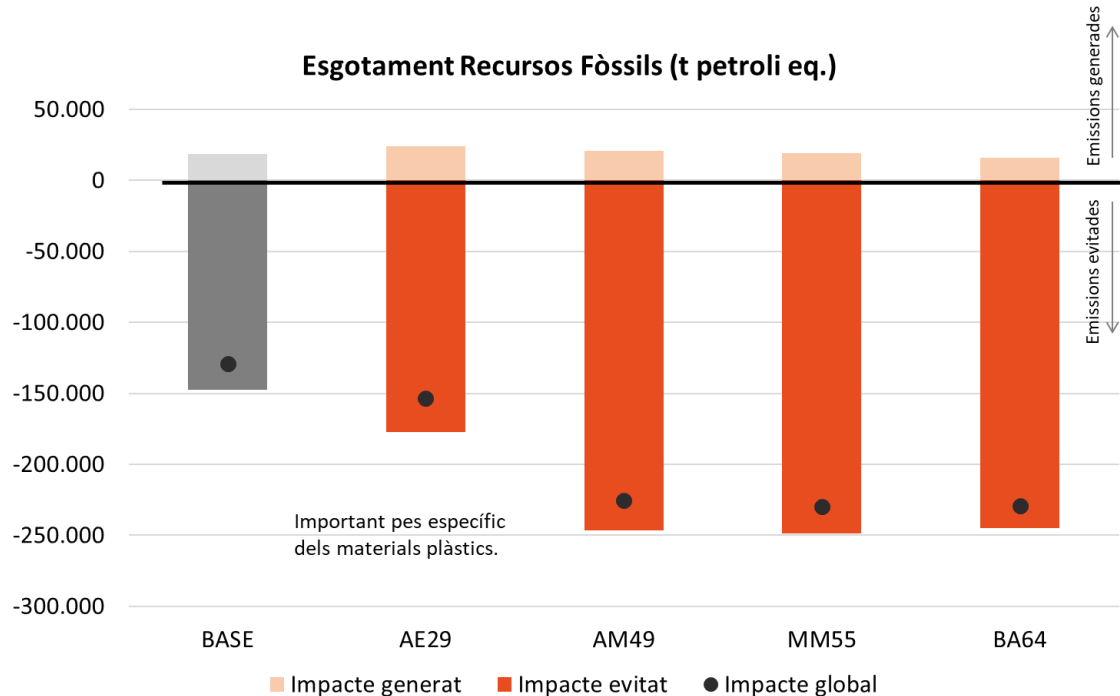


Figura 14 Impactes ambientals generats i evitats en la categoria de esgotament de recursos fòssils per a la gestió de residus de l'AMB.

En aquesta categoria, els tractaments amb un major potencial d'estalvi de recursos fòssils són els que més impacte eviten. En aquest sentit, destaca la recuperació de plàstics (ja que es fan a partir de petroli) i de tèxtil (pel contingut en polièster), així com la valorització energètica (evita la combustió de recursos fòssils per fer energia). En conseqüència, s'observa també un pes destacable en aquesta categoria d'impacte ambiental dels ecoparcs, sobretot per la valorització de materials per a reciclatge.

3.3. Indicadors de seguiment

Per tal de fer un seguiment ambiental de la gestió dels residus municipals metropolitans, es proposa l'ús d'una sèrie d'indicadors que es mostren a la Taula 21. Aquests indicadors es presenten en termes relatius, per tal de permetre la comparació entre diferents anys i escenaris. D'aquesta manera, mesuren l'impacte per habitant (per tant, s'elimina la variable evolució demogràfica) i per tona de residu generat (per tant, s'elimina la variable generació de residus). En qualsevol cas, és desitjable que el valor de l'impacte generat es redueixi i el valor de l'impacte evitat augmenti, per tal de generar menys impactes totals (generat – evitat). Els resultats obtinguts pels indicadors de seguiment en els diferents escenaris s'han presentat prèviament a la Taula 14, la Taula 15, la Taula 16, la Taula 17 i la Taula 18, respectivament.

Taula 21 Indicadors globals d'eficiència ambiental del model de gestió de residus

	Petjada de carboni	Demanda acumulada d'energia	Toxicitat humana	Esgotament recursos fòssils
 Impacte generat/habitant				
Impacte evitat/habitant	Kg CO ₂ eq/hab	MJeq/hab.	Kg 1,4-DBeq/hab.	Kg petroli eq/hab.
Balanç net/habitant				
 Impacte generat/tona				
Impacte evitat/tona	Kg CO ₂ eq/tona	MJeq/tona	Kg 1,4-DBeq/tona	Kg petroli eq/tona
Balanç net/tona				

La Figura 15 i la Figura 16 mostren gràficament l'evolució de l'indicador petjada de carboni total per habitant i per tona de l'escenari base i els escenaris futurs, respectivament. L'eix vertical es presenta en termes relatius, de manera que a l'escenari base li correspon un valor de 1, i els demás es presenten en termes relatius. Això vol dir que si l'indicador és 1,5, l'impacte generat és un 50% major, mentre que si és 0,2, seria un impacte equivalent al 20% del de l'escenari base. Per tant, si la tendència és a l'alça, ens trobem amb més generació d'impacte ambiental, i si és a la baixa, ens trobem amb menys generació d'impacte ambiental.

PETJADA DE CARBONI (per habitant)

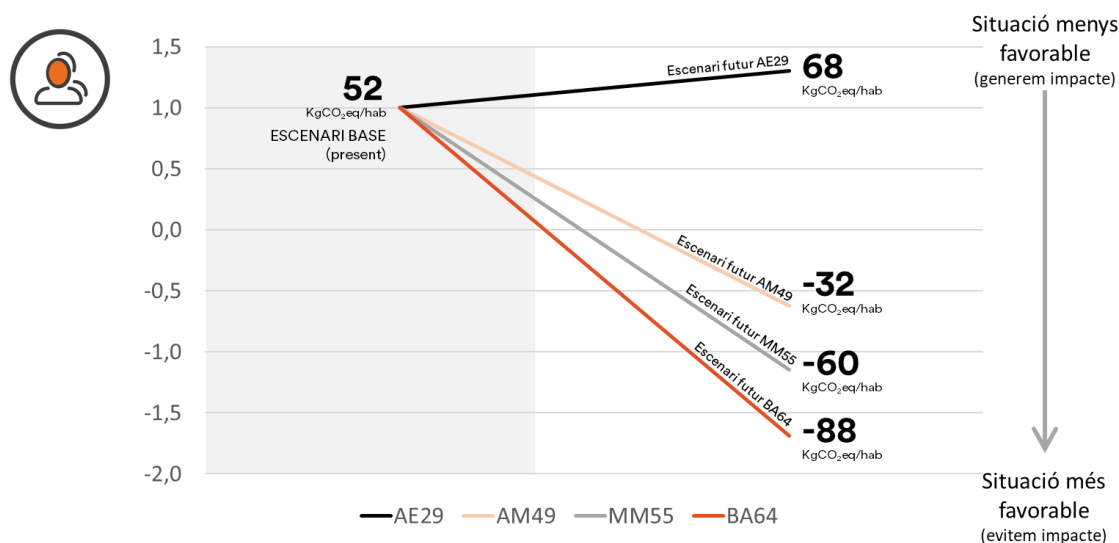


Figura 15 Evolució de la petjada de carboni per habitant de l'escenari base segons escenaris futurs

PETJADA DE CARBONI (per tona)

