Agència de Residus de Catalunya

CO2 ZW

Petjada de carboni dels residus municipals a Catalunya

Presentació Final
15.10.2013

Ramon Farreny | Carles M. Gasol | Xavier Gabarrell

inèdit innovació per a la sostenibilitat
sostenipra
UAB Universitat Autònoma de Barcelona

ÍNDEX

1. Introducció: residus i petjada de carboni
2. Objectius
3. Resultats Catalunya 2011
4. Resultats municipis 2011
5. Resultats Catalunya 2012
6. Resultats municipis 2012
7. Properes accions

INTRODUCCIÓ: RESIDUS I PETJADA DE CARBONI

La gestió dels residus municipals (transport i tractament) contribueix a les **emissions de Gasos amb Efecte d'Hivernacle (GEH),** altrament conegudes com petjada de carboni i expressades en unitats de CO_2 equivalent (CO_2eq).

No obstant, el sector també pot suposar una **via de reducció de les emissions** de GEH gràcies a la valorització material i energètica dels residus.

L'eina de càlcul CO_2 ZW desenvolupada per sostenipra Sostenibilitat i Prevenció Ambiental permet calcular la petjada de carboni de la gestió dels residus i és útil com a suport informat i rigorós per a una presa de decisions amb criteris ambientals en la gestió dels residus.

INTRODUCCIÓ: RESIDUS I PETJADA DE CARBONI

CO_2 ZW

Aspectes metodològics

- Visió **Anàlisi de Cicle de Vida** (impactes directes i indirectes)
- **Inclusió dels crèdits** de la valorització energètica i material (d'acord amb recomanacions Comissió Europea 2011, ISO 14040, ISO 14069)
- Adaptació a les **dades locals**
- **Factors emissió** del tractament de residus basats en IPCC
- **Emissions futures** dipòsit controlat

European Commission. 2011. "Supporting Environmentally Sound Decisions for Waste Management. A Technical Guide to Life Cycle Thinking (LCT) and Life Cycle Assessment (LCA) for Waste Experts and LCA Practitioners"

OBJECTIUS

OBJECTIU GENERAL

- Quantificar les emissions generades, evitades i la Petjada de Carboni de la gestió (transport i tractament) dels residus municipals de Catalunya, des del seu origen fins al destí final aplicant la CO_2ZW® (per als anys 2011 i 2012)

OBJECTIUS ESPECÍFICS

- **Adaptar la CO_2ZW®** amb valors per defecte de la gestió de residus municipals **a Catalunya** per tal de facilitar el càlcul de petjada de carboni a escala municipal (per als anys 2011 i 2012)
- Quantificar les emissions generades, evitades i la Petjada de Carboni associada a la gestió dels residus municipals per al **conjunt de Catalunya** (per als anys 2011 i 2012)
- Quantificar les emissions generades, evitades i la Petjada de Carboni associada a la gestió dels residus municipals per als **municipis catalans** (per als anys 2011 i 2012).

1

Resultats Catalunya 2011

RESULTATS CATALUNYA (2011)

TRACTAMENT I TRANSPORT DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA

Emissions generades totals 2011

1.648.195 t CO_2eq/any

Emissions evitades total 2011

-753.169 t CO_2 eq/any

Petjada de carboni total 2011

895.026 t CO_2 eq/any considerant emissions evitades

RESULTATS CATALUNYA (2011)

TRACTAMENT I TRANSPORT DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA

Emissions generades per habitant 2011

219 Kg CO_2eq/habitant·any

Emissions evitades per habitant total 2011

-100 kg CO_2 eq/habitant·any

Petjada de carboni per habitant 2011

119 kg CO_2 eq/habitant·any considerant emissions evitades

RESULTATS CATALUNYA (2011)

TRACTAMENT I TRANSPORT DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA

Emissions generades per tona 2011

407 Kg CO_2eq/tona·any

Emissions evitades per tona 2011

-186 kg CO_2 eq/tona·any

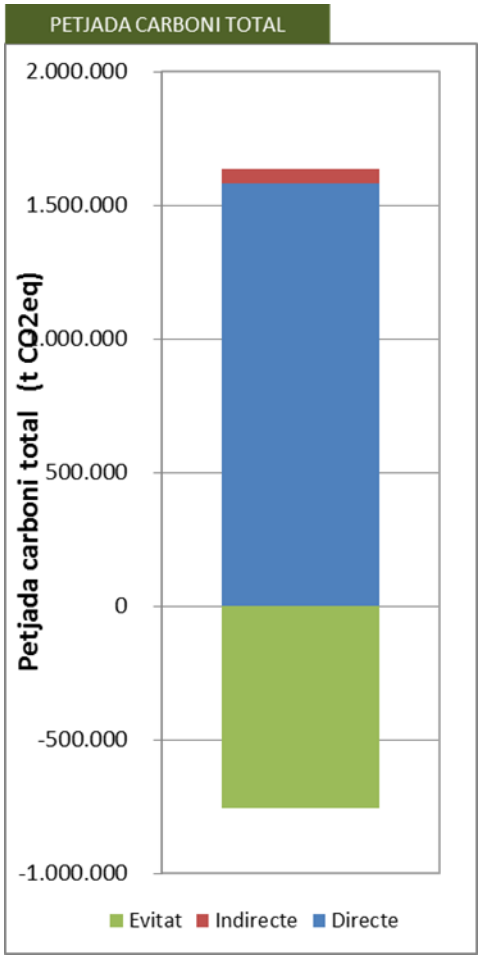
Petjada de carboni per tona 2011

221 kg CO_2 eq/tona·any considerant emissions evitades

RESULTATS CATALUNYA (2011)

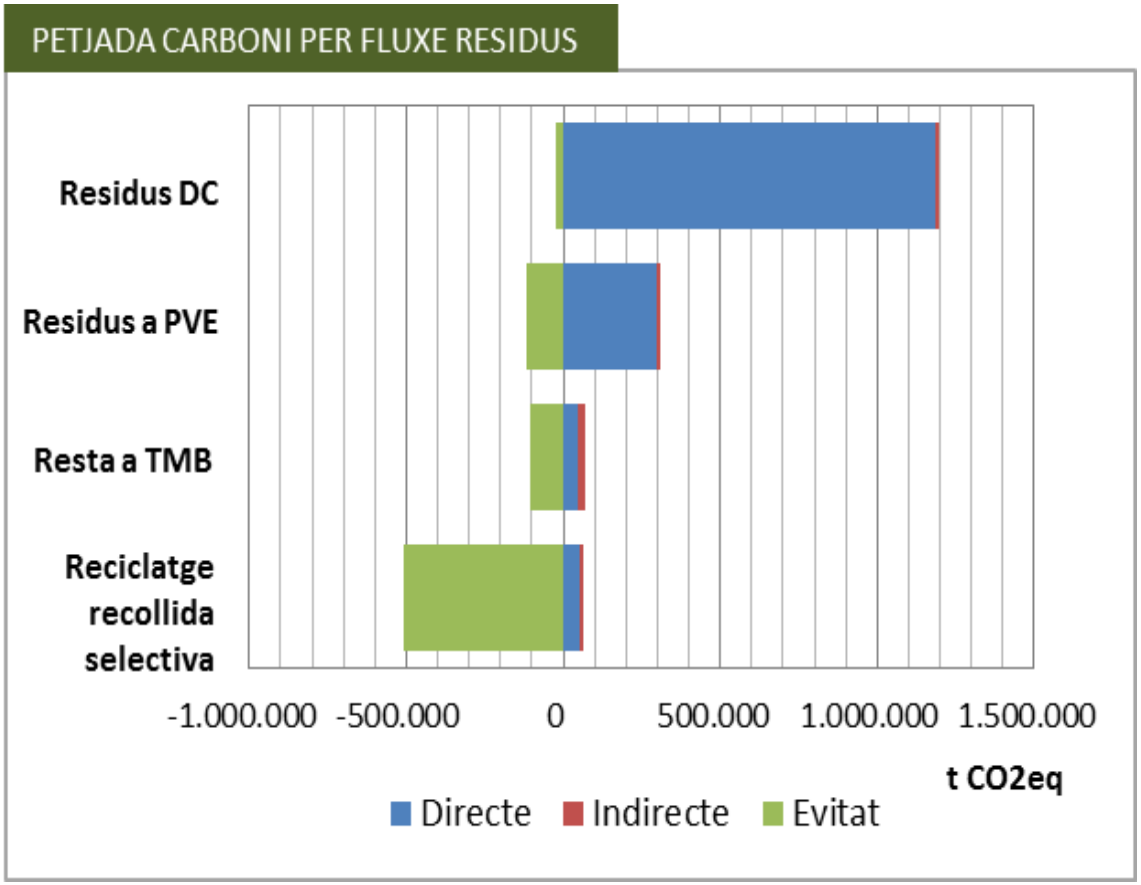
Tractament de residus (en t CO_2eq)

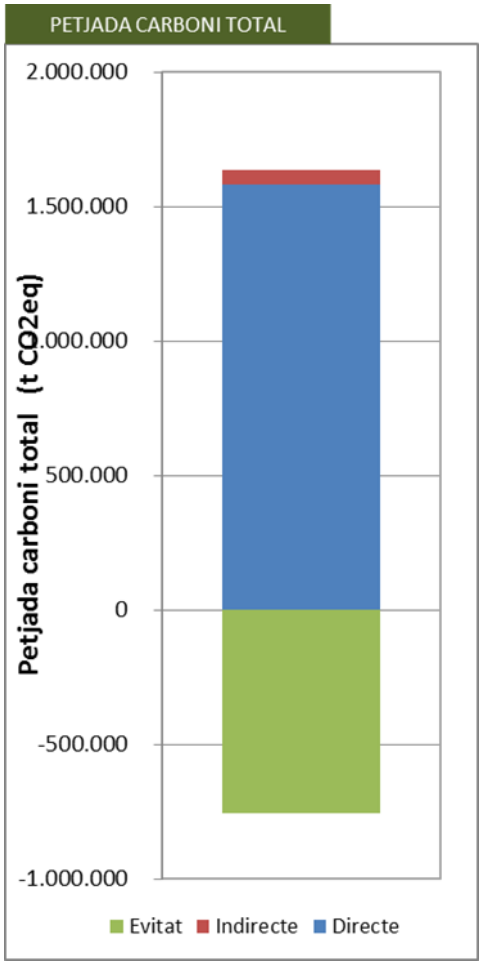
Flux de residus	Impacte directe	Impacte indirecte	Impacte evitat	Petjada de carboni total
Recollida Selectiva	51.982	9.154	-505.626	**-444.490**
Resta + FIRM a TMB	47.509	20.764	-102.998	**-34.726**
Residu a PVE	295.073	13.491	-119.689	**188.875**
Residu a DC	1.187.153	11.811	-24.855	**1.174.109**
TOTAL	**1.581.718**	**55.220**	**-753.169**	**883.769**



RESULTATS CATALUNYA (2011)

Tractament de residus (en t CO_2eq)

