



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

ESTUDI DE LA CARACTERITZACIÓ DE LA RESTA, DELS MUNICIPIS DEL VALLÈS
OCCIDENTAL, QUE ENTRARÀ AL CENTRE DE TRACTAMENT DE RESIDUS DEL VALLÈS
OCCIDENTAL (CTRVO)

OCTUBRE-NOVEMBRE 2010

Dr. Ramon Sans Fonfria

INDEX

1. Introducció	3
2. Objectiu	4
3. Desenvolupament de l'estudi	4
3.1. Representativitat de la mostra a caracteritzar	4
3.2. Metodologia de les caracteritzacions	7
3.2.1. Poblacions a caracteritzar	7
3.2.2. Mostreig del residu	7
3.2.3. Fraccions a caracteritzar	8
4. Resultat de les caracteritzacions de les poblacions estudiades	9
4.1. Castellar del Vallès	9
4.2. Matadepera	9
4.3. Palau de Plegamans	10
4.4. Rubí	10
4.5. Sabadell	11
4.6. Sant Cugat del Vallès	11
4.7. Sant Quirze del Vallès	12
4.8. Terrassa	12
4.9. Vacarisses	13
4.10. Viladecavalls	13
4.11. Composició del Residu Municipal en massa	14
5. Comentaris dels resultats de les poblacions	14
6. Composició de la fracció Resta que es tractarà al CTRVO(sense tractament estadístic)	15
7. Composició de la fracció Resta que es tractarà al CTRVO(amb tractament estadístic)	17
7.1. Composició ponderada Terrassa-Sabadell. Màxims i mínims amb el 95% de confiança	18
7.2. Quantitats previsibles màximes i mínimes amb el 95% de confiança	19
7.3. Composició fraccions Resta i intervals de composició amb el 95% de confiança	20
8. Discussió de la metodologia emprada	22
9. Conclusions	22

1. Introducció

La gestió sostenible dels residus municipals, comporta l'adopció de mesures expressades en el diferents plans de gestió que les administracions públiques que tenen competències en aquesta gestió dels residus municipals, han anat elaborant.

Catalunya ha programat i desenvolupa el Programa de Gestió de Residus Municipals a Catalunya (PROGREMIC), on es preveu el Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals (PTSIRM), d'acord amb aquestes directives generals, el Vallès Occidental desenvolupa el Pla de Gestió Integral de Residus Municipals del Vallès Occidental.

La Unió Europea també, d'acord amb les seves competències ha publicat la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de novembre de 2008 sobre los residuos. Aquesta directiva que obliga als estats membres a adoptar-la en un cert temps, té com a objectiu fonamental establir les mesures conduents a protegir el medi ambient y la salut humana mitjançant la prevenció dels impactes negatius de la generació i gestió del residu, la reducció dels impactes globals en la utilització dels recursos i la millora en l'eficàcia del us. En el seu article 4 estableix una jerarquia que ha de servir en ordre de prioritat en la legislació i la política sobre la prevenció y la gestió dels residus. Aquesta jerarquia és la següent:

- Prevenció
- Preparació per la reutilització
- Reciclatge
- Altres tipus de valorització, com per exemple, la valorització energètica; y
- Eliminació

D'acord amb aquesta jerarquia les diferents administracions responsables de la gestió dels residus hauran de programar les activitats i el tractament que permetin aconseguir-la.

La fracció Resta, presenta una problemàtica determinada, ja que la població que no realitza la recollida selectiva de les diferents fraccions implantades al territori, utilitza aquest bujol, com a bujol on deposita el seu residu. És doncs absolutament necessari procedir al triatge de les diferents fraccions d'aquesta Resta per tal d'assolir els punts que ens marca la Directiva.

El PTSIRM preveïa un Centre de Tractament de Residus Municipals del Vallès Occidental. En aquest moment el Centre ja està construït i ha començat el tractament de la fracció Resta.

Per tant, davant d'aquesta normativa i la gestió dels residus actual, és absolutament necessari realitzar un estudi per la caracterització de la fracció Resta que serà tractada al Centre de Tractament de Residus Municipals del Vallès Occidental (CTRVO). Aquest estudi ha de permetre conèixer la quantitat i la proporció de les diferents fraccions presents a la Resta i desenvolupar l'activitat basant-se en els tres pilars del desenvolupament sostenible:

➤ **Consideracions ambientals:**

Maximitzar el reciclatge, minimitzant els residus als dipòsits controlats i els impactes ambientals que generen.

➤ **Consideracions econòmiques:**

Proporcionar un valor afegit a les diferents fraccions presents a la Resta i funcionament eficient de la instal·lació a un cost assumible.

➤ **Consideracions socials:**

Maximitzar el servei de qualitat al ciutadà i ampliar els beneficis socio-econòmics.

2. Objectiu

L'objectiu que planteja aquest estudi és el següent:

- Composició global de la Resta que es tracta al Centre, d'acord amb els materials que son separats en els processos de triatge.

3. Desenvolupament de l'estudi

3.1. Representativitat de la mostra a caracteritzar

Es pren com a població de l'estudi, la que es refereix als municipis que estan integrats al Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Occidental i que portaran la seva generació de Resta al CTRVO. La mostra de poblacions a estudiar s'agrupa en funció del seu nombre d'habitants i de la generació de Resta durant l'any 2009.

Les poblacions, habitants i generació de Resta es mostra a la següent taula

Taula 1 Poblacions, nombre d'habitants i generació Resta l'any 2009

Població	Habitans	tn 2009	% respecte al generat	% respecte a la població
Castellar del Vallès	22.626	7003,67	3,15	3,33
Gallifa	213	79,92	0,04	0,03
Mata depera	8460	449,78	0,20	1,25
Palau-Solità i Plegamans	13916	1471,21	0,66	2,05
Polinyà	7403	1997,97	0,90	1,09
Rellinars	685	546,64	0,25	0,10
Rubí	71927	20686,66	9,31	10,59
Sabadell	203969	69048,12	31,06	30,04
Sant Cugat del Vallès	76274	42780,77	19,25	11,23
Sant Llorenç Savall	2357	747,06	0,34	0,35
Sant Quirze del Vallès	18225	5383,35	2,42	2,68
Santa Perpètua de Mogoda	24325	7685,54	3,46	3,58
Sentmenat	7633	2463,62	1,11	1,12
Terrassa	206245	54885,14	24,69	30,38
Ullastrell	1761	689,68	0,31	0,26
Vacarises	5787	3302,81	1,49	0,85
Vila de cavalls	7170	2408,98	1,08	1,06
No territoritzable		648,25	0,29	
Total	678.976	222279,16	100,0	

D'acord amb les dades de la taula 1, s'agafarà una mostra poblacional que sigui representativa de la quantitat d'habitants i quantitat de Resta generada, sota la hipòtesi que poblacions de generació i població similar, presenten les mateixes característiques en quant a la composició de la fracció Resta. També es pretén tenir un ampli ventall de poblacions caracteritzades. Es tindran també en compte aquelles poblacions que la relació entre la generació i el nombre d'habitants presenti valors molt allunyats (això possiblement sigui degut al tipus de recollida)

Per a les poblacions que influeixin d'una forma determinant (pes) a la composició global que es tractarà al CTRVO el nombre de caracteritzacions serà major.