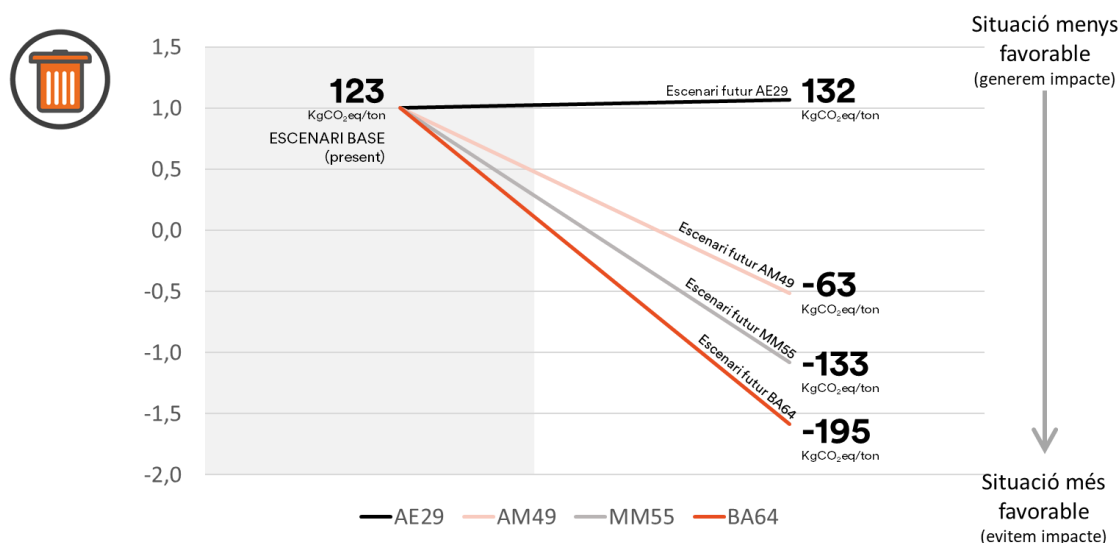


Figura 16 Evolució de la petjada de carboni per tona de l'escenari base segons escenaris futurs

Per altra banda, la Figura 17 mostra els resultats dels indicadors d'impacte ambiental total (per habitant i per tona) de les demés categories d'impacte: demanda acumulada d'energia, toxicitat humana i esgotament de recursos fòssils. En aquestes tres categories d'impacte, els valors més alts corresponen a menys impacte ambiental, ja que es tracta de categories d'impacte ambiental on els impactes evitats superen els generats en tots els escenaris (base i futurs). En el cas dels indicadors per tona de residu, veiem com l'escenari AE29 empitjoren la situació actual, mentre que en l'escenari BA64 i MM55 sempre milloren.



Figura 17 Evolució de l'impacte ambiental de l'escenari base cap als diferents escenaris futurs

Per altra banda, a continuació s'enumeren altres indicadors complementaris que poden ajudar en la interpretació dels resultats ambientals:

- Generació de residus per habitant (Kg/hab·any): integra la perspectiva de la prevenció de residus i la circularitat dels productes (reparació).
- Recollida selectiva neta (DREC = Destí Reciclatge) (%): integra la perspectiva de la preparació per a la reutilització i valorització.
- Sortida de rebuig dels ecoparcs (% en relació a l'entrada).
- Entrada de residus biodegradables a dipòsit controlat (t/any).
- Entrada de residus plàstics a valorització energètica (t/any).

3.4. Anàlisi de sensibilitat: escenari MM55 i alternatives

A continuació es presenten els resultats de l'escenari MM55 i les seves variacions potencials, tal i com es recull a la Figura 18 .

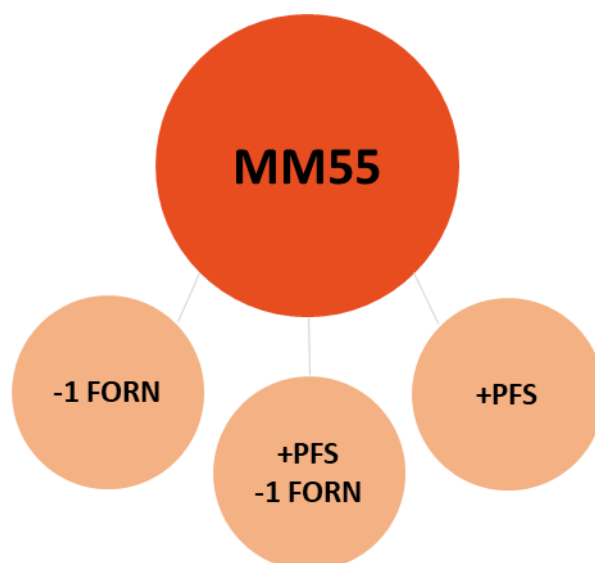


Figura 18 Anàlisi de sensibilitat de l'escenari MM55.

La Figura 19 mostra l'efecte de tancar un forn i/o d'incorporar la Planta de Fluxos Secundaris. S'observa com l'escenari òptim és amb la incorporació de la nova planta, el qual permetria reduir un 26% el rebuig amb destí DC i augmentar la recuperació de recursos, el qual es tradueix en una reducció d'un 11% de les emissions generades i un augment d'un 10% de les evitades.

Per contra, el tancament d'un forn empitjora molt lleument els resultats de l'escenari MM55, ja que implica dependre una mica més del dipòsit controlat, alhora que es recupera menys energia. D'aquesta manera, les emissions generades augmentarien un 1% i les evitades es reduirien en un 3%.

PETJADA DE CARBONI (Resultats globals, tCO_{2eq})

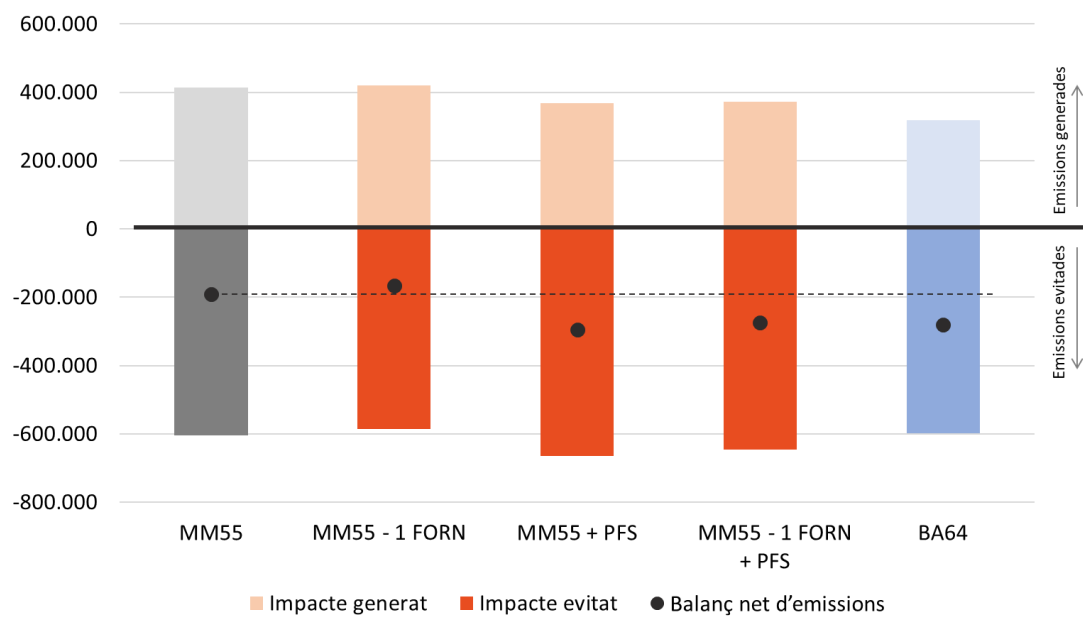


Figura 19 Petjada de carboni de l'escenari MM55 i alternatives (anàlisi de sensibilitat).

Els diferents escenaris alternatius a MM55 provoquen canvis en el rebuig, tant a nivell de quantitat destinada a tractament finalista com a nivell de composició. Aquests canvis es tradueixen en efectes sobre les emissions generades, com s'observa a la Figura 20. S'observa com l'escenari amb el tancament d'un forn provoca un traspàs de residus cap a DC, en els que alhora hi arriba un residu amb un percentatge de biodegradables major. Pel que fa a la incorporació de la PFS, s'evidencia una disminució de l'impacte per tona tant del residu que va a PVE com a DC, el qual es combina amb una reducció de les quantitats i condueix a menys emissions generades.