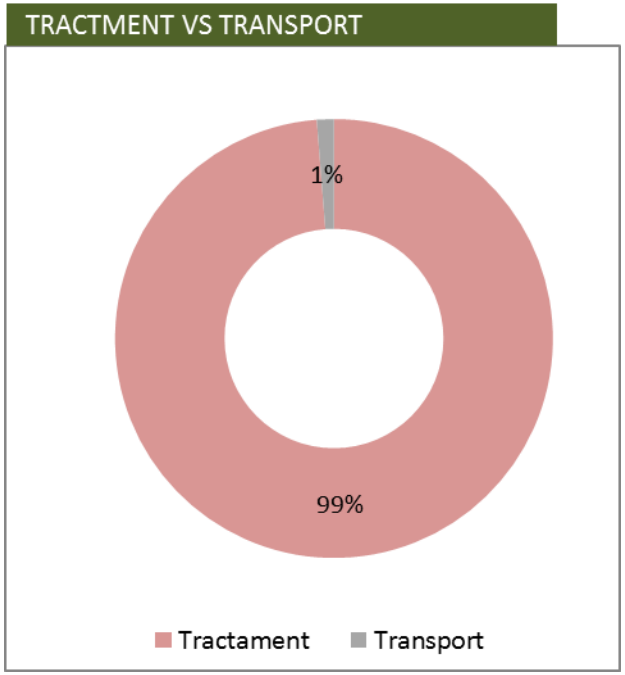




RESULTATS CATALUNYA (2011)

Transport de residus (en t CO_2eq)

11.257 t CO_2eq
No s'ha inclòs la recollida



Flux de residus	Impacte directe	Impacte indirecte	Impacte evitat	Petjada de carboni total
Recollida Selectiva	51.982	9.154	-505.626	**-444.490**
Resta + FIRM a TMB	47.509	20.764	-102.998	**-34.726**
Residu a PVE	295.073	13.491	-119.689	**188.875**
Residu a DC	1.187.153	11.811	-24.855	**1.174.109**
TOTAL	**1.581.718**	**55.220**	**-753.169**	**883.769**

Tractament

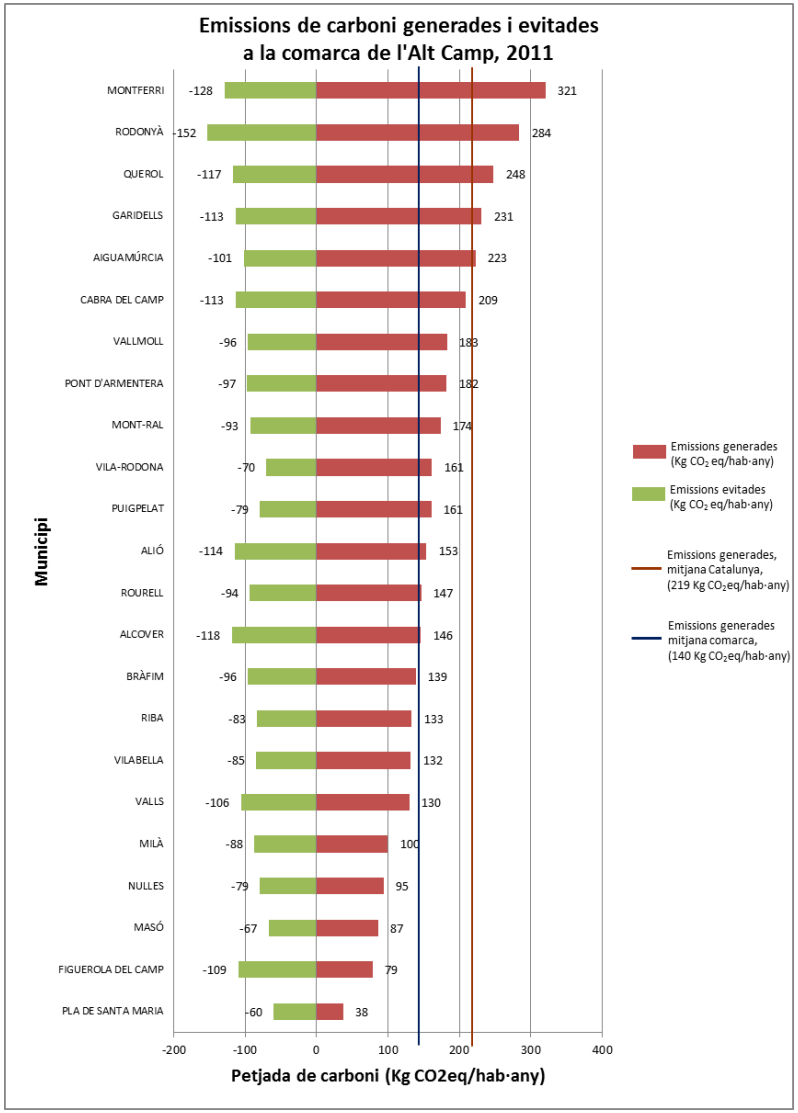
2

Resultats municipis 2011

RESULTATS PER MUNICIPIS (2011)

Es disposa per cada municipi:

- Emissió generada i evitada en T CO_2 eq. /habitant, en relació a la comarca
- Fitxa de resultats per a cada municipi
- Aplicatiu CO_2ZW editable



RESULTATS PER MUNICIPIS (2011)

Es disposa per cada municipi:

- Emissió de GEH generada i evitada total, per habitant i per tona de residu municipal en relació a la comarca
- Fitxa de resultats
- Aplicatiu CO_2ZW editable

PETJADA DE CARBONI DELS RESIDUS
RESULTATS segons el model CO2ZW ®

RESULTATS PER **VERDÚ** D'ACORD AMB LES DADES DE L'**AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA** PER L'ANY **2012**

	TOTALS (t CO2eq/any)	per habitant (Kg CO2eq/hab·any)	per tona (Kg CO2eq/tona·any)
EMISSIONS GENERADES	130	129	371
EMISSIONS EVITADES	-63	-63	-181

Taula de resultats

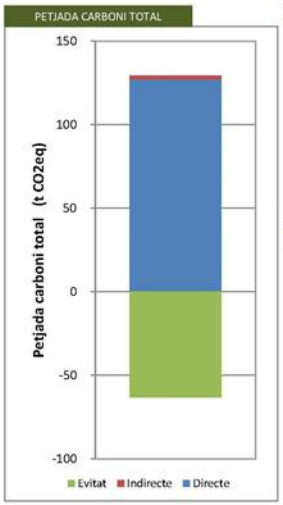
Resultats expressants en t CO2 eq

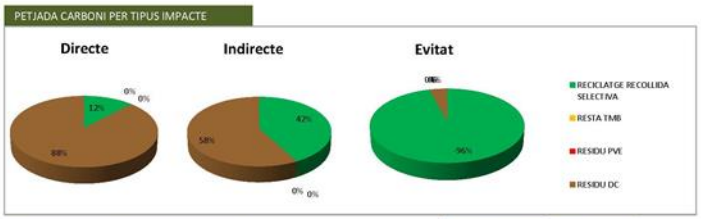
FLUXOS DE RESIDUS	Quantitat de residus (t/any)	Impacte DIRECTE (A)	Impacte INDIRECTE (B)	Impacte EVITAT (C)	(A+B+C)	Emissions segrestades (informatiu)
RECICLATGE DE LA RECOLLIDA SELECTIVA		15	1	-61	-45	0
Paper i Cartró, Plàstics, Vidre i Metalls	81	0	1	-60	-59	
Matèria orgànica destinada a produir compost	79	15	0	-1	15	0
Matèria orgànica destinada a biometanització	0	0	0	0	0	
FRACCIÓ RESTA A TRACTAMENT MECÀNIC BIOLÒGIC (TMB)		0	0	0	0	0
Resta total processada a TMB	0	0	0		0	
Sortides de TMB						
Crèdits per la recuperació de materials i energia (sense CDR)				0	0	0
Combustibles Derivats de Residus (CDR)			0	0	0	
FRACCIÓ RESTA A VALORITZACIÓ ENERGÈTICA (PVE)		0	0	0	0	0
Planta de Valorització Energètica	0	0	0	0	0	
FRACCIÓ RESTA A DIPÒSIT CONTROLAT (DC)		112	1	-3	110	-50
Dipòsit controlat	168	112	1	-3	110	-50
TOTAL		127	2	-63	66	-51

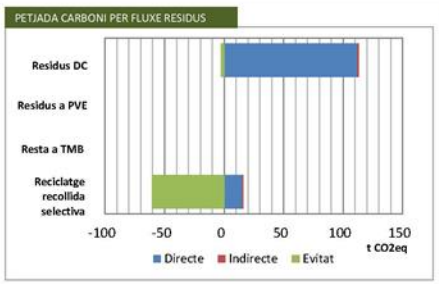
Transport	1

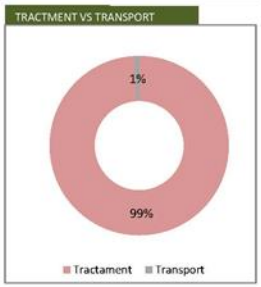
RESULTATS PER **VERDÚ** D'ACORD AMB LES DADES DE L'**AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA** PER L'ANY **2012**