Podem doncs dividir les poblacions en quatre grups:

- **Poblacions molt grans, industrials i comercials, amb un pes important en el global.** Aquestes poblacions son: Terrassa i Sabadell. **Es caracteritzaran les dues poblacions.** Totes dues representen el 55,7% del total que arribarà al CTRVO i el 68,4% de la població.
- **Poblacions grans, industrials i comercials.** Aquestes poblacions son: Rubí i Sant Cugat. **Es caracteritzaran les dues poblacions.** Aquestes poblacions representen el 28,6% del total que es tractarà al CTRVO i el 21,8% de la població. Es caracteritzaran les dues poblacions.
- **Poblacions mitjanes.** Aquestes poblacions son: Castellar del Vallès, Palau-Solità i Plegamans, Sant Quirze del Vallès i Santa Perpetua de la Mogoda. **Es caracteritzaran totes menys Santa Perpetua de la Mogoda,** que no aportarà la seva Resta al CTRVO. La caracterització de Palau-Solità i Plegamans és degut a la diferència entre el % de la població i el % de la generació. Aquestes poblacions representen el 6,2% del total que es tractarà al CTRVO i el 8,1% de la població.
- **Poblacions petites:** Aquestes poblacions son: Gallifa, Matadepera, Polinyà, Rellinars, Sant Llorenç Savall, Sentmenat, Ullastrell, Vacarisses i Viladecavalls. **Es caracteritzaran: Matadepera, Vacarisses i Viladecavalls.** La caracterització de Matadepera és degut a la diferència entre el % de la població i el % de la generació. Aquestes poblacions representen el 2,8% del total que es tractarà al CTRVO i el 3,2% de la població.

Octubre-Novembre 2010

Taula 2. Poblacions caracteritzades, nombre de caracteritzacions i percentatge total respecte a la generació i població.

Població	Caracteritzacions	% Generat respecte al total	% població
Castellar del Vallès	1	3,2	3,3
Gallifa	0		
Mata depera	1	0,2	1,2
Palau-Solità i Plegamans	1	0,7	2,0
Polinyà	0		
Rellinars	0		
Rubí	2	9,3	10,6
Sabadell	4	31,1	30,0
Sant Cugat del Vallès	2	19,2	11,2
Sant Llorenç Savall	0		
Sant Quirze del Vallès	1	2,4	2,7
Santa Perpètua de Mogoda			
Sentmenat	0		
Terrassa	4	24,7	30,4
Ullastrell	0		
Vacarises	1	1,5	0,9
Viladecavalls	1	1,1	1,1
No territoritzable	0		
Total	18	93,4	93,5

Es caracteritzarà un 93,4% de la generació total que es tractarà al CTRVO i un 93,5% de la població. El nombre de repeticions de les poblacions estudiades, va en funció del seu pes al resultat final de la composició global que es tractarà al CTRVO.

3.2. Metodologia de les caracteritzacions.

3.2.1. Poblacions a caracteritzar

Les poblacions caracteritzades i les dates de la caracterització es resumeixen a continuació

Taula 3. Poblacions caracteritzades, data, pes entrada, pes caracteritzat i observacions

Població	Data de caracterització	Pes entrada (kg)	Pes caracteritzat (kg)	Característiques
Terrassa (1)	07/10/2010	17300	308,8	Resta compactada
Sabadell (1)	08/10/2010	6980	439,2	Resta camió recollida
Sant Cugat (1)	13/10/2010	16120	332,7	Resta compactada
Terrassa (2)	14/10/2010	18940	388,9	Resta compactada
Sabadell (2)	15/10/2010	7760	397	Resta camió recollida
Sant Cugat (2)	18/10/2010	15700	408	Resta compactada
Rubí (1)	19/10/2010	8780	336,8	Resta camió recollida
Vacarisses	20/10/2010	1340	324,5	Resta camió recollida
Terrassa (3)	21/10/2010	18840	440,8	Resta compactada
Viladecavalls	22/10/2010	4560	370	Resta camió recollida
Castellar	25/10/2010	7720	465,2	Resta camió recollida
Terrassa (4)	26/10/2010	15420	302,9	Resta compactada
Rubí (2)	27/10/2010	8420	420,1	Resta camió recollida
Sant Quirze	28/10/2010	5380	385,6	Resta camió recollida
Sabadell (3)	29/10/2010	8380	562,6	Resta camió recollida
Sabadell (4)	02/11/2010	5120	309,8	Resta camió recollida
Palau	04/11/2010	5300	365,1	Resta camió recollida
Matadepera	05/11/2010	2800	188,7	Resta camió recollida

3.2.2. Mostreig del residu

Les operacions de mostreig, es varen realitzar bàsicament d'acord amb el protocol de l'Agència de Residus de Catalunya i que en forma resumida es descriu a continuació

- Pesatge del camió a l'entrada al centre
- Descarrega a l'àrea preparada per a la caracterització
- Pesatge del camió a la sortida
- Observació del residu descarregat
- Càlcul dels quarters que son necessaris per obtenir la mostra representativa
- Realització dels quarters successius per tal de quedar en una mostra entre 250 i 500 kg
- Caracterització del quarter escollit, d'acord amb les fraccions a caracteritzar
- Pesatge de les diferents fraccions caracteritzades

3.2.3. Fraccions a caracteritzar

Les fraccions a caracteritzar varen ser escollides d'acord amb l'objectiu del l'estudi i per tant d'acord amb els processos de triatge implantats al CTRVO

Aquestes fraccions per categories s'indiquen a la Taula 4

Taula 4. Codi i categories dels residus segons REMECOM

CODI	CATEGORIA
1	Residus orgànics fermentables
2	Paper
3	Cartró
4	Compostos
7	Plàstics
9	Vidre
10	Metalls
11	Incombustibles no classificats
12	Residus domèstics especials
	Elements més grans de 500 mm

Dins d'aquestes categories, es caracteritzaran diferents subcategories d'acord amb els processos de triatge del CTRVO

Taula 5. Fraccions a caracteritzar dins de cada categoria

Residus orgànics fermentables
Restes alimentaries
Restes de jardineria
Paper i Cartró
Compostos*
Brics
Plàstics
PEAD
PET
Films
Mixtes
Altres
Vidre
Metalls
Fèrrics
No fèrrics
Incombustibles no classificats**
Runa
Residus domèstics especials
Voluminosos
Elements més grans de 500 mm
Altres voluminosos
<i>Rebuig</i>