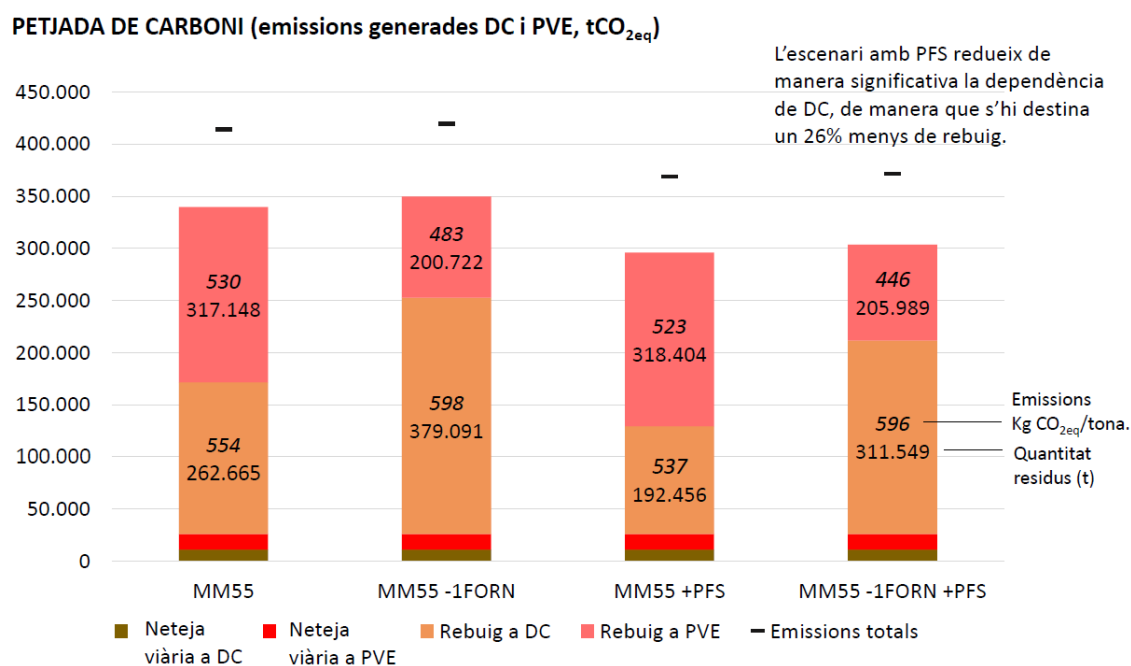


Figura 20 *Detall de les emissions generades per la degradació/combustió de rebuig a l'escenari MM55 i alternatius*

Finalment, a continuació es mostren els resultats dels escenaris MM55 alternatius, els quals es poden comparar amb l'escenari MM55 de la Taula 16.

Taula 22 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 -1 FORN.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	419.509	1.242.409	13.871	18.156
Impacte evitat	-585.975	-16.718.606	-1.276.334	-242.314
Balanç net d'emissions	-166.465	-15.476.197	-1.262.462	-224.158
Impacte generat/habitant	0,131	0,389	0,004	0,006
Impacte evitat /habitant	-0,183	-5,235	-0,400	-0,076
Balanç net/habitant	-0,052	-4,846	-0,395	-0,070
Impacte generat/tona de residu	0,291	0,862	0,010	0,013
Impacte evitat/tona de residu	-0,406	-11,597	-0,885	-0,168
Balanç net/tona de residu	-0,115	-10,736	-0,876	-0,155

Taula 23 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 + PFS.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	368.891	1.311.952	13.739	18.623
Impacte evitat	-664.425	-18.274.898	-1.298.219	-268.556
Balanç net d'emissions	-295.534	-16.962.946	-1.284.480	-249.933
Impacte generat/habitant	0,116	0,411	0,004	0,006
Impacte evitat /habitant	-0,208	-5,722	-0,406	-0,084
Balanç net/habitant	-0,093	-5,311	-0,402	-0,078
Impacte generat/tona de residu	0,256	0,910	0,010	0,013
Impacte evitat/tona de residu	-0,461	-12,677	-0,901	-0,186
Balanç net/tona de residu	-0,205	-11,767	-0,891	-0,173

Taula 24 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55 + PFS – 1 FORN.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	371.685	1.239.196	13.232	17.680
Impacte evitat	-645.720	-17.785.848	-1.293.171	-262.666
Balanç net d'emissions	-274.035	-16.546.652	-1.279.939	-244.986
Impacte generat/habitant	0,116	0,388	0,004	0,006
Impacte evitat /habitant	-0,202	-5,569	-0,405	-0,082
Balanç net/habitant	-0,086	-5,181	-0,401	-0,077
Impacte generat/tona de residu	0,258	0,860	0,009	0,012
Impacte evitat/tona de residu	-0,448	-12,338	-0,897	-0,182
Balanç net/tona de residu	-0,190	-11,478	-0,888	-0,170

3.5. Anàlisi de sensibilitat: escenari AM49 i alternatives

A continuació es presenten els resultats de l'escenari MM55 i les seves variacions potencials, tal i com es recull a la Figura 21 .

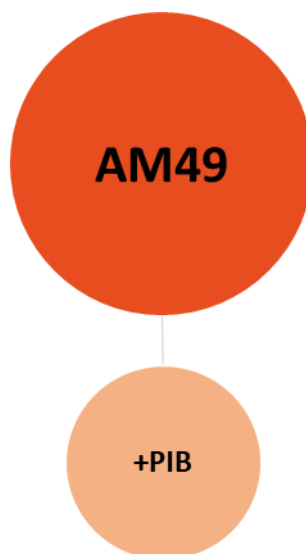


Figura 21 Anàlisi de sensibilitat de l'escenari AM49.

La Figura 22 mostra l'efecte d'incorporar la Planta Integral de Bioresidus (PIB). S'observa com aquesta mesura contribuiria a reduir un 4% les emissions generades i augmentar un 3% les evitades. Per tant, és una mesura positiva en termes de contribució al canvi climàtic. No obstant, l'escenari AM49+PIB quedaria encara lluny de l'escenari BA64.

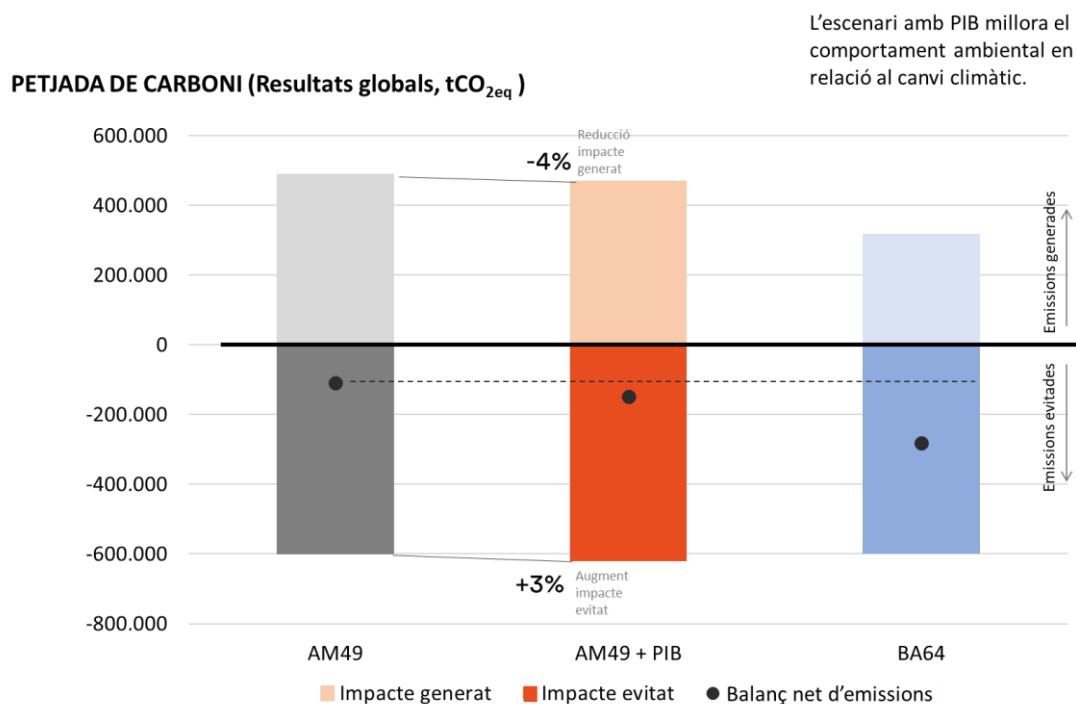


Figura 22 Petjada de carboni de l'escenari AM49 i alternatives (anàlisi de sensibilitat).