Representació dels resultats

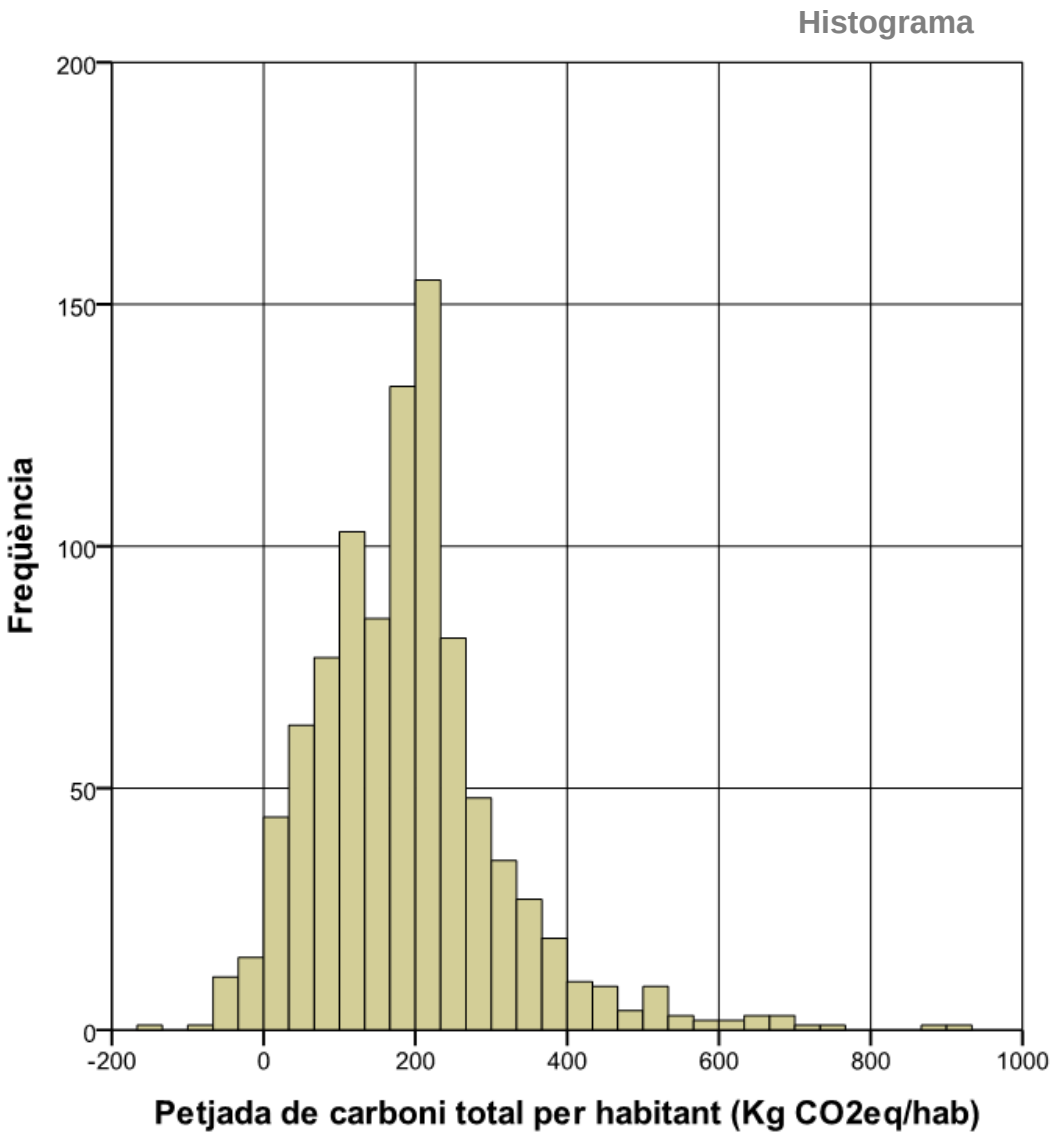






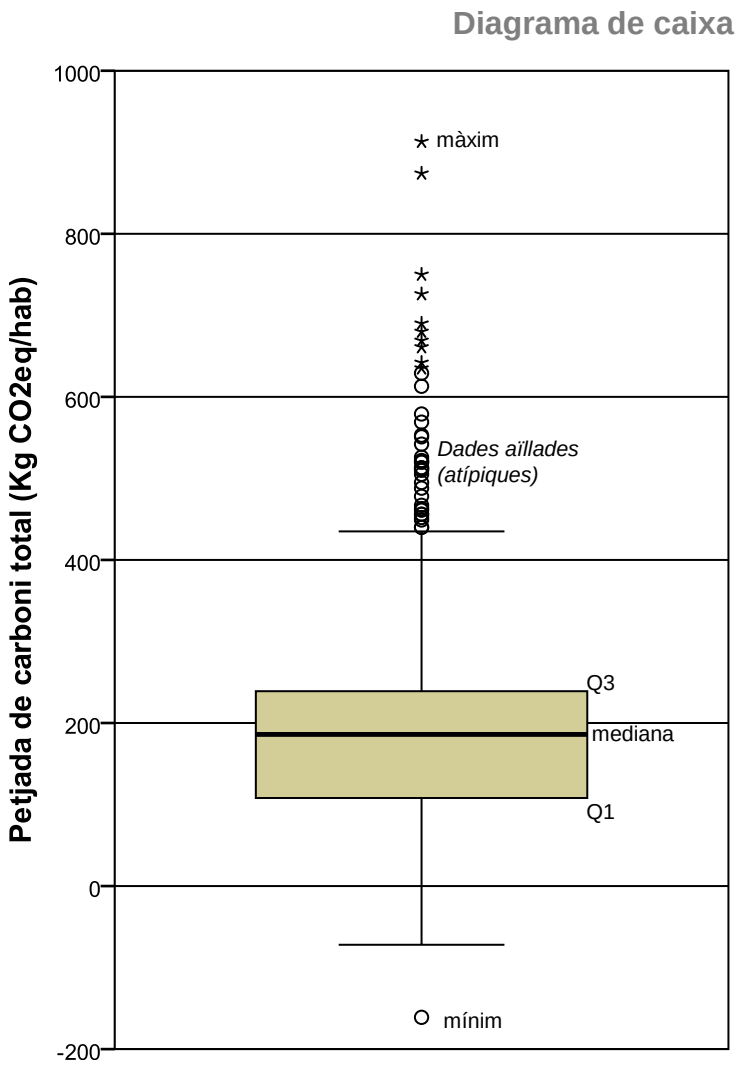


RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2011)



- Distribució **normal** dels resultats, al voltant de la mediana (186 Kg CO_2eq/hab).

RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2011)



- Rang: -161 a 913 Kg CO_2eq/hab
- El 80% dels municipis tenen una petjada de carboni entre 46 i 334 Kg CO_2eq/hab.
- El 50% dels municipis tenen una petjada de carboni entre 108 i 239 Kg CO_2eq/hab.

Mitjana catalana: 119 Kg CO_2eq/hab.

(sense dades no territorialitzables: 137 CO_2eq/hab.)

RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2011)

Interpretació

Correlació entre variables

Variable	Generació de residus (Kg/hab)	Resta a DC (%)	Resta a DC (Kg/hab)	Índex Recollida Selectiva (%)	Recollida selectiva (Kg/hab)
Petjada de carboni (Kg CO_2eq/hab)	0,641**	0,405**	0,913**	-0,641**	-0,165**
	Correlació positiva		*Major correlació*	*Correlació negativa*	

La major correlació amb la petjada de carboni té lloc amb la quantitat de resta destinada a dipòsit controlat.

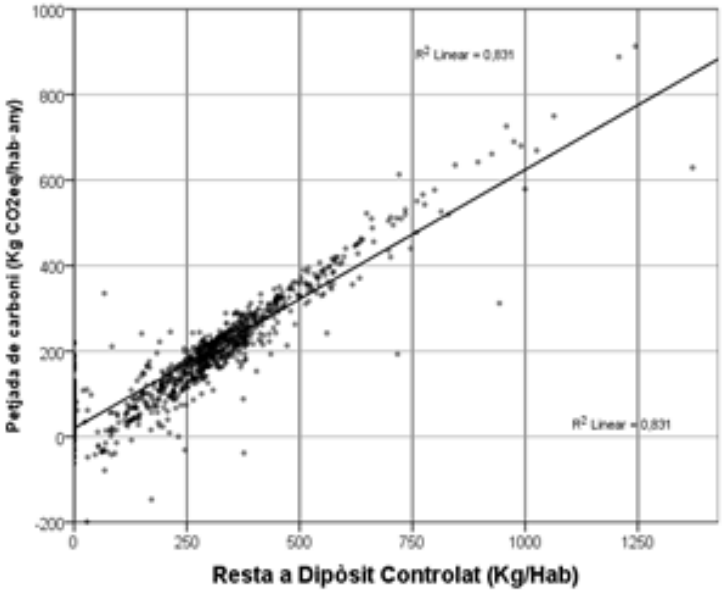
RESULTATS PER MUNICIPI (2011)