Nota: * No es considerarà la categoria i els resultats finals es donaran com a Brics. ** No es considerarà la categoria i els resultats finals es donaran com a Runa

Octubre-Novembre 2010

4. Resultats de les caracteritzacions de les poblacions estudiades

4.1. Castellar del Vallès

Taula 6. Resultats de la caracterització Castellar del Vallès

Quantitat total	7.720		
Quantitat caracteritzada	465		
Data caracterització	25/10/2010		
	Quantitat kg		
Biodegradable	184,1	%Biodegradable	39,6
Resta menjar	113,6	%Resta menjar	24,4
Jardineria	70,5	%Jardineria	15,2
Plàstic	46,2	%Plàstic	9,9
PEAD	4,5	%PEAD	1,0
PET	4,7	%PET	1,0
Films	19	%Films	4,1
Mixt	4,4	%Mixt	0,9
Altres	13,6	%Altres	2,9
Brics	3,4	%Brics	0,7
Metalls	14,3	%Metalls	3,1
Fèrrics	11	%Fèrrics	2,4
No fèrrics	3,3	%No fèrrics	0,7
Vidre	12,2	%Vidre	2,6
Paper+Cartró	105,7	%Paper+Cartró	22,7
Voluminosos	32,1	%Voluminosos	6,9
>500	28,2	%>500	6,1
Altres	3,9	%Altres	0,8
Especials	0,2	%Especials	0,04
Runa	0	%Runa	0,0
Rebuig	67	%Rebuig	14,4
Total caract.	465,2		100

4.2. Matadepera

Taula 7. Resultats de la caracterització Matadepera

Quantitats totals	2.800		
Quantitat caracteritzada	189		
	05/11/2010		
	Quantitat kg		
Biodegradable	82,3	%Biodegradable	43,6
Resta menjar	65,8	%Resta menjar	34,9
Jardineria	16,5	%Jardineria	8,7
Plàstic	22,4	%Plàstic	11,9
PEAD	4	%PEAD	2,1
PET	3,1	%PET	1,6
Films	9,4	%Films	5,0
Mixt	2,1	%Mixt	1,1
Altres	3,8	%Altres	2,0
Brics	2,1	%Brics	1,1
Metalls	6,5	%Metalls	3,4
Fèrrics	5,5	%Fèrrics	2,9
No fèrrics	1	%No fèrrics	0,5
Vidre	3,6	%Vidre	1,9
Paper+Cartró	24,5	%Paper+Cartró	13,0
Voluminosos	27,3	%Voluminosos	14,5
>500	0	%>500	0,0
Altres	27,3	%Altres	14,5
Especials	0,2	%Especials	0,1
Runa	2,4	%Runa	1,3
Excrements	17,4	%Rebuig	0,0
Rebuig	0	%Excrements	9,2
Total caract.	188,7		100

Octubre-Novembre 2010

4.3. Palau de Plegamans

Taula 8. Resultats de la caracterització de Palau

Quantitats totals	5.300			
Quantitat caracteritzada	365			
	04/11/2010			
Quantitat kg				
Biodegradable	164,1	%Biodegradable	44,9	
Resta menjar	27,9	%Resta menjar	7,6	
Jardineria	136,2	%Jardineria	37,3	
Plàstic	27,3	%Plàstic	7,5	
PEAD	1,7	%PEAD	0,5	
PET	2,8	%PET	0,8	
Films	17,4	%Films	4,8	
Mixt	1,4	%Mixt	0,4	
Altres	4	%Altres	1,1	
Brics	1,6	%Brics	0,4	
Metalls	5	%Metalls	1,4	
Fèrrics	3,8	%Fèrrics	1,0	
No fèrrics	1,2	%No fèrrics	0,3	
Vidre	2,5	%Vidre	0,7	
Paper+Cartró	99,7	%Paper+Cartró	27,3	
Voluminosos	35,8	%Voluminosos	9,8	
>500	0	%>500	0,0	
Altres	35,8	%Altres	9,8	
Especials	0,1	%Especials	0,0	
Runa	0	%Runa	0,0	
Rebuig	29	%Rebuig	7,9	
Total caract.	365,1		100	

4.4. Rubí

Taula 9. Resultats de la caracterització de Rubí

Quantitats totals	8.780	8.420					
Quantitat caracteritzada	337	420,1					
	19/10/2010	27/10/2010					
	Quantitat kg	Quantitat	Promig				
Biodegradable	90,8	130,2	99	%Biodegradable	27,0	31,0	29,0
Resta menjar	90,8	107,2	23	%Resta menjar	27,0	25,5	26,2
Jardineria		23	40,95	%Jardineria	0,0	5,5	2,7
Plàstic	38,8	43,1	4,15	%Plàstic	11,5	10,3	10,9
PEAD	4,1	4,2	6,95	%PEAD	1,2	1,0	1,1
PET	8,6	5,3	19,5	%PET	2,6	1,3	1,9
Films	16,9	22,1	3,65	%Films	5,0	5,3	5,1
Mixt	4,2	3,1	6,7	%Mixt	1,2	0,7	1,0
Altres	5	8,4	4,15	%Altres	1,5	2,0	1,7
Brics	4,2	4,1	10,15	%Brics	1,2	1,0	1,1
Metalls	10,7	9,6	7,2	%Metalls	3,2	2,3	2,7
Fèrrics	7,6	6,8	2,95	%Fèrrics	2,3	1,6	1,9
No fèrrics	3,1	2,8	10,05	%No fèrrics	0,9	0,7	0,8
Vidre	10,8	9,3	79,35	%Vidre	3,2	2,2	2,7
Paper+Cartró	85,7	73	46,6	%Paper+Cartró	25,4	17,4	21,4
Voluminosos	39,7	53,5	31,45	%Voluminosos	11,8	12,7	12,3
>500	34,8	28,1	15,15	%>500	10,3	6,7	8,5
Altres	4,9	25,4	2,25	%Altres	1,5	6,0	3,8
Especials	0,4	4,1	28	%Especials	0,1	1,0	0,5
Runa		28	60,45	%Runa	0,0	6,7	3,3
Rebuig	55,7	65,2	378,45	%Rebuig	16,5	15,5	16,0
Total caract.	336,8	420,1			100,0	100,0	100,0