La incorporació de la PIB a l'escenari AM49 provoca canvis en la generació de rebuig, que augmenta lleugerament, i en la seva composició (p.e reduint la biodegradabilitat del rebuig amb destí a DC). Això provoca una lleugera reducció de les emissions generades en els tractaments finalistes, com es pot observar a la Figura 23.

PETJADA DE CARBONI (emissions generades DC i PVE, tCO_{2eq})

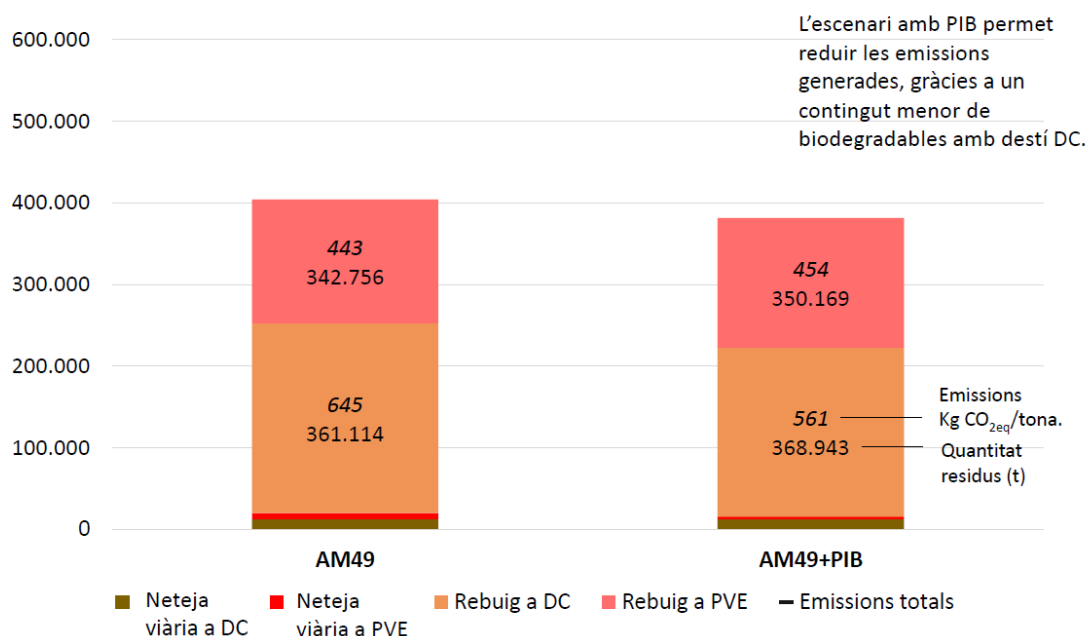


Figura 23 Detall de les emissions generades per la degradació/combustió de rebuig a l'escenari AM49 i alternatius

Finalment, a continuació es mostra els resultats dels escenaris AM49 alternatiu, els quals es poden comparar amb l'escenari AM49 de la Taula 17.

Taula 25 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AM49 + PIB.

	Petjada de carboni (t CO ₂ eq.)	Demanda acumulada d'energia (GJ eq.)	Toxicitat humana (t 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (t petroli eq.)
Impacte generat	471.863	1.528.143	16.568	22.050
Impacte evitat	-620.839	-17.539.929	-1.278.375	-255.617
Balanç net d'emissions	-148.976	-16.011.786	-1.261.807	-233.567
Impacte generat/habitant	0,139	0,451	0,005	0,007
Impacte evitat /habitant	-0,183	-5,182	-0,378	-0,076
Balanç net/habitant	-0,044	-4,731	-0,373	-0,069
Impacte generat/tona de residu	0,270	0,876	0,009	0,013
Impacte evitat/tona de residu	-0,356	-10,051	-0,733	-0,146
Balanç net/tona de residu	-0,085	-9,176	-0,723	-0,134

4. CONCLUSIONS

L'esforç en la gestió dels residus permet evitar impactes ambientals significatius en les diferents categories d'impacte ambiental: canvi climàtic, demanda acumulada d'energia, toxicitat humana i esgotament dels recursos fòssils.

Els escenaris de futur AM49, MM55 i BA64 mostren una evolució favorable a nivell d'impacte ambiental, tot i l'augment de la generació de residus. Aquest increment es contraresta pel fet d'augmentar la recollida selectiva i millorar les opcions de tractament de residus.

Pel que fa a la petjada de carboni, tots els escenaris excepte el d'estancament (AE29) aconseguen evitar més emissions que les que es generen, contribuint a afrontar l'emergència climàtica.

La petjada de carboni total per habitant a l'AMB en l'escenari base és de +52 Kg CO_{2eq}/hab, en comparació amb els +68 Kg CO_{2eq}/hab en l'escenari AE29 i l'impacte de -88 Kg CO_{2eq}/hab de l'escenari BA64 (el signe negatiu indica que es tracta d'un balanç ambiental favorable, on s'evita més impacte del que es genera). Els escenaris MM55 i AM49 resulten en petjades per habitant en una situació intermèdia (entre -32 i -60 Kg CO_{2eq}/hab). La petjada de carboni es mostra molt sensible a la composició dels residus que s'envien a tractaments com la valorització energètica i el dipòsit controlat, de manera que les estratègies encaminades a evitar plàstics a combustió i biodegradables a dipòsit són d'interès.

L'anàlisi de sensibilitat per l'escenari MM55 mostra que el fet de tancar un forn, tot i ser una mesura desfavorable en termes de petjada de carboni, no resulta crític. Pel que fa a construir una Planta de Tractament de Fluxos Secundaris, resulta ser una estratègia que pot contribuir a augmentar la valorització dels residus i reduir la generació de rebuig, el qual provoca que es situï com un escenari favorable que podria ser millor en termes de petjada que el BA64.

L'anàlisi de sensibilitat per l'escenari AM49 mostra que la construcció de la Planta Integral de Biorresidus té un efecte favorable en termes de canvi climàtic, amb millores de la petjada de carboni global.

Les categories d'impacte ambiental demanda acumulada d'energia, toxicitat humana i esgotament de combustibles fòssils mostren resultats ambientalment favorables en qualsevol escenari. El motiu és que l'impacte associat a l'etapa de gestió dels residus és petit en comparació a l'impacte de l'obtenció de materials primaris.

L'impacte ambiental associat al transport és, en general, relativament petit en comparació als impactes derivats del tractament (no es considera la recollida).

Futures accions per reduir els impactes ambientals no han d'oblidar la importància de la prevenció dels residus. Alhora, haurien de promoure una reducció del rebuig generat en els tractaments mecànic-biològics i la reducció de l'entrada de biodegradables als dipòsits controlats i de plàstics als processos de valorització energètica.

ANNEX I. Resultats ambientals per escenari i instal·lació

A continuació es presenten els resultats ambientals per als escenaris BASE, BA64, MM55, AM49 i AE29, per a les diferents categories d'impacte ambiental, desagregant per instal·lació.

Taula 26 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BASE de 2016, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.