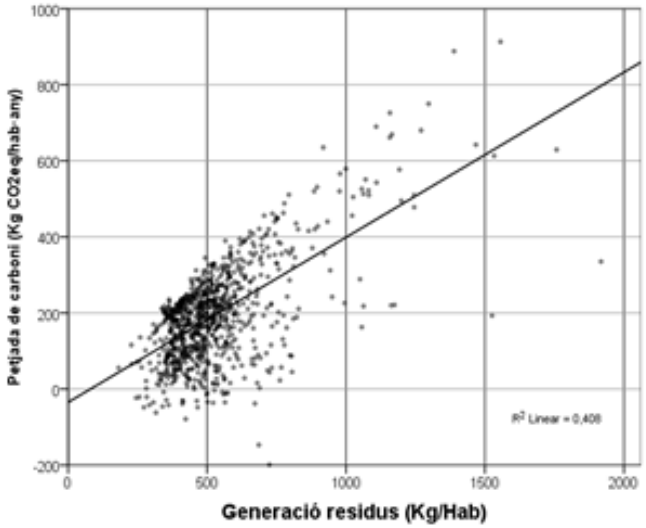
Interpretació

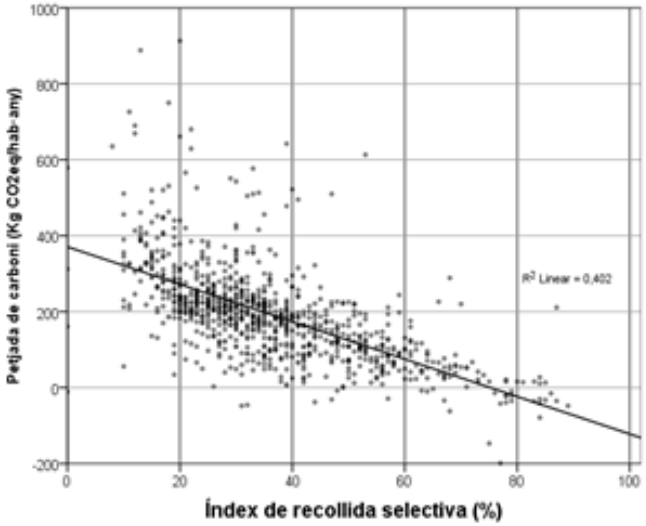
Models de regressió lineal

PC = 0,6 Resta a DC + 18,7

R^2 = 0,83 ; Error = 50,9

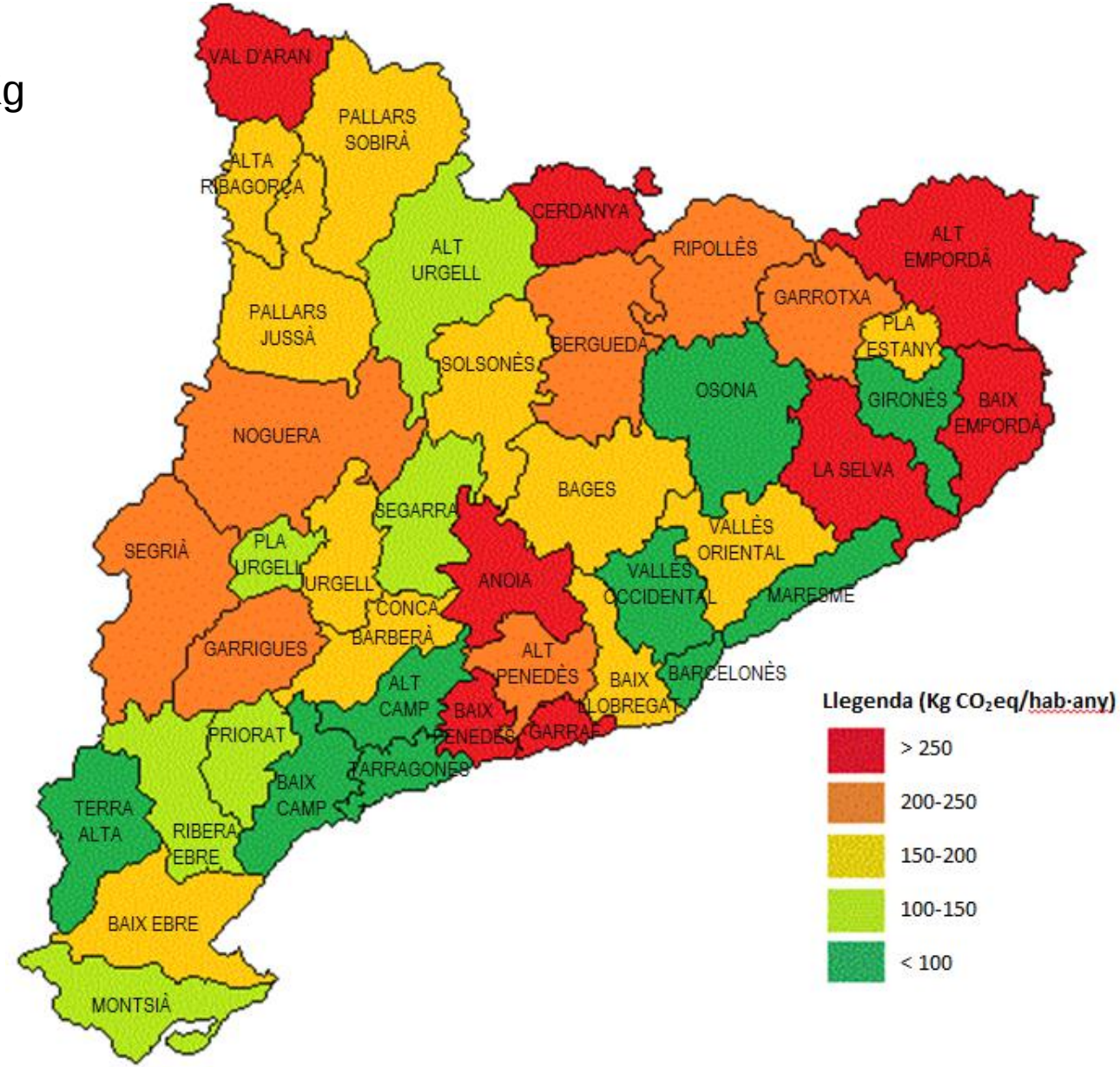






RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER COMARCA (2011)

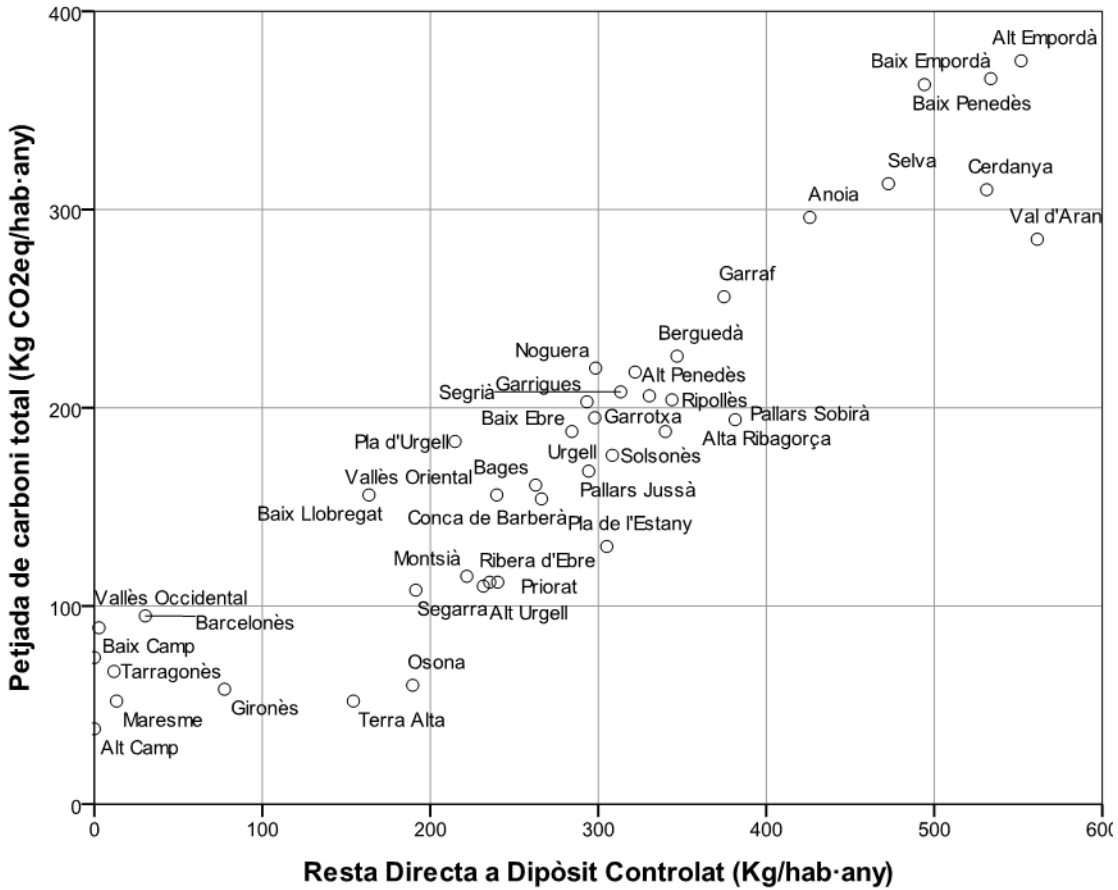
- Rang entre 38 i 375 Kg CO_2eq/hab.



RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER COMARCA (2011)

Diagrama dispersió

- Relació entre petjada de carboni i resta a dipòsit controlat

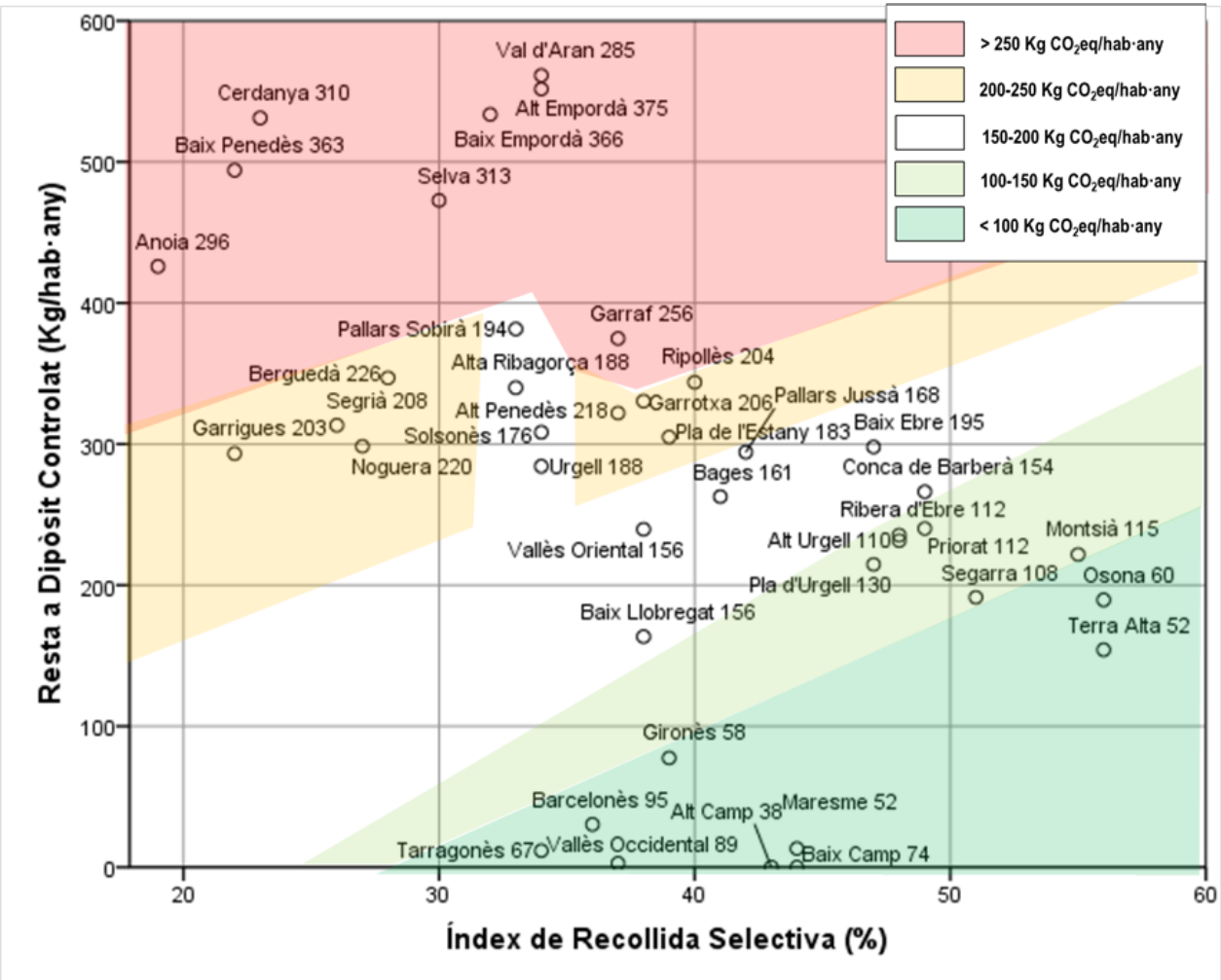


RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER COMARCA (2011)

Diagrama dispersió

Diagrama de dispersió per

- Resta a dipòsit controlat
- Recollida selectiva



3

Resultats escenari Catalunya 2012

RESULTATS CATALUNYA (2012)

TRACTAMENT I TRANSPORT DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA

Emissions generades totals 2012

1.558.560 t CO_2eq/any

-5,4%

Emissions evitades total 2012

-769.167 t CO_2 eq/any

+2,1%

Petjada de carboni total 2012

789.393 t CO_2 eq/any considerant emissions evitades

- 11,8%

RESULTATS CATALUNYA (2012)

TRACTAMENT I TRANSPORT DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA

Emissions generades per habitant 2012

206 Kg CO_2eq/habitant·any

-5,9%

Emissions evitades per habitant total 2012

-102 Kg CO_2 eq/habitant·any

+2%

Petjada de carboni per habitant 2012

104 Kg CO_2 eq/habitant·any considerant emissions evitades

- 14,4%

RESULTATS CATALUNYA (2012)

TRACTAMENT I TRANSPORT DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA

Emissions generades per tona 2012

418 Kg CO_2eq/tona·any

+2,7%

Emissions evitades per tona 2012

-206 Kg CO_2 eq/tona·any

+10,8%

Petjada de carboni per tona 2012

212 Kg CO_2 eq/tona·any considerant emissions evitades

- 4,1%

RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI CATALUNYA (2012)

Comparativa amb 2011

Petjada de carboni total 2012

789.393 t CO_2eq/any

-11,8%

Petjada de carboni per habitant 2012

104 Kg CO_2eq/habitant

-14,4%

Kg/hab·dia

1,47 ▼ 1,35

Petjada de carboni per tona 2012

212 Kg CO_2eq/tona

-4,1%

-RS

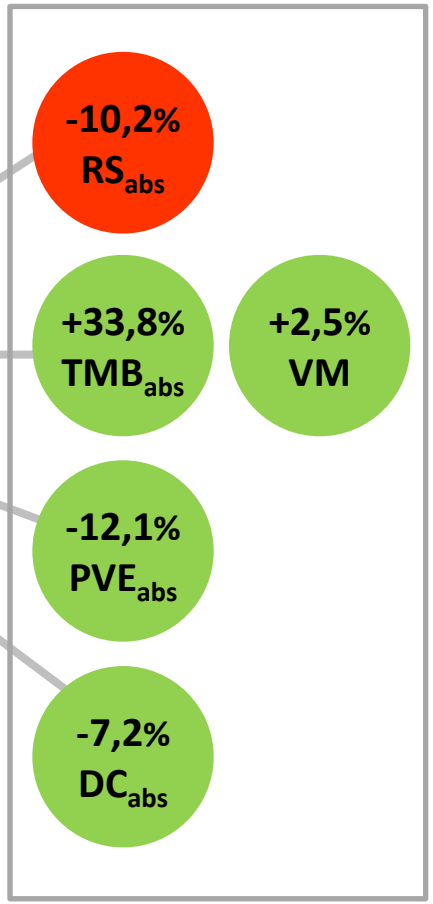
+TMB

RESULTATS CATALUNYA (2012)