Taula 10. Resultats de la caracterització de Sabadell

4.6.Sant Cugat del Vallès

Quantitats totals	16.120	15.700						
Quantitat caracteritzada	368	408						
	13/10/2010	18/10/2010						
	Quantitat kg	Quantitat	Promig				Promig	
Biodegradable	90,3	131,3	110,8		%Biodegradable	27,1	32,2	29,7
Resta menjar	86	130,5	108,25		%Resta menjar	25,8	32,0	28,9
Jardineria	4,3	0,8	2,55		%Jardineria	1,3	0,2	0,7
Plàstic	51,8	51,1	51,45		%Plàstic	15,6	12,5	14,0
PEAD	6,3	4,5	5,4		%PEAD	1,9	1,1	1,5
PET	7,5	6,7	7,1		%PET	2,3	1,6	1,9
Films	18,1	29,9	24		%Films	5,4	7,3	6,4
Mixt	11,2	4,2	7,7		%Mixt	3,4	1,0	2,2
Altres	8,7	5,8	7,25		%Altres	2,6	1,4	2,0
Brics	4,7	3,7	4,2		%Brics	1,4	0,9	1,2
Metalls	14	11,1	12,55		%Metalls	4,2	2,7	3,5
Fèrrics	10,4	8,2	9,3		%Fèrrics	3,1	2,0	2,6
No fèrrics	3,6	2,9	3,25		%No fèrrics	1,1	0,7	0,9
Vidre	18	18,9	18,45		%Vidre	5,4	4,6	5,0
Paper+Cartró	90,4	101,3	95,85		%Paper+Cartró	27,2	24,8	26,0
Voluminosos	28	47,7	37,85		%Voluminosos	8,4	11,7	10,1
>500	28	33,7	30,85		%>500	8,4	8,3	8,3
Altres		14	14		%Altres	0,0	3,4	1,7
Especials		0,4	11 0,4		%Especials	0,0	0,1	0,0
Runa		7	7		%Runa	0,0	1,7	0,9
Rebuig	35,5	35,5	35,5		%Rebuig	10,7	8,7	9,7
Total caract.	332,7	408	370,35			100,0	100,0	100,0

Octubre-Novembre 2010

4.9. Vacarisses

Taula 14. Resultats de la caracterització de Vacarisses

Quantitats totals	1.340			
Quantitat caracteritzada	325			
	20/10/2010			
	Quantitat kg			
Biodegradable	117,6		%Biodegradable	36,2
Resta menjar	105,6		%Resta menjar	32,5
Jardineria	12		%Jardineria	3,7
Plàstic	33,8		%Plàstic	10,4
PEAD	2,6		%PEAD	0,8
PET	6,3		%PET	1,9
Films	15,7		%Films	4,8
Mixt	4,2		%Mixt	1,3
Altres	5		%Altres	1,5
Brics	2,6		%Brics	0,8
Metalls	8,8		%Metalls	2,7
Fèrrics	7,6		%Fèrrics	2,3
No fèrrics	1,2		%No fèrrics	0,4
Vidre	13,6		%Vidre	4,2
Paper+Cartró	54,9		%Paper+Cartró	16,9
Voluminosos	43,4		%Voluminosos	13,4
>500	25,7		%>500	7,9
Altres	17,7		%Altres	5,5
Especials	0,3		%Especials	0,1
Runa	13,1		%Runa	4,0
Rebuig	36,4		%Rebuig	11,2
Total caract.	324,5			100,0

4.10. Viladecavalls

Taula 15. Resultats de la caracterització de Viladecavalls

Quantitats totals	4.560			
Quantitat caracteritzada	370			
	22/10/2010			
	Quantitat kg			
Biodegradable	121,5		%Biodegradable	32,8
Resta menjar	87,6		%Resta menjar	23,7
Jardineria	33,9		%Jardineria	9,2
Plàstic	35,3		%Plàstic	9,5
PEAD	2,4		%PEAD	0,6
PET	3,4		%PET	0,9
Films	19		%Films	5,1
Mixt	3,9		%Mixt	1,1
Altres	6,6		%Altres	1,8
Brics	3,4		%Brics	0,9
Metalls	7,4		%Metalls	2,0
Fèrrics	5,6		%Fèrrics	1,5
No fèrrics	1,8		%No fèrrics	0,5
Vidre	16,3		%Vidre	4,4
Paper+Cartró	55,9		%Paper+Cartró	15,1
Voluminosos	91,6		%Voluminosos	24,8
>500	16,8		%>500	4,5
Altres	74,8		%Altres	20,2
Especials	0,5		%Especials	0,1
Runa	13		%Runa	0,0
Rebuig	38,1		%Rebuig	10,3
Total caract.	370			100,0

4.11. Composició del Residu Municipal en massa. 2006.

Taula 16. Resultats de la caracterització de RMM del Vallès Occidental

Composició RMM de Vallès Occidental 2006	
%Biodegradable	32,9
%Plàstic	10,9
%Mixtes	1,6
%Metalls	3
%Vidre	8,4
%Paper+Cartró	16,2
%Voluminosos	5,3
%Especials	1,3
%Runa	0,3
Tèxtil	4
Tèxtil Sanitari	7,4
Fusta	1,7
RAEE	0,8
Altres	6,2

Font: Treball realitzat per l'ARC pel grup de treball del Departament d'Enginyeria Química de la UPC. Secció de Terrassa. Autors: R. Sans, D. Alvarez, J. Pla i V. Ruiz

5. Comentaris dels resultats de les poblacions

- En general podríem dir que la composició de la Resta de les poblacions estudiades, és molt similar a la composició del Residu Municipal en massa (RMM) de la Comarca del Vallès Occidental (dades de l'any 2006).
- Una majoria de poblacions presenten un contingut en biodegradables quelcom més alt que el RMM comarcal.
- El contingut en vidre és significativament molt inferior al RMM.

Els resultats obtinguts creiem que corresponen al que es podria esperar, ja que la població que realitza la recollida selectiva, la realitza de forma majoritària de totes les fraccions i per tant al bujol de Resta van a parar les deixalles de la població que no realitza la recollida selectiva i per tant aquest es converteix en un bujol de RMM. La significativa baixa proporció de vidre respecte al RMM, es pot explicar pel fet que en 4 anys, s'han substituït progressivament els envasos de vidre pels de plàstic i conseqüentment s'observa un percentatge major de plàstics en la Resta que en el RMM. També és explicable el major percentatge de voluminosos en la Resta que en el RMM, ja que, encara que les poblacions tinguin un sistema diferenciat de recollida de voluminosos enfront de les altres fraccions, part de la població (per comoditat i/o desídia) els llença al bujol més fàcil, que sens dubte és el de Resta.

Octubre-Novembre 2010

Encara que és molt difícil fer comentaris de poblacions aïllades (ja que sols s'ha caracteritzat una mostra), ens atrevim a parlar de dos poblacions: Matadepera (de fet la caracterització d'aquesta població es va realitzar degut al seu sistema de recollida porta a porta), creiem que el contingut en biodegradables a la fracció Resta és molt elevada (43,6%). La població de Sant Quirze del Vallès, presenta un molt alt contingut en biodegradable (52%) del que quasi podríem dir que és un discrepant comparat amb el contingut en biodegradable de totes les demes poblacions.