		Petjada de carboni (kg CO2 eq.)	Demanda acumulada d'energia (MJ eq.)	Toxicitat humana (kg 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (kg petroli eq.)
Ecoparcs	Generat	73.374.037	673.522.036	6.610.844	8.897.822
	Evitat	-145.255.734	-3.412.100.449	-56.940.713	-56.221.576
PVE	Generat	227.962.326	365.180.121	3.783.476	5.497.363
	Evitat	-70.156.472	-1.842.924.474	-17.468.248	-22.634.713
Dipòsit controlat	Generat	231.601.469	106.049.802	977.710	1.821.269
	Evitat	-3.777.447	-80.538.637	-485.319	-1.273.107
Planta de transferència	Generat	2.168.890	34.991.447	627.921	750.865
	Evitat	0	0	0	0
Compostatge	Generat	4.533.695	14.784.163	136.346	306.709
	Evitat	-2.895.341	-19.950.857	-671.154	-425.932
Voluminosos	Generat	875.990	18.658.731	190.558	301.286
	Evitat	-36.083.668	-690.095.423	-168.962.218	-8.766.852
Altres recollides selectives	Generat	325.148	6.241.780	117.768	114.867
	Evitat	-14.674.172	-1.043.411.100	-723.407.574	-18.450.126
Triatge d'envasos	Generat	1.247.553	32.711.379	282.878	424.456
	Evitat	-46.167.399	-1.160.418.178	-14.418.283	-22.681.862
Triatge FIRM	Generat	263.058	6.248.819	61.622	89.279
	Evitat	-4.590.185	-107.042.205	-1.585.563	-2.200.901
R/S Paper i cartró	Generat	477.185	8.854.077	81.970	166.172
	Evitat	-27.417.234	-1.779.003.141	-20.408.116	-8.177.210
R/S Vidre	Generat	184.283	3.885.998	61.697	64.136
	Evitat	-22.408.399	-399.703.571	-4.195.695	-6.353.522
Preparació combustible	Generat	32.760	909.409	8.044	10.864
	Evitat	-1.063.252	-10.954.455	-335.644	-242.203

Taula 27 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari BA64, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.

		Petjada de carboni (kg CO2 eq.)	Demanda acumulada d'energia (MJ eq.)	Toxicitat humana (kg 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (kg petroli eq.)
Ecoparcs	Generat	34.362.445	533.360.178	5.908.954	7.034.290
	Evitat	-79.640.844	-2.151.416.374	-30.500.863	-29.287.843
PVE	Generat	160.665.442	281.315.929	2.905.598	4.230.581
	Evitat	-51.965.851	-1.328.914.763	-13.213.968	-16.489.608
Dipòsit controlat	Generat	108.459.558	61.120.836	644.181	1.050.052
	Evitat	-3.608.973	-76.946.614	-463.674	-1.216.327
Planta de transferència	Generat	2.168.890	36.322.954	660.345	780.156
	Evitat	0	0	0	0
Compostatge	Generat	4.664.977	12.712.172	84.030	274.821
	Evitat	-658.221	-77.183.118	-211.312	-130.803
Voluminosos	Generat	1.747.249	38.067.806	348.840	598.158
	Evitat	-58.232.040	-1.216.960.365	-366.070.991	-16.088.189
Altres recollides selectives	Generat	303.721	5.601.455	113.114	107.873
	Evitat	-175.391.832	-4.716.837.946	-762.925.023	-89.843.727
Triatge d'envasos	Generat	3.801.456	101.618.202	833.428	1.288.846
	Evitat	-132.633.567	-3.175.537.737	-43.483.463	-62.123.724
Triatge FIRM	Generat	270.304	6.561.558	60.207	91.353
	Evitat	-7.954.545	-191.424.600	-2.508.129	-4.021.078
R/S Paper i cartró	Generat	903.089	16.757.066	155.089	314.484
	Evitat	-51.898.845	-3.367.524.530	-38.631.090	-15.478.868
R/S Vidre	Generat	332.702	6.871.375	113.317	116.145
	Evitat	-36.750.629	-655.529.110	-6.881.100	-10.420.018

Taula 28 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari MM55, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.

		Petjada de carboni (kg CO2 eq.)	Demanda acumulada d'energia (MJ eq.)	Toxicitat humana (kg 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (kg petroli eq.)
Ecoparcs	Generat	38.882.144	645.036.005	7.226.747	8.598.423
	Evitat	-93.177.917	-2.474.416.047	-35.718.161	-35.184.350
PVE	Generat	209.453.378	365.989.263	3.780.200	5.503.759
	Evitat	-67.612.408	-1.729.041.788	-17.192.602	-21.454.515
Dipòsit controlat	Generat	151.520.597	75.460.773	816.913	1.296.478
	Evitat	-4.619.822	-98.498.831	-593.546	-1.557.011
Planta de transferència	Generat	2.168.890	36.322.954	660.345	780.156
	Evitat	0	0	0	0
Compostatge	Generat	4.610.322	11.963.055	81.264	258.109
	Evitat	-644.691	-71.278.666	-208.240	-126.083
Voluminosos	Generat	1.764.687	38.732.412	341.900	603.208
	Evitat	-56.387.215	-1.198.972.386	-379.865.063	-16.102.436
Altres recollides selectives	Generat	303.721	5.601.455	113.114	107.873
	Evitat	-152.033.222	-4.265.537.642	-756.200.787	-81.177.672
Triatge d'envasos	Generat	3.684.132	98.554.148	806.414	1.248.926
	Evitat	-132.829.223	-3.172.683.140	-43.693.039	-62.058.696
Triatge FIRM	Generat	325.224	7.995.838	70.202	109.638
	Evitat	-9.946.395	-239.358.072	-3.136.175	-5.027.972
R/S Paper i cartró	Generat	889.183	16.499.026	152.701	309.641
	Evitat	-51.099.662	-3.315.668.494	-38.036.215	-15.240.511
R/S Vidre	Generat	330.291	6.847.471	112.149	115.239
	Evitat	-37.148.741	-662.630.320	-6.955.641	-10.532.896

Taula 29 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AM49, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.

		Petjada de carboni (kg CO2 eq.)	Demanda acumulada d'energia (MJ eq.)	Toxicitat humana (kg 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (kg petroli eq.)
Ecoparcs	Generat	49.101.445	739.566.010	7.911.436	10.067.349
	Evitat	-122.563.275	-3.164.569.854	-47.579.101	-47.018.725
PVE	Generat	186.038.816	370.499.454	3.830.715	5.573.526
	Evitat	-68.394.061	-1.749.030.866	-17.391.362	-21.702.546
Dipòsit controlat	Generat	241.346.299	100.092.997	1.163.147	1.720.089
	Evitat	-7.227.813	-154.103.606	-928.616	-2.435.979
Planta de transferència	Generat	2.168.890	36.322.954	660.345	780.156
	Evitat	0	0	0	0
Compostatge	Generat	4.569.075	11.388.768	77.812	245.317
	Evitat	-635.482	-67.259.727	-206.149	-122.870
Voluminosos	Generat	1.713.753	37.519.922	335.499	586.106
	Evitat	-53.795.828	-1.154.091.729	-365.169.377	-15.423.156
Altres recollides selectives	Generat	303.721	5.601.455	113.114	107.873
	Evitat	-124.923.780	-3.725.866.067	-748.579.255	-70.790.715
Triatge d'envasos	Generat	3.541.810	94.206.392	779.789	1.202.362
	Evitat	-123.486.661	-2.948.277.144	-40.029.915	-57.625.727
Triatge FIRM	Generat	384.060	9.322.959	85.545	129.799
	Evitat	-11.302.191	-271.985.056	-3.563.668	-5.713.337
R/S Paper i cartró	Generat	879.715	16.323.349	151.075	306.344
	Evitat	-50.555.567	-3.280.364.208	-37.631.216	-15.078.234
R/S Vidre	Generat	328.651	6.831.224	111.355	114.623
	Evitat	-37.420.089	-667.470.413	-7.006.448	-10.609.832

Taula 30 Impactes ambientals totals de la gestió dels residus de l'AMB a l'escenari AE29, desagregats a nivell de tipologia d'instal·lació.