Tractament de residus (en t CO_2eq)

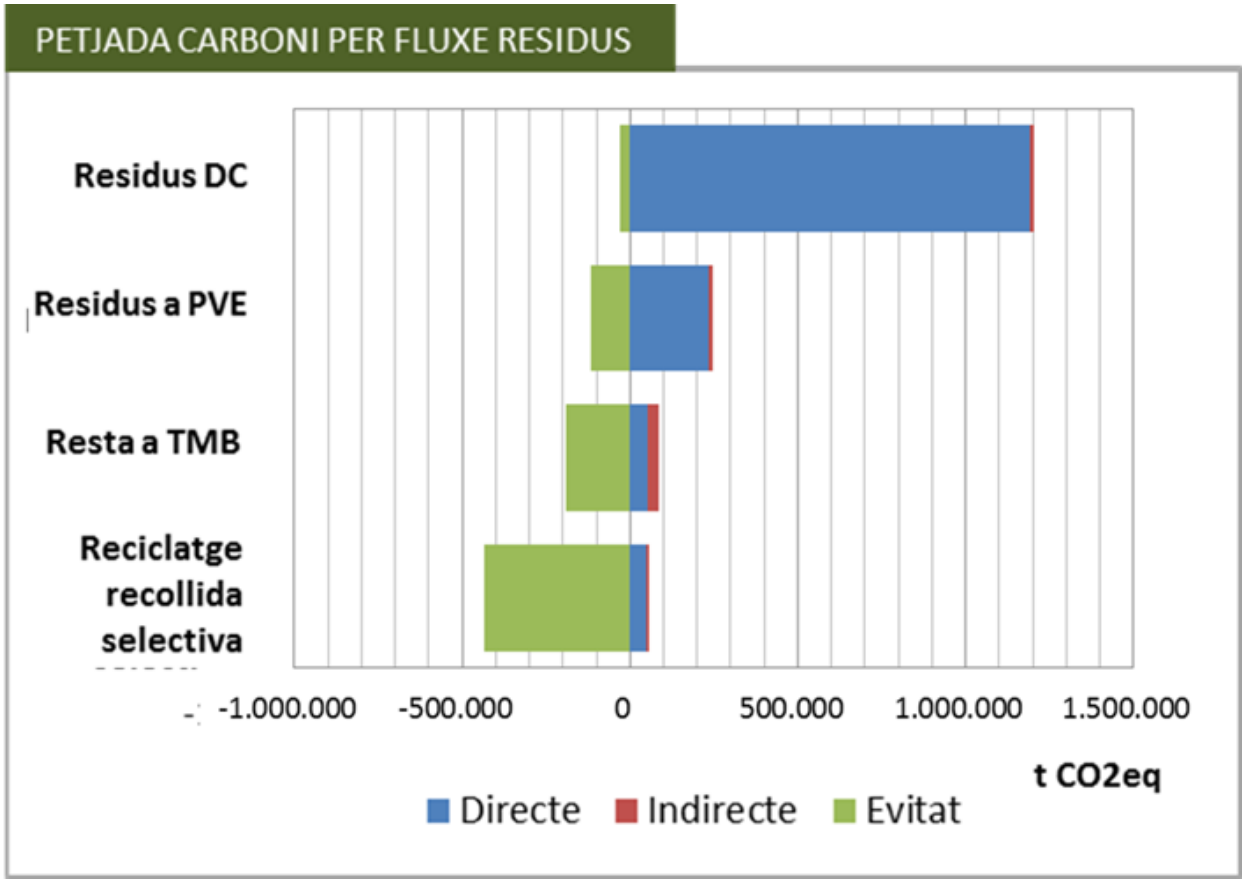
Flux de residus	Impacte directe	Impacte indirecte	Impacte evitat	Petjada de carboni total[1]
Recollida Selectiva	48.607	9.492	-434.214	**-376.115** (+68.375)
Resta + FIRM a TMB	53.978	31.440	-191.241	**-105.822** (-71.096)
Residu a PVE	242.296	13.360	-116.957	**138.698** (-50.177)
Residu a DC	1.137.280	11.360	-26.755	**1.121.885** (-52.224)
TOTAL[1]	**1.482.162** (-99.556)	**65.652** (+10.432)	**-769.167** (-15.998)	**778.647** (-105.122)

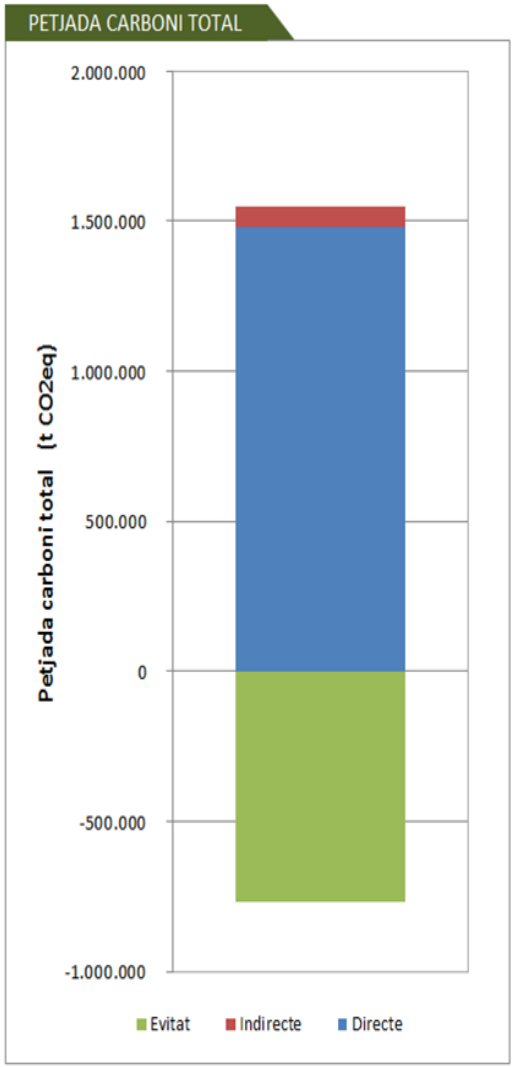
Canvis 2011-2012



RESULTATS CATALUNYA (2012)

Tractament de residus (en t CO_2eq)

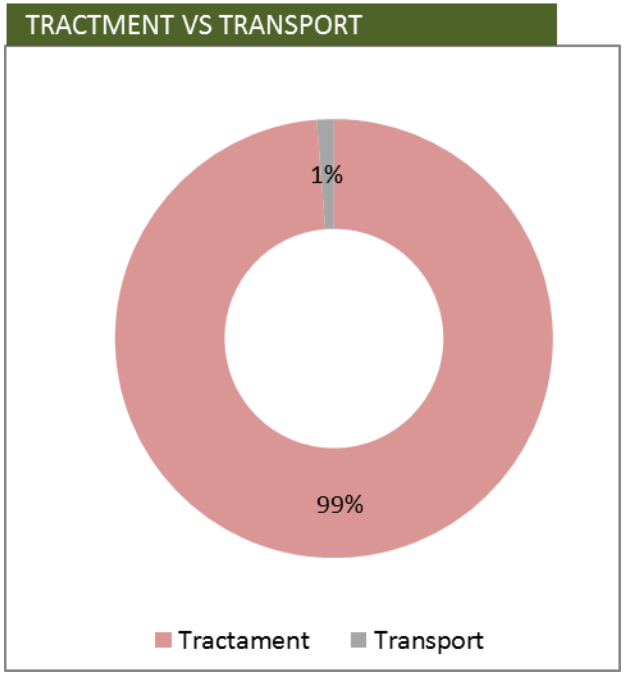




RESULTATS CATALUNYA (2012)

Transport de residus (en t CO_2eq)

10.747 t CO_2eq
No s'ha inclòs la recollida

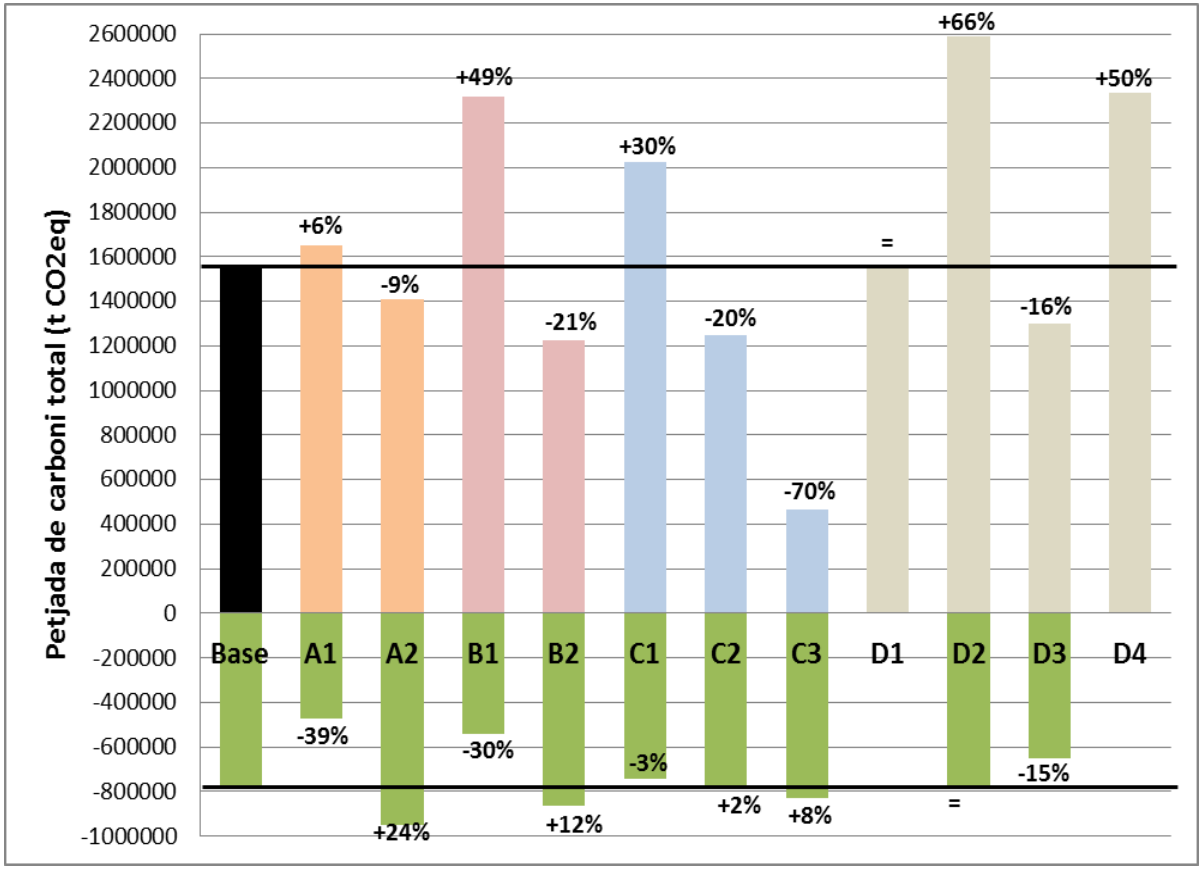


Flux de residus	Impacte directe	Impacte indirecte	Impacte evitat	Petjada de carboni total[1]
Recollida Selectiva	48.607	9.492	-434.214	**-376.115** (+68.375)
Resta + FIRM a TMB	53.978	31.440	-191.241	**-105.822** (-71.096)
Residu a PVE	242.296	13.360	-116.957	**138.698** (-50.177)
Residu a DC	1.137.280	11.360	-26.755	**1.121.885** (-52.224)
TOTAL[1]	**1.482.162** (-99.556)	**65.652** (+10.432)	**-769.167** (-15.998)	**778.647** (-105.122)