6. Composició de la fracció Resta que es tractarà al CTRVO.(sense tractament estadístic)

Taula 17. Quantitats generades 2009 de les poblacions estudiades. Vallès Occidental

	Castellar	Matadepera	Palau	Rubí	Sabadell	Sant Cugat	Sant Quirze	Terrassa	Vacarisses	Viladecavalls	Total
Biodegradable	2771,7	196,2	661,3	5994,2	26522,7	12689,4	2799,2	20020,1	1196,9	791,1	73642,7
Resta menjar	1710,3	156,8	112,4	5427,9	23694,9	12371,0	1921,0	19739,3	1074,8	570,3	66778,8
Jardineria	1061,4	39,3	548,8	566,3	2827,9	318,4	878,1	280,8	122,1	220,7	6863,9
Plàstic	695,5	53,4	110,0	2252,7	8303,4	6009,4	642,2	7557,8	344,0	229,8	26198,4
PEAD	67,7	9,5	6,9	229,3	988,1	641,0	61,4	768,3	26,5	15,6	2814,3
PET	70,8	7,4	11,3	394,6	927,7	833,5	54,4	803,4	64,1	22,1	3189,2
Films	286,0	22,4	70,1	1063,1	4133,1	2731,3	330,9	3947,6	159,8	123,7	12868,0
Mixt	66,2	5,0	5,6	205,3	815,2	940,3	129,8	923,8	42,7	25,4	3159,5
Altres	204,8	9,1	16,1	360,4	1439,4	863,4	65,6	1114,8	50,9	43,0	4167,4
Brics	51,2	5,0	6,4	229,9	582,4	496,2	68,4	821,6	26,5	22,1	2309,8
Metalls	215,3	15,5	20,1	565,0	1727,6	1482,1	92,1	1986,7	89,6	48,2	6242,2
Ferrics	165,6	13,1	15,3	400,8	1355,2	1098,6	58,6	1457,7	77,4	36,5	4678,7
No ferrics	49,7	2,4	4,8	164,1	372,4	383,5	33,5	529,1	12,2	11,7	1563,4
Vidre	183,7	8,6	10,1	560,7	3137,1	2148,2	167,5	2555,8	138,4	106,1	9016,1
Paper+Cartró	1591,3	58,4	401,8	4429,2	9954,0	11123,0	682,7	8835,8	558,8	364,0	37998,9
Voluminosos	483,3	65,1	144,3	2536,4	4182,7	4301,0	383,9	3494,4	441,7	596,4	16629,2
>500	424,6	0,0	0,0	1760,6	2742,5	3567,0	383,9	1774,5	261,6	109,4	11024,1
Altres	58,7	65,1	144,3	775,9	1440,2	734,0	0,0	1719,9	180,2	487,0	5605,1
Especials	3,0	0,5	0,4	113,2	207,1	21,0	15,4	97,1	3,1	3,3	464,0
Runa	0,0	5,7	0,0	689,4	1381,0	367,0	99,1	126,8	133,3	0,0	2802,4
Rebuig	1008,7	41,4	116,9	3315,9	13050,1	4143,6	432,8	9389,0	370,5	248,1	32116,8
Total	7003,7	449,7	1471,2	20686,7	69048,1	42780,8	5383,4	54885,1	3302,8	2409,0	207420,5

Estudi de la caracterització de la Resta, dels municipis del Vallès Occidental, que entrarà al
Centre de Tractament de Residus del Vallès Occidental. (CTRVO)

Octubre-Novembre 2010

Taula 18. Composició (%) ponderada respecte al generat per població. Vallès Occidental
(excepte Santa Perpetua).

	Castellar	Matadepera	Palau	Rubí	Sabadell	Sant Cugat	Sant Quirze	Terrassa	Vacarisses	Viladecavalls	% ponderat
%Biodegradable	39,6	43,6	44,9	29,0	38,4	29,7	52,0	36,5	36,2	32,8	35,5
%Resta menjar	24,4	34,9	7,6	26,2	34,3	28,9	35,7	36,0	32,5	23,7	32,2
%Jardineria	15,2	8,7	37,3	2,7	4,1	0,7	16,3	0,5	3,7	9,2	3,3
%Plàstic	9,9	11,9	7,5	10,9	12,0	14,0	11,9	13,8	10,4	9,5	12,6
%PEAD	1,0	2,1	0,5	1,1	1,4	1,5	1,1	1,4	0,8	0,6	1,4
%PET	1,0	1,6	0,8	1,9	1,3	1,9	1,0	1,5	1,9	0,9	1,5
%Films	4,1	5,0	4,8	5,1	6,0	6,4	6,1	7,2	4,8	5,1	6,2
%Mixt	0,9	1,1	0,4	1,0	1,2	2,2	2,4	1,7	1,3	1,1	1,5
%Altres	2,9	2,0	1,1	1,7	2,1	2,0	1,2	2,0	1,5	1,8	2,0
%Brics	0,7	1,1	0,4	1,1	0,8	1,2	1,3	1,5	0,8	0,9	1,1
%Metalls	3,1	3,4	1,4	2,7	2,5	3,5	1,7	3,6	2,7	2,0	3,0
%Ferrics	2,4	2,9	1,0	1,9	2,0	2,6	1,1	2,7	2,3	1,5	2,3
%No ferrics	0,7	0,5	0,3	0,8	0,5	0,9	0,6	1,0	0,4	0,5	0,8
%Vidre	2,6	1,9	0,7	2,7	4,5	5,0	3,1	4,7	4,2	4,4	4,3
%Paper+Cartró	22,7	13,0	27,3	21,4	14,4	26,0	12,7	16,1	16,9	15,1	18,3
%Voluminosos	6,9	14,5	9,8	12,3	6,1	10,1	7,1	6,4	13,4	24,8	8,0
%>500	6,1	0,0	0,0	8,5	4,0	8,3	7,1	3,2	7,9	4,5	5,3
%Altres	0,8	14,5	9,8	3,8	2,1	1,7	0,0	3,1	5,5	20,2	2,7
%Especials	0,04	0,1	0,0	0,5	0,3	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2
%Runa	0,0	1,3	0,0	3,3	2,0	0,9	1,8	0,2	4,0	0,0	1,4
%Rebuig	14,4	9,2*	7,9	16,0	18,9	9,7	8,0	17,1	11,2	10,3	15,5
	100,000	99,979	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Quantitat resta 2009. Tones	7003,67	449,78	1471,21	20686,66	69048,12	42780,77	5383,35	54885,14	3302,8	2408,98	207420,48
Quantitat resta 2009. Tones. Vallès Occidental (sense Santa Perpetua)					214594						
% del total caracteritzat					96,66						

La ponderació s'ha realitzat respecte a les tones de Resta generada en les poblacions estudiades

7. Composició de la fracció Resta que es tractarà al CTRVO (amb tractament estadístic)

Encara que sols disposem de 4 dades per les poblacions de Terrassa i Sabadell, s'intenta fer un tractament estadístic d'aquestes dues poblacions, per tal de veure quines fraccions no presenten diferències significatives respecte a la precisió (estadístic F) i a aquestes fraccions veure si es poden considerar poblacions iguals (estadístic t).