		Petjada de carboni (kg CO2 eq.)	Demanda acumulada d'energia (MJ eq.)	Toxicitat humana (kg 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (kg petroli eq.)
Ecoparcs	Generat	50.547.794	923.748.029	9.696.877	12.606.262
	Evitat	-114.747.716	-3.005.466.931	-44.397.219	-44.604.632
PVE	Generat	166.937.813	385.769.013	4.025.899	5.821.724
	Evitat	-76.159.416	-1.808.562.926	-17.983.315	-22.441.240
Dipòsit controlat	Generat	432.462.320	172.904.793	2.029.042	2.971.021
	Evitat	-12.944.985	-265.603.351	-1.600.504	-4.198.501
Planta de transferència	Generat	2.175.735	36.322.954	660.345	780.156
	Evitat	0	0	0	0
Compostatge	Generat	4.609.784	11.807.078	82.089	256.548
	Evitat	-647.515	-72.511.076	-208.882	-127.068
Voluminosos	Generat	1.744.193	36.739.314	316.485	568.932
	Evitat	-47.451.617	-1.064.183.924	-363.880.349	-14.472.102
Altres recollides selectives	Generat	308.649	5.601.455	113.114	107.873
	Evitat	-67.220.420	-2.497.653.149	-733.041.456	-47.034.058
Triatge d'envasos	Generat	1.367.973	33.292.083	288.840	432.532
	Evitat	-45.081.973	-1.153.667.799	-13.544.560	-22.631.309
Triatge FIRM	Generat	434.765	9.752.156	95.997	139.241
	Evitat	-11.433.963	-273.640.841	-3.714.901	-5.744.346
R/S Paper i cartró	Generat	538.944	9.801.277	90.712	183.943
	Evitat	-30.355.850	-1.969.679.076	-22.595.485	-9.053.654
R/S Vidre	Generat	213.793	4.361.188	68.692	71.623
	Evitat	-25.521.932	-455.240.347	-4.778.665	-7.236.311

ANNEX II. Factors d'emissió utilitzats per al càlcul dels impactes ambientals a l'ACV.

	Element	Descripció	Petjada de carboni (kg CO2 eq.)	Demanda acumulada d'energia (MJ eq.)	Toxicitat humana (kg 1,4-DB eq.)	Esgotament recursos fòssils (kg petroli eq.)	Fonts
ENERGIA	Gas Natural - Cogeneració	Provisió i combustió d'1 m³ de gas natural	2.78E+00	5.20E+01	1.87E-01	1.10E+00	Canvi climàtic: Per a la combustió, Oficina Catalana de Canvi Climàtic (http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/redueix_emissions/guia_de_calcul_d_emissions_de_co2/170301_Guia-practica-calcul-emissions-2016-v2017.pdf), pàgina 21; per a la provisió, Ecoinvent 3.2 (Natural gas, high pressure {ES} market for Alloc Def, S). // Resta de categories d'impacte: Ecoinvent 3.2 (Electricity, high voltage {ES} heat and power co-generation, natural gas, conventional power plant, 100MW electrical Alloc Def, S).
	Dièsel	Provisió i combustió d'1 m³ de dièsel	3.28E+03	5.16E+04	1.83E+02	1.15E+03	Canvi climàtic: Per a la combustió, Oficina Catalana de Canvi Climàtic (http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/redueix_emissions/guia_de_calcul_d_emissions_de_co2/170301_Guia-practica-calcul-emissions-2016-v2017.pdf), pàgina 21; per a la provisió, Ecoinvent 3.2 (Diesel {RER} market group for Alloc Def, S). // Resta de categories d'impacte: Ecoinvent 3.2 (Diesel, burned in building machine {GLO} processing Alloc Def, S)
	Electricitat Mix	1 kWh mix elèctric	3.08E-01	1.20E+01	9.37E-02	1.30E-01	Canvi climàtic: Oficina Catalana de Canvi Climàtic (http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/redueix_emissions/guia_de_calcul_d_emissions_de_co2/170301_Guia-practica-calcul-emissions-2016-v2017.pdf), pàgina 16. // Resta de categories: Adaptat de Ecoinvent 3.2 "Electricity, medium voltage {ES} market for Alloc Def, U" amb el mix elèctric espanyol de 2016 (IDAE), link: http://www.ree.es/es/estadisticas-del-sistema-electrico-espanol/informe-anual/informe-del-sistema-electrico-espanol-2016
	Calor (Provisió + Combustió)	Provisió i combustió d'1 m³ de gas natural	7.12E-02	1.17E+00	5.80E-03	2.44E-02	Ecoinvent 3.2 (Heat, district or industrial, natural gas {RER} market group for Alloc Def, S)
	Biogàs Ecoparcs	Combustió d'1 m3 de biogàs de digestió anaeròbia o abocador	1.33E-02	6.43E-02	1.97E-02	1.23E-03	Canvi climàtic: Inventari nacional d'emissions 1990-2013 (http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/). Taula 1.1.4 // Resta de categories d'impacte: Adaptat de Ecoinvent 3.2 "Electricity, high voltage {ES} heat and power co-generation, biogas, gas engine Alloc Def, U". No s'han considerat les entrades (de tecnosfera i natura), ja es considera a la planta. // Poder calorífic estimat: 22,7 MJ/Nm3. Combustió en motors de cogeneració.
	Biogàs Dc	Combustió d'1 m3 de biogàs de digestió anaeròbia o abocador	1.99E-01	6.43E-02	1.97E-02	1.23E-03	Canvi climàtic: Inventari nacional d'emissions 1990-2013 (http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/). Taula 1.1.9 // Resta de categories d'impacte: Adaptat de Ecoinvent 3.2

REACTIUS							"Electricity, high voltage {ES} heat and power co-generation, biogas, gas engine Alloc Def, U". No s'han considerat les entrades (de tecnosfera i natura), ja es considera a la planta.
	Biogàs Dc - Torxa	Combustió d'1 m3 de biogàs d'abocador en torxa	6.20E-02	6.43E-02	1.97E-02	1.23E-03	Canvi climàtic: Inventari nacional d'emissions 1990-2013 (http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/). Tabla 5.1.6 // Resta de categories d'impacte: Ecoinvent 3.2 (Heat, district or industrial, natural gas {RER} market group for Alloc Def, S). // 41,7% CH4
	Biogàs Ecoparcs - Torxa	Combustió d'1 m3 de biogàs d'abocador en torxa	8.33E-02	6.43E-02	1.97E-02	1.23E-03	Canvi climàtic: Inventari nacional d'emissions 1990-2013 (http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/). Tabla 5.1.6 // Resta de categories d'impacte: Ecoinvent 3.2 (Heat, district or industrial, natural gas {RER} market group for Alloc Def, S). // 56% CH4
	Electricitat Verda	1 kWh electricitat verda (certificada)	0.00E+00	1.20E+01	9.37E-02	1.30E-01	Canvi climàtic: S'han considerat emissions neutres, d'acord amb el que recomana l'OCCC. // Resta de categories d'impacte: Adaptat de Ecoinvent 3.2 "Electricity, medium voltage {ES} market for Alloc Def, U" considerant les energies renovables del mix elèctric espanyol de 2016 (IDAE). Link: http://www.ree.es/es/estadisticas-del-sistema-electrico-espanol/informe-anual/informe-del-sistema-electrico-espanol-2016
	Àcid Sulfúric	1 t d'àcid sulfúric	1.59E+02	6.79E+03	3.42E+02	1.44E+02	Ecoinvent 3.2 (Sulfuric acid {GLO} market for Alloc Def, S)
	Metanol	1 t de metanol	5.60E+02	3.31E+04	2.30E+02	7.03E+02	Ecoinvent 3.2 (Methanol {GLO} market for Alloc Def, S)
	Hipoclorit Sòdic	1 t d'hipoclorit sòdic	9.25E+02	1.43E+04	5.96E+02	2.39E+02	Ecoinvent 3.2 (Sodium hypochlorite, without water, in 15% solution state {GLO} market for Alloc Def, S)
	Floculant	1 t de sulfat d'alumini	6.34E+02	1.18E+04	4.63E+02	2.15E+02	Es considera que l'agent floculant utilitzat és sulfat d'alumini. Ecoinvent 3.2 (Aluminium sulfate, powder {GLO} market for Alloc Def, S)
	Oli	1 t d'oli lubricant	1.00E+03	8.20E+04	3.69E+02	1.79E+03	Ecoinvent 3.2 (Lubricating oil {RER} production Alloc Def, S)
	Greix	1 t de greix	1.20E+03	7.82E+04	4.00E+02	1.63E+03	Procés format per la producció d'oli lubricant i agent greixós (sabó) . Ecoinvent 3.2 (Lubricating oil {RER} production Alloc Def, S + Soap {RER} production Alloc Def, S)
	Antiespumant	1 t d'antiespumant	4.15E+03	9.34E+04	2.48E+03	1.71E+03	S'assimila l'antiespumant a propylene glycol, el qual és un dels principals components dels antiespumants. Ecoinvent 3.2 (Propylene glycol, liquid {RER} production Alloc Def, S)
	Cao	1 t de CaO	1.18E+03	6.26E+03	4.46E+01	1.31E+02	Producció d'òxid de calci. Ecoinvent 3.2 (Quicklime, milled, loose {GLO} market for Alloc Def, S)
	Urea	1 t d'urea	3.13E+03	3.23E+04	7.40E+02	6.82E+02	El procés mesura el contingut de N de l'urea. Per aquest motiu, es té en compte que cada 28 g de N correspon a 60 g d'urea (CO(NH2)2). Ecoinvent 3.2 (Nitrogen fertiliser, as N {RER} urea ammonium nitrate production Alloc Def, S).
	Carbó Actiu	1 t de carbó actiu	3.51E+04	5.11E+05	1.03E+04	1.05E+04	Ecoinvent 3.2 utilitzant l'inventari de "Gabarrell, X., Font, M., Vicent, T., Caminal, G., Sarrà, M., & Blánquez, P. (2012). A comparative life cycle assessment of two treatment technologies for the Grey Lanaset G textile dye: biodegradation by Trametes versicolor and