Tractament

RESULTATS CATALUNYA (2012)

Escenaris alternatius



Escenari A / Destí de la resta

/A1/ 100% a dipòsit controlat

/A2/ 0% a dipòsit controlat

Escenari B / Recollida selectiva

/B1/ Sense recollida selectiva

/B2/ Compliment dels objectis establerts al PROGREMIC 2007-2012

Escenari C / Captació de biogàs en dipòsits controlats

/C1/ Sense captació (0%)

/C2/ Captació del 50%

/C3/ Captació del 100%

Escenari D / Comptabilitat segons els Inventaris Nacionals d'Emissions

/D1/ No comptabilització de crèdits

/D2/ Emissions actuals dels dipòsits controlats

/D3/ Plantes de valorització energètica no incloses al capítol de residus

/D4/ Escenaris D1+D2+D3

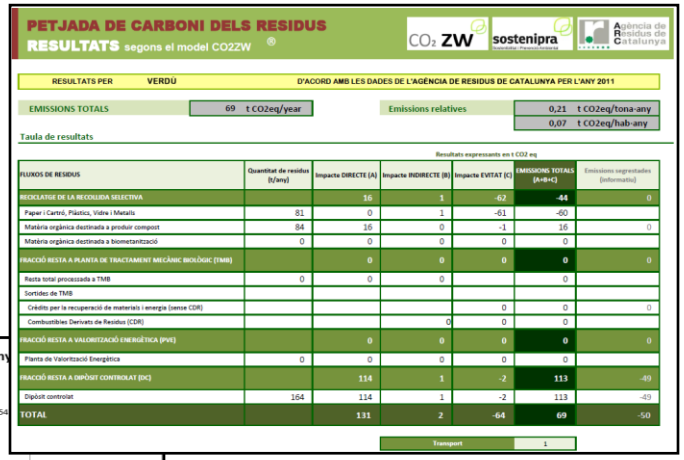
4

Resultats municipis 2012

RESULTATS PER MUNICIPIS (2012)

Es disposa per cada municipi:

- Emissió de GEH generada i evitada total, per habitant i per tona de residu municipal en relació a la comarca
- Fitxa de resultats
- Aplicatiu CO_2ZW editable



PETJADA DE CARBONI DELS RESIDUS
RESULTATS segons el model CO2ZW ®

RESULTATS PER VERDÚ — D'ACORD AMB LES DADES DE L'AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA PER L'ANY 2011

EMISSIONS TOTALS: 69 t CO2eq/year

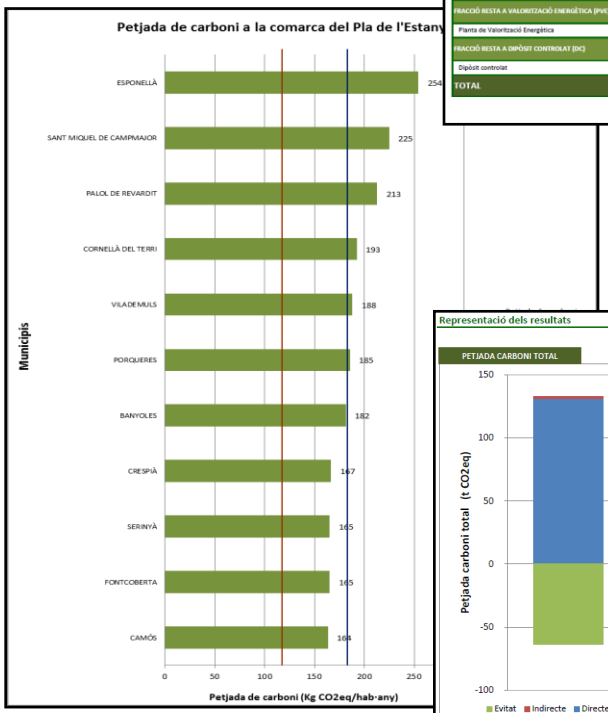
Emissions relatives: 0,21 t CO2eq/tona-any; 0,07 t CO2eq/hab-any

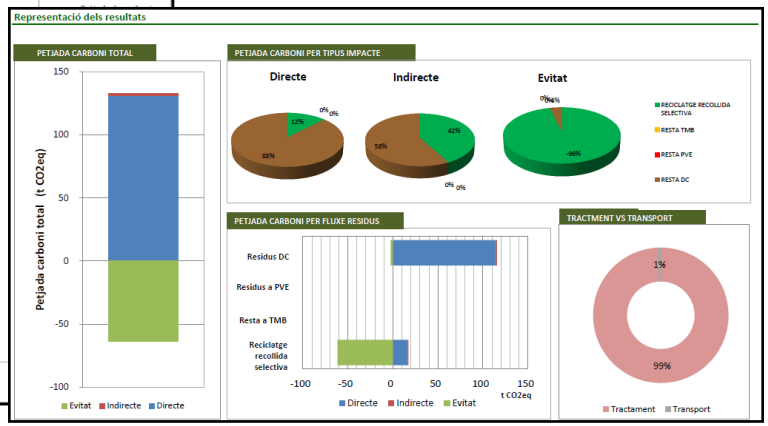
Taula de resultats

Resultats expressants en t CO2 eq

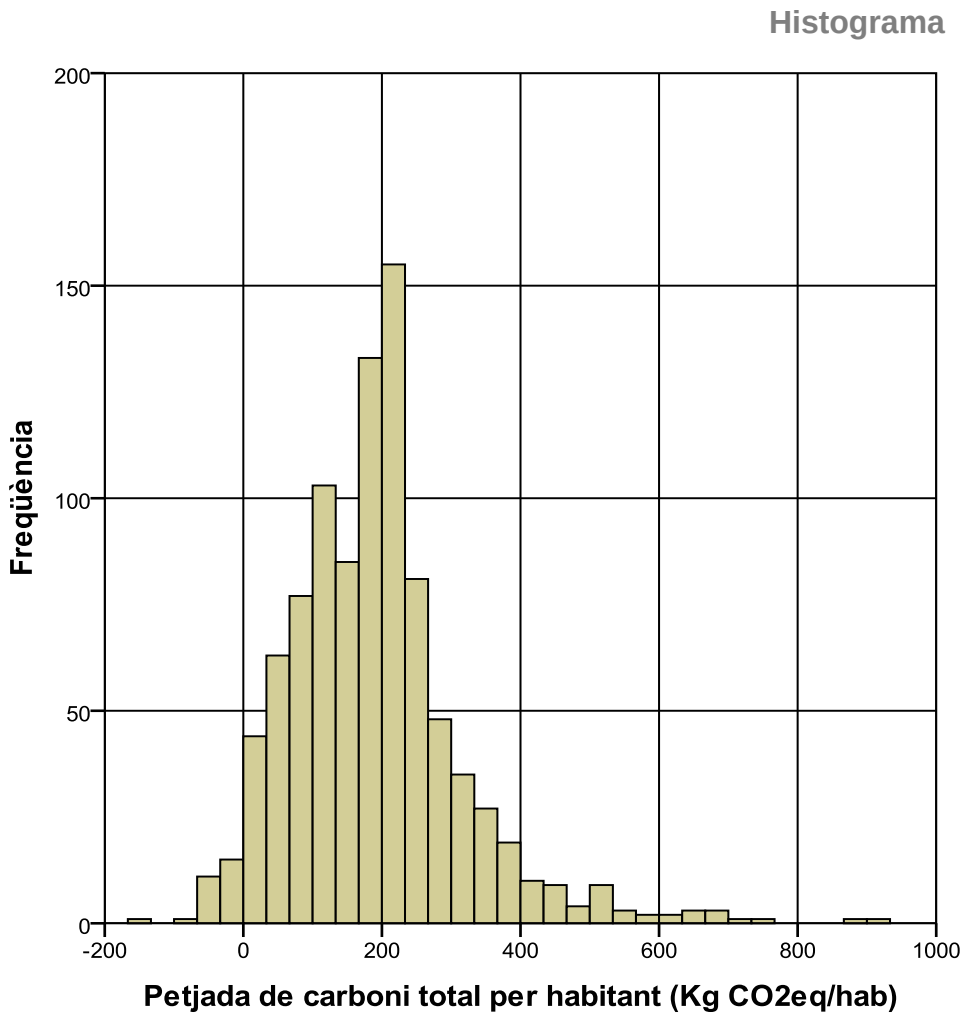
FLUXOS DE RESIDUS	Quantitat de residus (t/any)	Impacte DIRECTE (A)	Impacte INDIRECTE (B)	Impacte EVITAT (C)	EMISSIONS TOTALS (A+B+C)	Emissions segregades (informatiu)
RECICLATGE DE LA RECOLLIDA SELECTIVA		16	1	-62	-44	0
Paper i Cartró, Plàstics, Vidre i Metalls	81	0	1	-61	-60	
Matèria orgànica destinada a produir compost	84	16	0	-1	16	0
Matèria orgànica destinada a biometanització	0	0	0	0	0	
FRACCIÓ RESTA A PLANTA DE TRACTAMENT MECÀNIC BIOLÒGIC (TMB)		0	0	0	0	0
Resta total processada a TMB	0	0	0		0	
Sortides de TMB						
Crèdits per la recuperació de materials i energia (sense CDR)				0	0	0
Combustibles Derivats de Residus (CDR)			0	0	0	
FRACCIÓ RESTA A VALORITZACIÓ ENERGÈTICA (PVE)		0	0	0	0	0
Planta de Valorització Energètica	0	0	0	0	0	
FRACCIÓ RESTA A DIPÒSIT CONTROLAT (DC)		114	1	-2	113	-49
Dipòsit controlat	164	114	1	-2	113	-49
TOTAL		131	2	-64	69	-50

Transport: 1





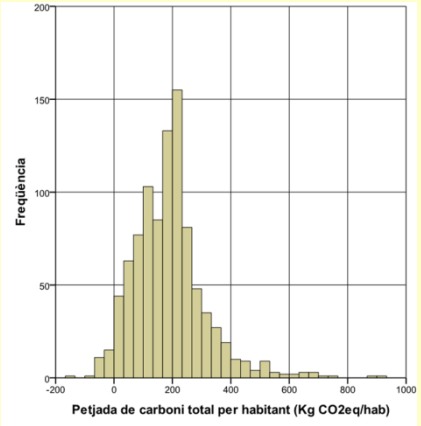
RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2012)



- Distribució **normal** dels resultats, al voltant de la mediana (166 Kg CO_2eq/hab).