Taula 19. Càlcul de la precisió de Terrassa i Sabadell

Comparació Variancia (Terrassa-Sabadell)			
	Varianza T	Varianza S	F=Vari/Vari
%Biodegradable	25,886653	110,06746	4,25190011
%Resta menjar	22,56819	92,029794	4,07785438
%Jardineria	0,7004324	1,9869587	2,83675996
%Plàstic	7,5740896	12,782991	1,68772646
%PEAD	0,2637466	0,4931514	1,86979256
%PET	0,6270305	0,1009486	6,21138304
%Films	2,2167336	1,1175513	1,98356311
%Mixt	0,1876363	0,3835621	2,04417821
%Altres	0,4846131	1,238678	2,55601449
%Brics	0,1088485	0,0196299	5,54502976
%Metalls	0,3998264	0,2144356	1,86455273
%Ferrics	0,2882401	0,3144377	1,09088799
%No ferrics	0,0428008	0,0119163	3,59178381
%Vidre	1,2209044	2,6477551	2,16868348
%Paper+Cartró	5,4331383	16,80192	3,09248899
%Voluminosos	15,510227	13,619335	1,13883885
%>500	11,177771	8,6749417	1,28851249
%Altres	22,808085	1,1971419	19,0521144
Especials	0,0635776	0,2553954	4,01706638
Runa	0,2136277	16,242727	76,0328775
%Rebuig	11,368805	192,30994	16,9155808

Valor de F teòrica: 9,28. Totes les fraccions que presenten una $F_{exp.} < F_{teo.}$ es poden considera fraccions d'igual precisió. En aquest cas traurem del càlcul estadístic el % de Voluminosos altres, la runa i el rebuig.

Aplicarem l'estadístic t a totes les demes fraccions

Octubre-Novembre 2010

Taula 20. Càlcul de igualtat de població de Terrassa i Sabadell

	t experi.
%Biodegradable	0,33202
%Resta menjar	-0,3075
%Jardineria	4,37245
%Plàstic	-0,7734
%PEAD	0,0718
%PET	-0,2818
%Films	-1,3216
%Mixt	-1,33
%Altres	0,08137
%Brics	-3,6461
%Metalls	-3,0286
%Fèrrics	-1,9634
%No fèrrics	-3,6313
%Vidre	-0,1152
%Paper+Cartró	-0,7137
%Voluminosos	-0,1145
%>500	0,33164
%Altres	
Especials	0,47541
Runa	
%Rebuig	

Valor de t teòrica: 2,44. Totes les fraccions que presenten una $t_{exp} < t_{teo}$ es poden considera fraccions d'igual població. En vermell les fraccions excloses.

7.1.Composició ponderada Terrassa-Sabadell. Màxim i mínims amb el 95% de confiança

Taula 21. Promig de la composició de Terrassa i Sabadell considerant una mateixa població per les fraccions indicades. Intervals per un nivell de confiança del 95%

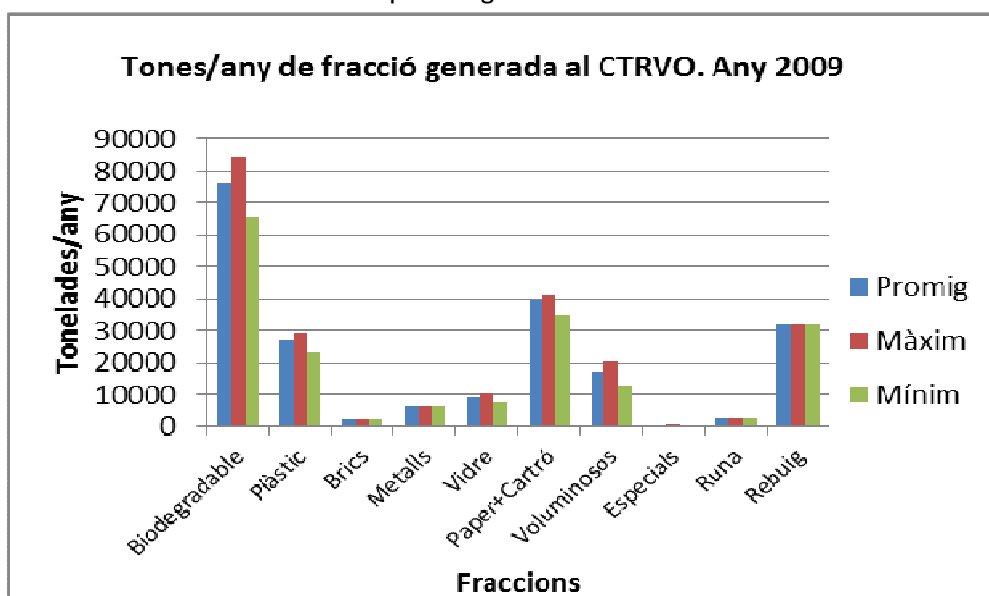
	Terrassa 1	Terrassa 2	Terrassa 3	Terrassa 4	Sabadell1	Sabadell2	Sabadell3	Sabadell4	Promig	x poblac. 95%	
%Biodegradable	39,9	40,1	29,2	36,7	45,7	46,0	23,6	38,4	37,4	43,9	31,0
%Resta menjar	38,1	40,1	29,2	36,4	41,7	41,5	21,3	32,8	35,1	41,0	29,2
%Plàstic	17,0	11,6	11,4	15,1	17,1	11,6	10,4	9,0	12,9	15,5	10,3
%PEAD	2,1	1,4	1,0	1,1	2,5	1,1	1,1	1,1	1,4	1,9	0,9
%PET	1,9	0,3	1,6	2,0	1,6	1,6	1,0	1,1	1,4	1,9	0,9
%Films	9,2	6,2	6,0	7,4	7,2	6,2	5,9	4,6	6,6	7,7	5,5
%Mixt	1,9	2,1	1,1	1,6	2,1	1,0	1,0	0,7	1,4	1,9	1,0
%Altres	1,8	1,6	1,6	3,1	3,7	1,7	1,5	1,5	2,1	2,8	1,3
%Fèrrics	3,4	2,4	2,1	2,7	2,7	1,5	1,6	1,7	2,3	2,8	1,7
%Vidre	4,2	5,1	5,9	3,4	5,4	3,5	2,9	6,4	4,6	5,7	3,5
%Paper+Cartró	13,0	16,2	16,4	18,7	9,6	13,8	14,7	19,6	15,3	17,9	12,6
%Voluminosos	4,7	7,4	11,3	2,1	2,6	4,5	6,0	11,2	6,2	9,2	3,3
%>500	4,4	7,4	1,1	18,0	1,7	1,7	4,5	7,9	3,6	6,1	1,1
%Especials	0,6	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	1,1	0,2	0,6	0,0