MATERIALS VALORITZATS						granular activated carbon adsorption. The International Journal of Life Cycle Assessment, 17(5), 613-624."	
	Aigua	1 m3 d'aigua	3.66E-01	7.14E+00	2.82E-01	9.67E-02	Ecoinvent 3.2 (Tap water {RER}) market group for Alloc Def, S)
	Clorur De Benzalconi	1 t de clorur d'amoni	1.31E+03	2.11E+04	6.61E+02	4.02E+02	El clorur de benzalconi és n-alkuil metil bencil clorur d'amoni. Aquí s'assimila a clorur d'amoni. Ecoinvent 3.2 (Ammonium chloride {GLO}) market for Alloc Def, S)
	Silicat De Sodi	1 t de silicat de sodi (catalitzador)	1.08E+03	1.24E+04	5.64E+02	2.34E+02	Ecoinvent 3.2 (Sodium silicate, without water, in 37% solution state {RER}) sodium silicate production, furnace liquor, product in 37% solution state Alloc Def, S)
	Cal	1 t de cal (per a la producció de dièsel sintètic)	9.68E+02	5.96E+03	5.27E+01	1.21E+02	Ecoinvent 3.2 (Lime, hydrated, packed {GLO}) market for Alloc Def, S)
	Compost	Impactes evitats per l'ús d'1 t de compost, en substitució de fertilitzants minerals (N -ammonium nitrate-, P -single superphosphate-, K -potassium sulphate-) i per la fixació de CO2 en el sòl d'1 t de compost.	2.12E+02	2.38E+03	1.06E+02	4.43E+01	Composició compost: 13,2 kg N/t, 5,1 kg P/t, 6,9 kg K/t (en base a Torrelles i Eco2). Eficiència substitució de 40% N, 95% P, 100% K, segons Boldrin et al. (2009). Fixació al sòl: S'ha considerat un contingut de carboni de 217 Kg/t compost, en base a dades de Torrelles i Ecoparc 2. La fixació de C s'ha estimat en 6%, com a valor mig del proposat per Boldrin. // Metodologia proposada per Boldrin et al. (2009) Composting and compost utilization: accounting of greenhouse gases and global warming contributions. Waste Management and Research. Impactes de Ecoinvent 3.2 (Nitrogen fertiliser, as N {GLO}) market for Alloc Def, S; Phosphate fertiliser, as P2O5 {GLO}) market for Alloc Def, S; Potassium sulfate, as K2O {GLO}) market for Alloc Def, S)
	Bioestabilitzat	Fixació de CO2 en el sòl d'1 t de bioestabilitzat	4.77E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	S'ha considerat un contingut de carboni de 217 Kg/t bioestabilitzat, en base a dades de Torrelles i Ecoparc 2. La fixació de C s'ha estimat en 6%, com a valor mig del proposat per Boldrin // Metodologia proposada per Boldrin et al. (2009) Composting and compost utilization: accounting of greenhouse gases and global warming contributions. Waste Management and Research
	Alumini	Impacte evitat per la substitució d'alumini (1 t alumini reciclat)	4.64E+03	4.87E+04	1.59E+03	9.32E+02	Adaptació de l'Ecoinvent 3.2 "Aluminium, primary, ingot {GLO}) production Alloc Def, S" considerant el factor de substitució de "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. " (factor de substitució de 0.25)
	Material Fèrric	Impacte evitat per la substitució de metall fèrric (1 t de material fèrric reciclat)	9.73E+02	1.22E+04	1.12E+03	2.29E+02	Adaptació de l'Ecoinvent 3.2 "Cast iron {RER}) production Alloc Def, S" considerant el factor de substitució de "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. " (factor de substitució de 0.61)
	Plàstics	Impacte evitat per la substitució de plàstics (1 t de plàstics reciclats)	8.60E+02	2.95E+04	8.68E+01	5.86E+02	Es considera una barreja de PEAD, PEBD, PVC, PET i PP. Ecoinvent 3.2 (Polyethylene, high density, granulate {RER}) production Alloc Def, S; Polyethylene, low density, granulate {RER}) production Alloc Def, S; Polyvinylchloride, bulk polymerised {RER}) polyvinylchloride production, bulk polymerisation Alloc Def, S; Polyethylene terephthalate, granulate, amorphous {RER}) production Alloc Def, S; Polypropylene,

granulate {RER}| production | Alloc Def, S) adaptant considerant la pèrdua de qualitat segons el factor indicat a "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. " (factor de substitució de 0.4).

S'ha considerat una barreja de paper i cartró en proporcions similars a les de la bossa tipus (50/50) de l'AMB per al 2016. S'ha considerat un factor de substitució de 0,16 t de material verge per t de cartró i 0.71 t per tona de paper d'acord amb "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. ". Informació ambiental: ecoinvent 3.2 (Solid unbleached board {RER}| production | Alloc Def, S; Kraft paper, unbleached {RER}| production | Alloc Def, S).

Adaptació d'ecoinvent 3.2 "Packaging glass, brown {CH}| production | Alloc Def, S" considerant el factor de substitució de "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. "

Escòries utilitzades per a fer carreteres. Ecoinvent 3.2 "Gravel, crushed {RoW}| production | Alloc Def, S"

Adaptació de l'Ecoinvent 3.2 "Polyethylene, high density, granulate {RER}| production | Alloc Def, S" considerant el factor de substitució de "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. " (factor de substitució de 0.75)

Adaptació de l'Ecoinvent 3.2 "Polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade {RER}| production | Alloc Def, S" considerant el factor de substitució de "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. " (factor de substitució de 0.9)

Adaptació de l'Ecoinvent 3.2 "Polyethylene, low density, granulate {RER}| production | Alloc Def, S" considerant el factor de substitució de "FENIX – Giving Packaging a New Life (LIFE08 ENV/E/000135). Manual del usuario. 2013. " (factor de substitució de 0.5)

Es considera la substitució dels materials de que consta el cartró alimentari: 74% paper, 22% polietilè, 4% alumini. Impactes ambientals de Ecoinvent 3.2 "Aluminium, primary, ingot {RoW}| production | Alloc Def, S; Aluminium, primary, ingot {RoW}| production | Alloc Def, S; Liquid packaging board {GLO}| market for | Alloc Def, S"

No es consideren crèdits evitats.

S'ha considerat el cas de televisions. S'ha creat un procés amb informació ambiental d'Ecoinvent 3.2 a partir de "Vanegas, Paul, Jef R. Peeters, Dirk Cattrysse, Wim Dewulf, and Joost R. Duflo, "Improvement Potential of Today's WEEE Recycling Performance: The Case of LCD TVs in Belgium", Frontiers of Environmental Science & Engineering, Vol. 11, No. 5, October 31, 2017, p. 13."