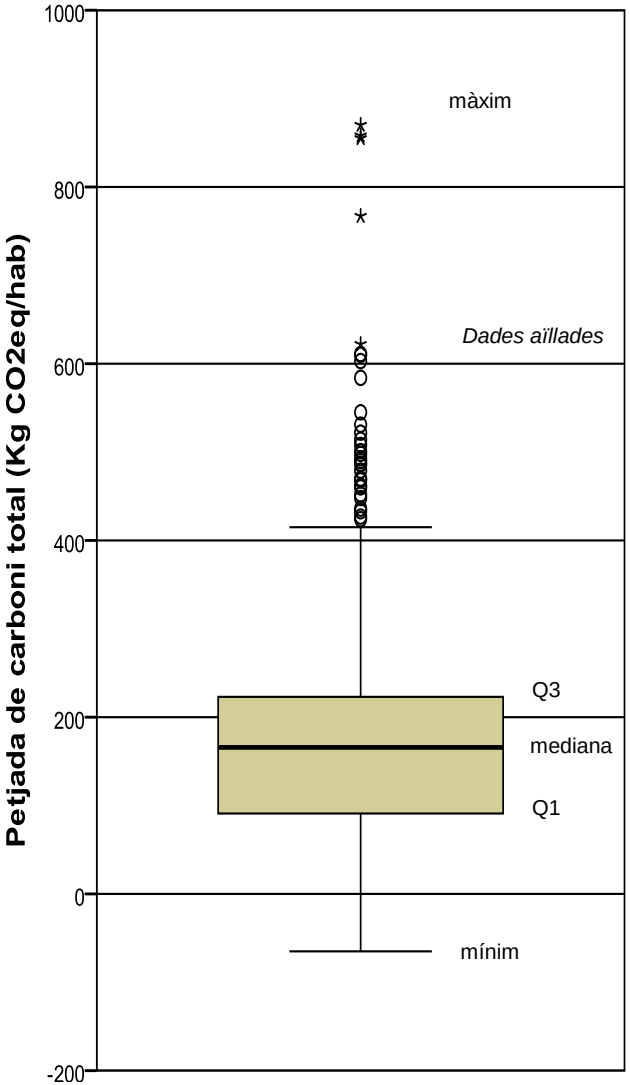
ANY 2011

Mediana 2011: 186 Kg CO_2eq/hab



RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2012)

Diagrama de caixa

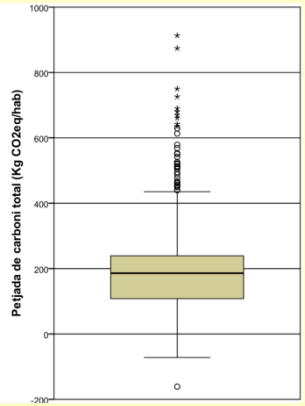


- Rang: -65 a 870 Kg CO_2eq/hab
- El 80% dels municipis tenen una petjada de carboni entre 35 i 298 Kg CO_2eq/hab.
- El 50% dels municipis tenen una petjada de carboni entre 91 i 223 Kg CO_2eq/hab.

Mitjana catalana: 104 Kg CO_2eq/hab.

(110 Kg CO2eq/hab sense dades territorialitzables)

ANY 2011



RESULTATS DE PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2012)

Interpretació

Correlació entre variables

Variable	Generació de residus (Kg/hab)	Resta a DC (%)	Resta a DC (Kg/hab)	Índex Recollida Selectiva (%)	Recollida selectiva (Kg/hab)
Petjada de carboni 2011 (Kg CO_2eq/hab)	0,641**	0,405**	0,913**	-0,641**	-0,165**
Petjada de carboni 2012 (Kg CO_2eq/hab)	0,661**	0,409**	0,906**	-0,599**	-0,049

Correlació positiva — *Major correlació* — *Correlació negativa*

La major correlació amb la petjada de carboni té lloc amb la quantitat de resta destinada a dipòsit controlat.

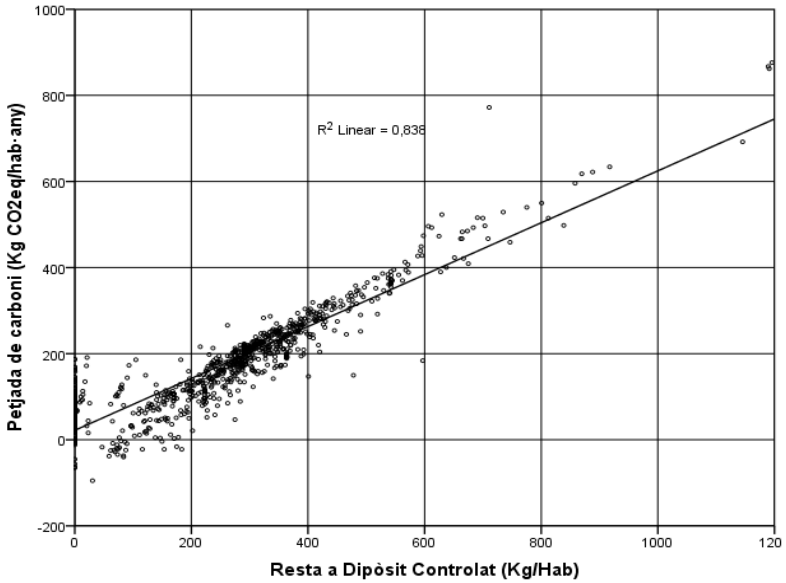
RESULTATS DE LA PETJADA DE CARBONI PER MUNICIPI (2012)