7.2. Quantitats previsibles màximes i mínimes amb el 95% de confiança.

Taula 22. Quantitats de fraccions (tones/any) amb el 95% de confiança. CTRVO. Vallès Occidental (excepte Santa Perpetua). Calculades en base a la generació de Resta de l'any 2009

Fracció	Promig	Màxim	Mínim
Biodegradable	75931	84306	65551
Resta menjar	69102	76781	59596
Jardineria	6872	6872	
Plàstic	27190	29540	23120
PEAD	2905	3403	2222
PET	3303	3781	2616
Films	13381	14365	11550
Mixt	3301	3779	2613
Altres	4301	5056	3274
Brics	2311	2311	
Metalls	6244	6244	
Fèrrics	4840	5361	4011
No fèrrics	1564	1564	
Vidre	9322	10364	7692
Paper+Cartró	39376	41463	34799
Voluminosos	17200	20337	13006
>500	11334	14026	7925
Altres	5622	5622	
Especials	477	853	160
Runa	2802	2802	
Rebuig	32125	32125	
Total	212978	230344	187810

Gràfic 1. Expressió gràfica de la taula anterior



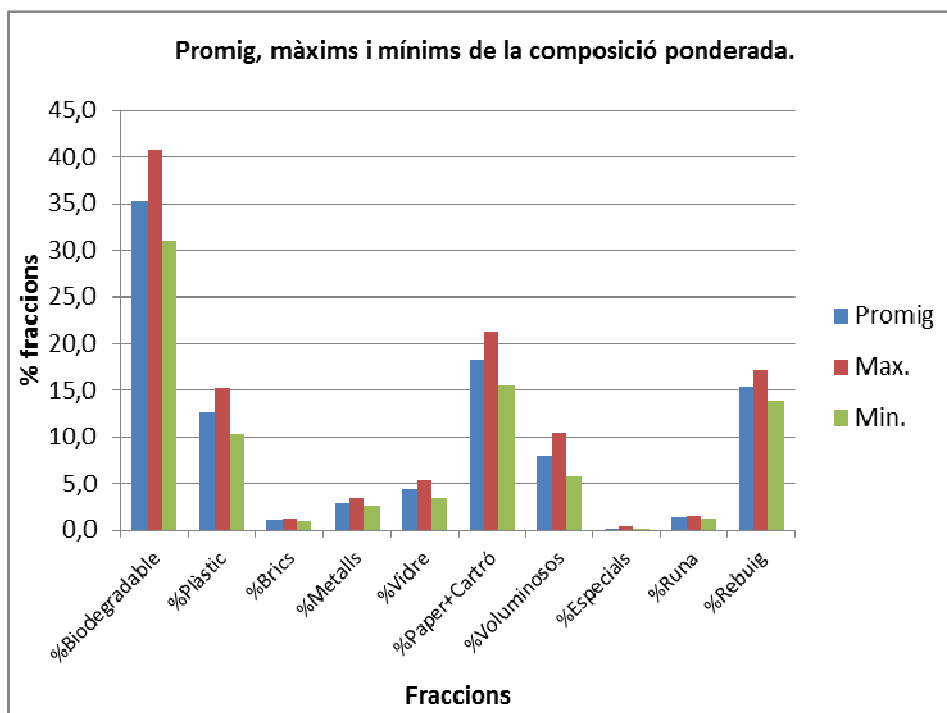
Octubre-Novembre 2010

7.3.Composició fraccions Resta i intervals de composicions amb el 95% de confiança

Taula 23. . Composició (%) ponderada respecte al generat per població. Vallès Occidental (excepte Santa Perpetua). Màxims i mínims per un 95% de confiança

	Promig	Max.	Min.
%Biodegradable	35,4	40,8	31,0
%Resta menjar	32,2	37,5	28,0
%Jardineria	3,3	3,7	3,0
%Plàstic	12,7	15,2	10,3
%PEAD	1,4	1,8	1,0
%PET	1,5	2,0	1,1
%Films	6,2	7,5	5,1
%Mixt	1,5	2,0	1,1
%Altres	2,0	2,7	1,4
%Brics	1,1	1,2	1,0
%Metalls	3,0	3,3	2,7
%Fèrrics	2,3	2,8	1,8
%No fèrrics	0,8	0,8	0,7
%Vidre	4,3	5,4	3,4
%Paper+Cartró	18,3	21,3	15,6
%Voluminosos	8,0	10,4	5,8
%>500	5,3	7,2	3,5
%Altres	2,7	3,0	2,4
%Especials	0,2	0,5	0,1
%Runa	1,3	1,5	1,2
%Rebuig	15,5	17,1	13,9

Gràfic 2. Expressió gràfica de la taula 23

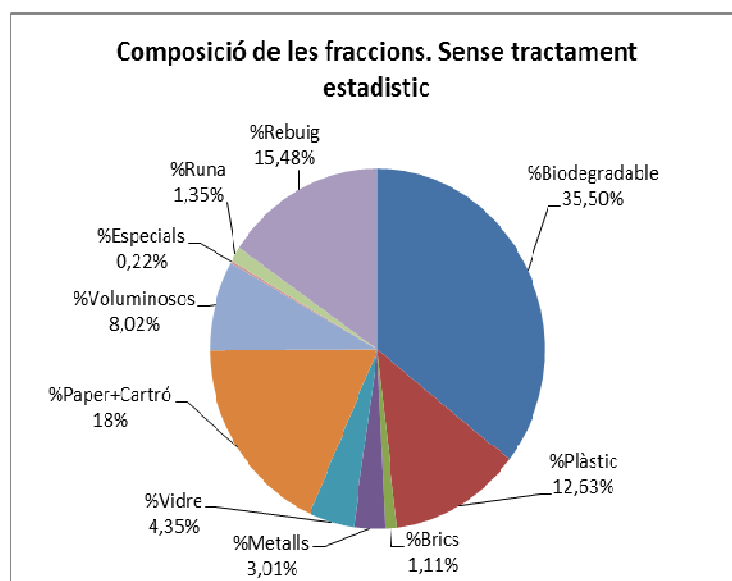
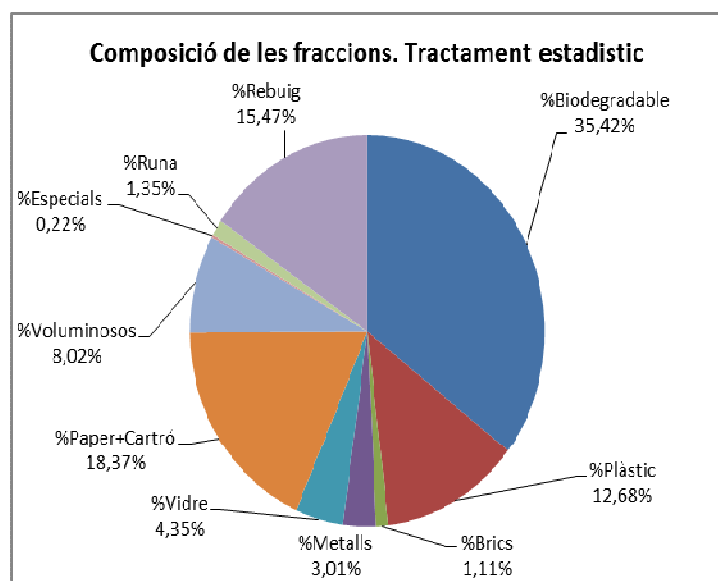


Octubre-Novembre 2010

Taula 24. Comparació de la composició (%) ponderada del Vallès Occidental (excepte Santa Perpetua) sense tractament estadístic i amb tractament estadístic.