TRANSPORT	Tèxtils	Impactes evitats per la substitució de tèxtil (1 t de tèxtil reciclat)	3.2E+03	6.1E+04	9.4E+02	1.2E+03	Ecoinvent 3.6 "market for textile, knit cotton, GLO, (Author: [System] inactive) APOS" i "market for textile, non woven polyester, GLO, (Author: [System] inactive) APOS" adaptat amb el factor de substitució indicat a "Resource savings and CO2 reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO2 reduction target in 2020. Final report. (2008) Prognos". Es considera substitució 1/3 cotó i 2/3 poliester, amb factor de substitució 50% (per a recollida selectiva tèxtil). El factor es redueix a 25% en el cas de la Planta de Fluxos Secundaris.
	CDR 20 MJ/kg	1 t CDR valoritzat en una cimentera	1.21E+03	1.25E+04	3.83E+02	2.76E+02	Per a les emissions directes de la combustió de CDR es consideren 675 kg CO2 fòssil d'acord amb "Griñó, n.d. Caminando hacia residuo cero mediante su aprovechamiento en combustibles sólidos alternativos y diesel-R.". Per a les emissions evitades per la substitució de coc de petroli, Ecoinvent 3.2 "Heat, central or small-scale, other than natural gas {Europe without Switzerland} heat production, hard coal coke, stove 5-15kW Alloc Def, S" considerant l'eficiència i el poder calorífic. Es considera substitució de coc de carbó dur (PCI=28,6 MJ/kg; eficiència=70%); PCI CDR=19468 MJ/t (analítiques AMB).
	Estella Fusta Per Energia	1 t estella de fusta cremada a cimentera	1.83E+03	1.21E+04	3.70E+02	2.67E+02	Es considera substitució de coc de carbó dur (PCI=28,6 MJ/kg; eficiència=70%), PCI fusta=14,5 MJ/kg
	Estella Fusta Per Reciclatge	1 t estella de fusta valoritzada materialment (taulells)	2.22E+01	9.70E+03	5.05E+00	7.76E+00	Fusta valoritzada per a la fabricació de taulells. Ecoinvent 3.2 "Medium density fibreboard {GLO} market for Alloc Def, S" Densitat considerada=800 kg/m3
	Camión Diesel 16-32t	1 tkm en camió dièsel de 16 a 32 t	1.64E-01	2.69E+00	6.54E-02	5.91E-02	Ecoinvent 3.2 "Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 {GLO} market for Alloc Def, S"
	Vehicle Turisme	1 km en vehicle turisme	1.58E-01	4.93E+00	1.09E-01	1.05E-01	Canvi climàtic: Oficina Catalana de Canvi Climàtic (http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/reduex_emissions/guia_de_calcul_d_emissions_de_co2/170301_Guia-practica-calcul-emissions-2016-v2017.pdf), pàgina 31. // Resta de categories: Ecoinvent 3.2 "Transport, passenger car, EURO 5 {RoW} market for Alloc Def, S"
	Tren AVE	1 km en tren d'alta velocitat	3.00E-02	1.08E+00	3.64E-02	1.85E-02	Canvi climàtic: Oficina Catalana de Canvi Climàtic (http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/reduex_emissions/guia_de_calcul_d_emissions_de_co2/170301_Guia-practica-calcul-emissions-2016-v2017.pdf), pàgina 52. // Resta de categories: Ecoinvent 3.2 "Transport, passenger train {RoW} high-speed Alloc Def, S"
	Avió	1 km en avió	1.29E-01	1.99E+00	4.52E-03	4.46E-02	Ecoinvent 3.2 (Transport, passenger, aircraft {GLO} market for Alloc Def, S)
	Compostatge	1 t de matèria orgànica compostada	1.89E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	Per als impactes a la categoria de canvi climàtic, s'han considerat els factors d'emissió de l'IPCC (veure pestanya IPCC). Per a la resta de categories s'ha adaptat el procés de Ecoinvent 3.2 "Biowaste {RoW} treatment of, composting Alloc Def, U"
	Digestió Anaeròbia	1 t de matèria orgànica a digestió anaeròbia	2.50E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	Per als impactes a la categoria de canvi climàtic, s'han considerat els factors d'emissió de l'IPCC (veure pestanya IPCC). Per a la resta de categories s'ha adaptat el procés de Ecoinvent 3.2 "Biowaste {RoW} treatment of manure and by anaerobic digestion Alloc Def, U"

Valorització Energètica	1 t de residus de resta a valorització energètica	4.76E+02	0.00E+00	3.83E-01	0.00E+00	Per als impactes a la categoria de canvi climàtic, s'han considerat els factors d'emissió de l'IPCC (veure pestanya IPCC) actualitzant els factors de caracterització. Per a la resta de categories s'ha adaptat el procés de Ecoinvent 3.2 "Municipal solid waste {ES} treatment of, incineration Alloc Def, U"
Valorització Energètica	1 t de residus de rebuig a valorització energètica	7.54E+02	0.00E+00	3.83E-01	0.00E+00	Per als impactes a la categoria de canvi climàtic, s'han considerat els factors d'emissió de l'IPCC (veure pestanya IPCC) actualitzant els factors de caracterització. Per a la resta de categories s'ha adaptat el procés de Ecoinvent 3.2 "Municipal solid waste {ES} treatment of, incineration Alloc Def, U"
Dipòsit Controlat	1 t de residus de resta a dipòsit controlat	6.93E+02	2.81E-01	4.43E-01	5.99E-03	Per als impactes a la categoria de canvi climàtic, s'han considerat els factors d'emissió de l'IPCC (veure pestanya IPCC) actualitzant els factors de caracterització. Per a la resta de categories s'ha adaptat el procés de Ecoinvent 3.2 "Municipal solid waste {RoW} treatment of, sanitary landfill Alloc Def, U"
Dipòsit Controlat	1 t de residus de rebuig a dipòsit controlat	6.17E+02	2.81E-01	4.43E-01	5.99E-03	Per als impactes a la categoria de canvi climàtic, s'han considerat els factors d'emissió de l'IPCC (veure pestanya IPCC) actualitzant els factors de caracterització. Per a la resta de categories s'ha adaptat el procés de Ecoinvent 3.2 "Municipal solid waste {RoW} treatment of, sanitary landfill Alloc Def, U"
Lixiviats De Dipòsit Controlat	1 m3 de lixiviat de dipòsit controlat	1.73E+01	4.55E+02	4.10E+00	5.04E+00	Inventari obtingut de l'eina "Petjada de carboni" per a lixiviats del dipòsit de la Vall d'en Joan de l'any 2016 tractats a la planta de TIRSSA a Gavà.

ANNEX III. Criteris per les concessions

A continuació es mostra un llistat de potencials criteris a tenir en compte de cara a les noves concessions en l'àmbit de la gestió dels residus. Aquests criteris s'agrupen en funció del tipus de concessió.

Plantes de Tractament Mecànic-Biològic.

- Reducció de la generació de rebuig en instal·lacions de tractament mecànic-biològic de la fracció resta (ecoparcs).
- Segregació del rebuig en funció del contingut en biodegradables i del contingut de plàstic.
- Evitar la sortida de biodegradables en el rebuig (p.e. P/C en processos humits es degrada i no surt en el rebuig).
- Augment de l'estabilització de la MOR en el tractament de la resta.

Dipòsit Controlat

- Limitació al contingut de biodegradables d'entrada a dipòsits controlats.

Planta de Valorització Energètica

- Limitació al contingut de plàstic d'entrada a valorització energètica.
- Limitacions a les emissions de gasos de combustió per damunt de les regulacions vigents.

Deixalleries

- Foment de la reutilització i reparació com a via preferent, per davant del reciclatge.

Recollida i transport de residus

- Ús de vehicles més nets (menys emissions per Km) i optimització de rutes i freqüències per a la recollida municipal (per evitar emissions p.e. degradació biològica en contenidors FORM).
- Augment de taxes de recollida selectiva i reducció d'impropis, p.e. mitjançant eines Smart City i TIC per a la gestió i seguiment del servei, o serveis domiciliaris per a determinades fraccions, com RAEEs i voluminosos.

En general

- Pla de mesures preventives i de gestió i consum sostenibles, que aspiri a reduir el consum de recursos i optimitzar la recuperació de materials i, en el seu defecte, energia a partir dels residus tractats. Objectiu de millora contínua. Limitació dels consums de recursos (energia, aigua...) per tona tractada.
- Limitació d'olors i soroll
- Contractació en base a resultats (i no en base a tones rebudes).