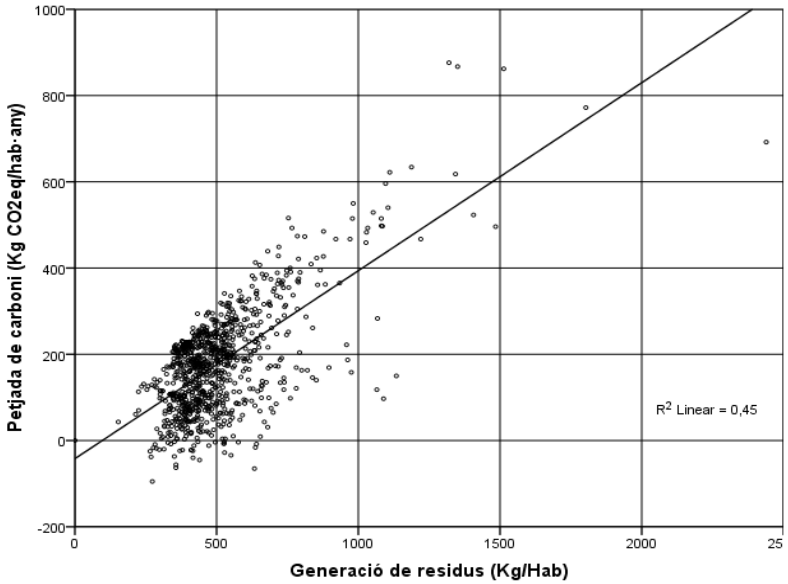
Interpretació

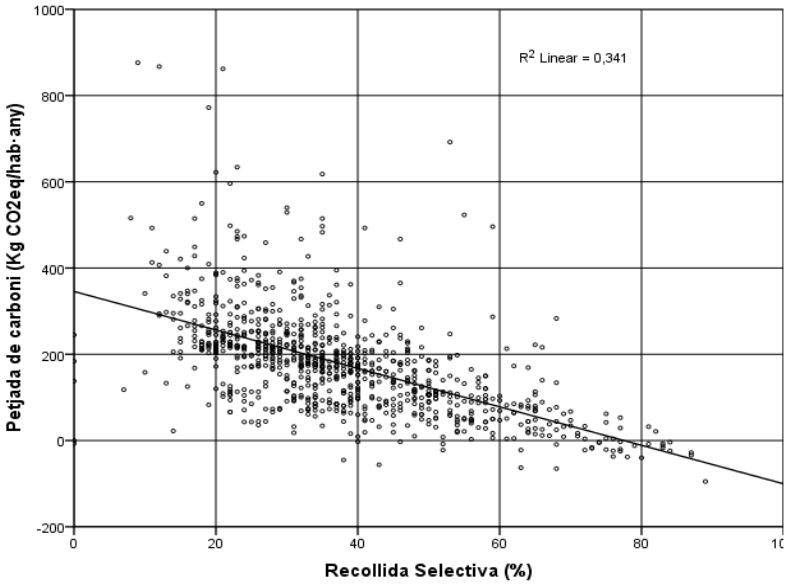
Models de regressió lineal

PC = 0,59 Resta a DC + 18,9

R^2 = 0,82 ; Error = 49,7



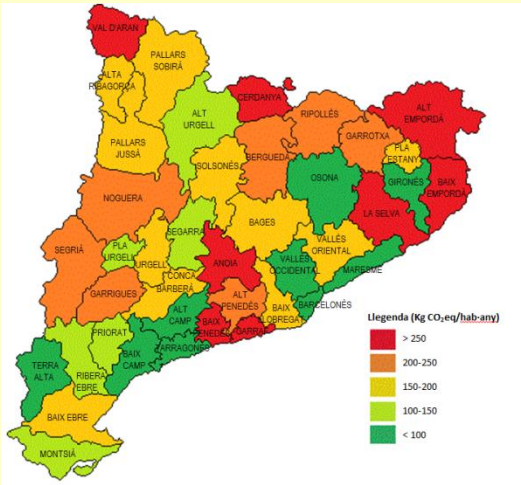


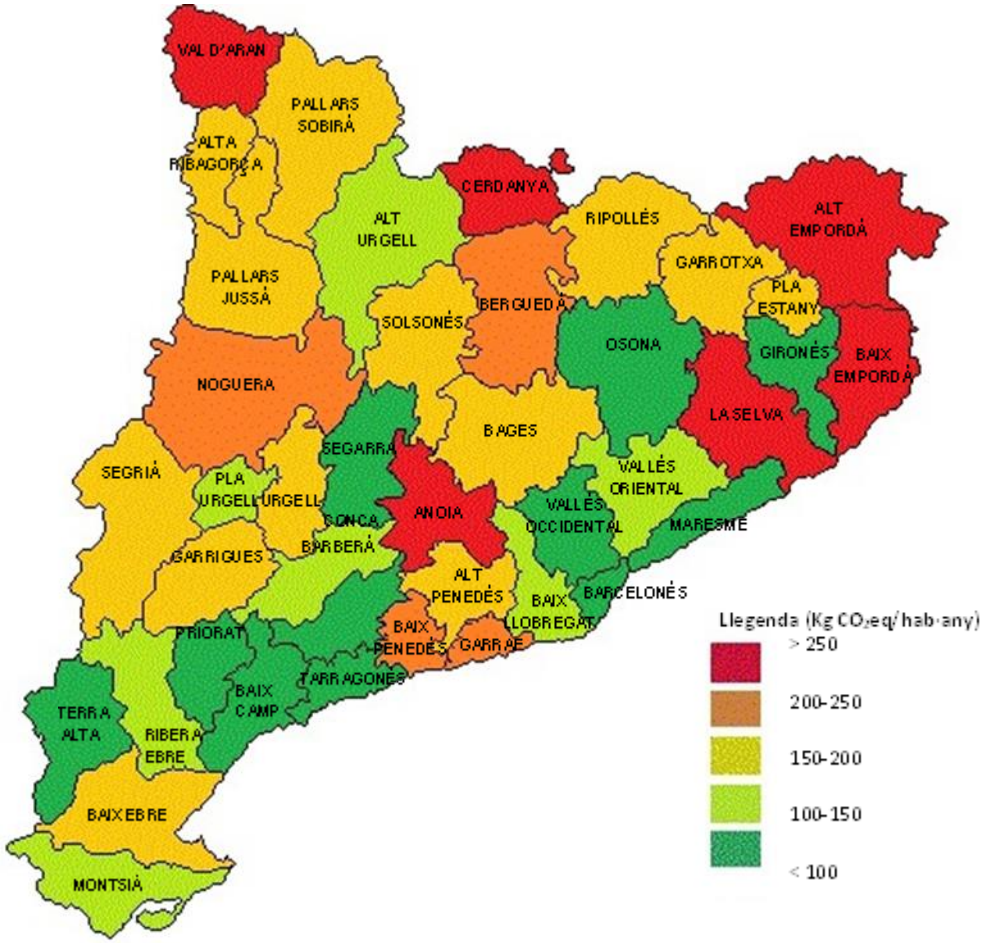


RESULTATS DE LA PETJADA DE CARBONI PER COMARCA (2012)

- Rang entre 36 i 356 Kg CO_2eq/hab

ANY 2011





RESULTATS DE LA PETJADA DE CARBONI PER COMARCA (2012)

- Relació entre petjada de carboni i resta a dipòsit controlat

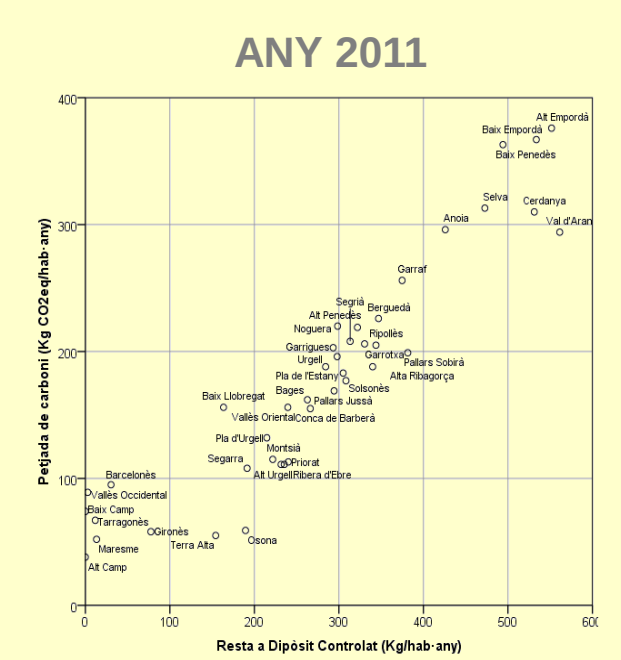
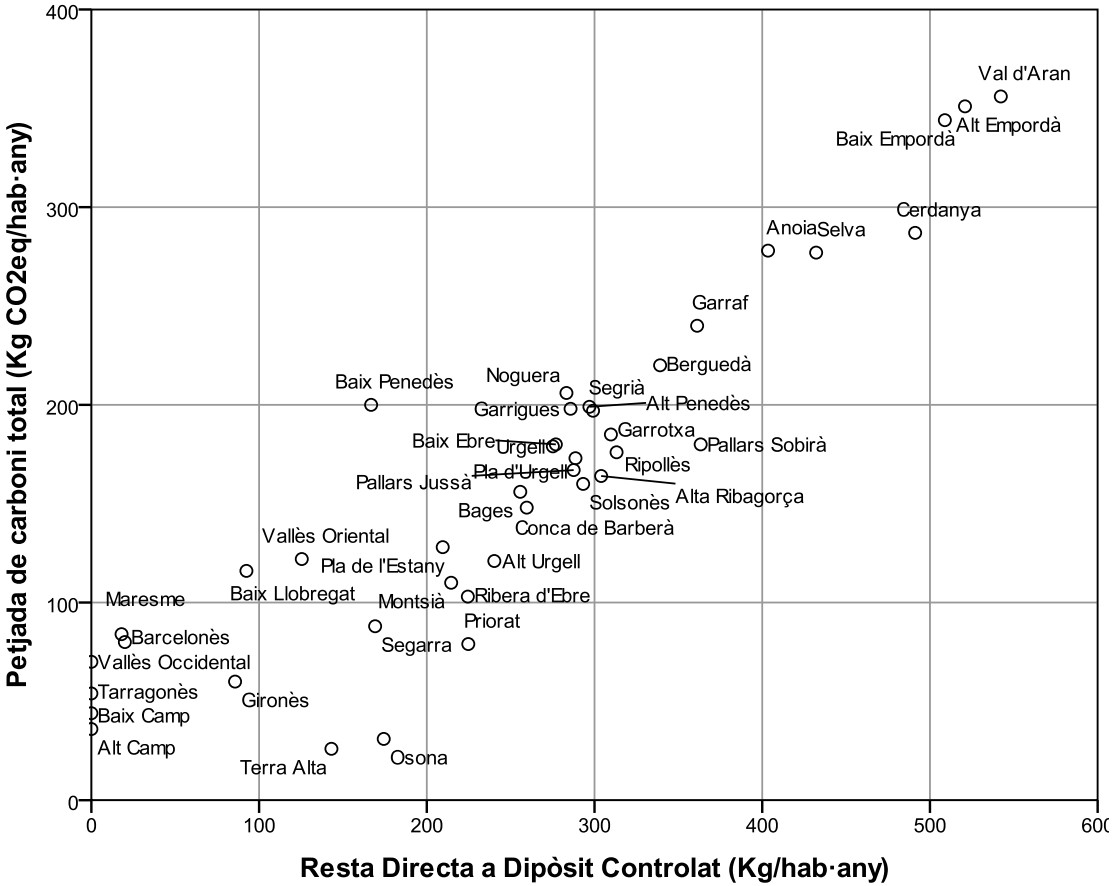


Diagrama dispersió

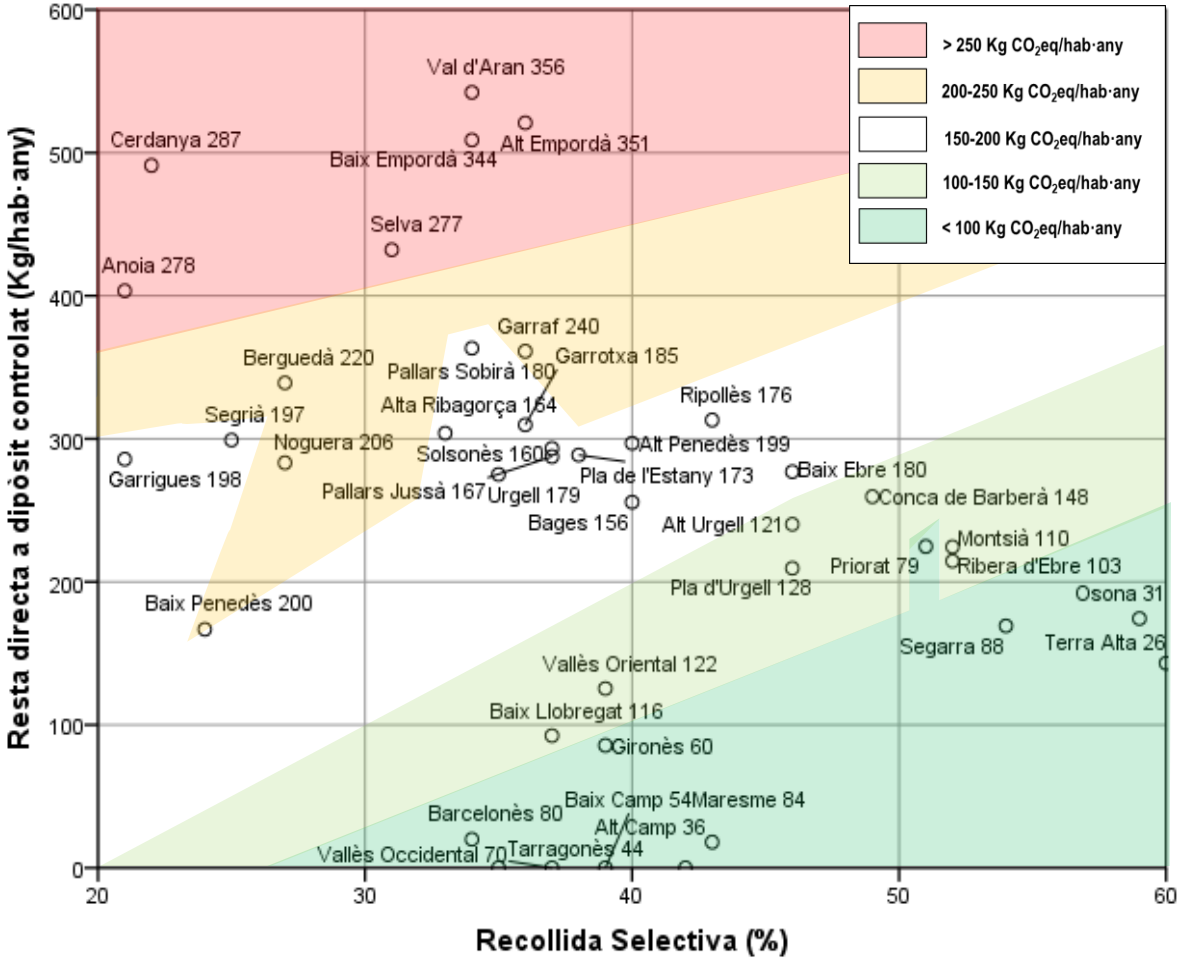


RESULTATS DE LA PETJADA DE CARBONI PER COMARCA (2012)

Diagrama dispersió

Diagrama de dispersió per

- Resta a dipòsit controlat
- Recollida selectiva



Agraïments

Aquest projecte ha estat possible gràcies a l’estreta col·laboració entre Inèdit Innovació SL, spin off del grup de recerca Sostenipra (UAB), l’Agència de Residus de Catalunya (ARC), que ha cedit les dades de la gestió dels residus municipals a Catalunya, i l’Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC), que ha actualitzat els factors mitjans d'emissió dels residus que aplica en el Programa d'Acords Voluntaris.

inèdit innovació per a la sostenibilitat

sostenipra

UAB Universitat Autònoma de Barcelona

Agència de Residus de Catalunya

Oficina Catalana del Canvi Climàtic