	% ponderat amb trac.est	% ponderat sense trac.est
%Biodegradable	35,4	35,5
%Resta menjar	32,2	32,2
%Jardineria	3,3	3,3
%Plàstic	12,7	12,6
%PEAD	1,4	1,4
%PET	1,5	1,5
%Films	6,2	6,2
%Mixt	1,5	1,5
%Altres	2,0	2,0
%Brics	1,1	1,1
%Metalls	3,0	3,0
%Fèrrics	2,3	2,3
%No fèrrics	0,8	0,8
%Vidre	4,3	4,3
%Paper+Cartró	18,3	18,3
%Voluminosos	8,0	8,0
%>500	5,3	5,3
%Altres	2,7	2,7
%Especials	0,2	0,2
%Runa	1,3	1,4
%Rebuig	15,5	15,5

Gràfics 3 i 4. Expressió gràfica de la taula 24



8. Discussió de la metodologia emprada.

Per tal de determinar la composició (%) de les diferents fraccions caracteritzades a la fracció Resta, a partir de les diferents poblacions estudiades, s'ha considerat la ponderació en funció de la quantitat de Resta generada per cada població durant l'any 2009 (última dada coneguda). Els càlculs ens permeten determinar la quantitat de cada fracció generada per les poblacions estudiades, la suma de les quals ens dona la quantitat total de cada fracció i aquesta dividida pel total de Resta generada per les poblacions estudiades, ens dona el percentatge (%) de cada fracció. En aquest càlcul no es fa cap tractament estadístic.

Tenim dos poblacions de un elevat pes relatiu (55.7% del total): Sabadell i Terrassa, i d'aquestes dues poblacions es varen fer quatre caracteritzacions per cadascuna per poder realitzar un tractament estadístic (encara que la mostra és molt minsa i es pot introduir prou error), realitzem el tractament estadístic.

Primer es comprova si algunes fraccions de les dues poblacions, presenten diferències significatives respecte a la precisió (**estadístic F**) i les fraccions que no en presentin, s'estudiarà si poden ser considerades dades de la mateixa població (**estadístic t**).

Els resultats d'aplicar els test estadístics descrits, ens permet dir que per un 95% de confiança, tres fraccions (% voluminosos altres, runa i rebuig) no aconsegueixen l'**estadístic F** (Taula 18) i per tant no es consideren en el tractament **estadístic del test t**. Aplicant l'**estadístic t** a les demes fraccions, no l'aconsegueixen per un 95% de confiança quatre fraccions (Taula 19) (% jardineria, brics, metalls i metall no fèrric). Aplicarem doncs el tractament estadístic a totes les altres fraccions.

L'aplicació del tractament estadístic, ens permet determinar (per a un 95% de confiança), els intervals al voltant de la mitjana de la composició de les fraccions per Sabadell i Terrassa (Taula 20) i les quantitats generades que entraran al CTRVO (Taula 22) i d'aquí podem determinar els intervals de composició de les diferents fraccions. Els càlculs dels màxims i mínims de composició, s'han realitzat suposant que entra la màxima quantitat de les diferents fraccions amb la mínima quantitat total (màxims) i la mínima quantitat de les diferents fraccions amb la màxima quantitat total (mínims) (Taula 24).

9. Conclusions

- En general podríem dir que la composició de la Resta de les poblacions estudiades, així com els valors de la Resta que anirà al CTRVO és molt similar a la composició del Residu Municipal en massa (RMM) de la Comarca del Vallès Occidental (dades de l'any 2006).
- Una majoria de poblacions presenten un contingut en biodegradables quelcom més alt que el RMM comarcal.

- El contingut en biodegradables de la Resta, és aproximadament un 2,5% més elevat que les dades del 2006 per la Comarca.
- El contingut en vidre és significativament molt inferior tant pel que fa a les poblacions com a la resta que anirà al CTRVO dels valors de la composició de RMM del any 2006.
- Els percentatges de cada fracció sense tractament estadístic i amb tractament estadístic son pràcticament els mateixos. Això és raonable, ja que tant en un cas com en l'altre sols es diferencien en dos poblacions (Sabadell i Terrassa) i el tractament conjunt o separat no aporta quasi cap diferència.
- Si que ens serveix el tractament estadístic per poder definir un interval al voltant de la mitjana, tan pel que respecta a les quantitats com a la composició.

Els resultats obtinguts creiem que corresponen al que es podria esperar, ja que la població que realitza la recollida selectiva, la realitza de forma majoritària de totes les fraccions i per tant al bujol de Resta van a parar les deixalles de la població que no realitza la recollida selectiva i per tant aquest es converteix en un bujol de RMM. La significativa baixa proporció de vidre respecte al RMM, es pot explicar pel fet que en 4 anys, s'han substituït progressivament els envasos de vidre pels de plàstic i conseqüentment s'observa un percentatge major de plàstics en la Resta que en el RMM. També és explicable el major percentatge de voluminosos en la Resta que en el RMM, ja que, encara que les poblacions tinguin un sistema diferenciat de recollida de voluminosos enfront de les altres fraccions, part de la població (per comoditat i/o desídia) els llença al bujol més fàcil, que sens dubte és el de Resta.

Nota: La nomenclatura de Rebuig que aquí s'utilitza, correspon a la resta de les fraccions no caracteritzades específicament.

El percentatge sobre el total que finalment formaran part del Rebuig de sortida del CTRVO i que seran embalades per la seva disposició, serà la suma de: rebuig caracteritzat (15,5%), plàstics altres (2%), especials (0,2%), runa (1,4%), possiblement voluminosos (8%) i el % que correspongui a la no consecució del 100% dels rendiments de les fraccions que es separen (tant manual com automàticament).

Annexes

Annex 1. Formats de caracterització i resultats de la caracterització de totes les poblacions estudiades.

Annex 2. Resum fotogràfic de les diferents poblacions i de les diferents fraccions.