

# **Els gestors de residus a Catalunya**

## **RESUM EXECUTIU**

**Junta de Residus**

**Càtedra de Medi Ambient (ESADE)**

**Autors:**

**Dr. Robert Tornabell, director del projecte**  
**Dr. Bienvenido Visauta**

**Barcelona, setembre de 2001**

# ÍNDEX

## RESUM EXECUTIU

1.	PLANTEJAMENT.....	3
2.	OBJECTIUS DE L'ESTUDI .....	4
3.	EVOLUCIÓ DE LES EMPRESES GESTORES DE RESIDUS QUE HAN DECLARAT ACTIVITAT EN CADA EXERCICI .....	5
4.	EVOLUCIÓ DE LES PLANTILLES .....	6
5.	EVOLUCIÓ DEL TOTAL DE RESIDUS (TONES, 1993-1999).....	6
6.	EVOLUCIÓ DEL TOTAL DE RESIDUS PER PLANTA (TONES, 1993- 1999) .....	7
6.1.	Elevada concentració del nombre de gestors de residus per a cada categoria.....	8
7.	DETERMINACIÓ DEL VALOR AFEGIT BRUT .....	8
8.	NIVELLS D'OCUPACIÓ (DIRECTA I INDIRECTA).....	16
9.	DEMANDA INDUÏDA I ESTIMACIÓ DEL VOLUM DEL SECTOR ELS SIS ANYS VINENTS .....	16
9.1.	Generació prevista de residus per als anys 2001-2006 (Junta de Residus).....	16
9.2.	Possible impacte de l'avenç tecnològic .....	42
10.	ANÀLISI DELS RESIDUS INDUSTRIALS DES DE LA PERSPECTIVA DELS PRODUCTORS .....	42
10.1.	Introducció.....	42
11.	INDÚSTRIA AUXILIAR DE L'AUTOMÒBIL I ALTRES ACTIVITATS SIGNIFICATIVES.....	45
11.1.	Pintures i recobriments.....	46
11.2.	Reciclatge de vehicles usats: situació actual a Catalunya i perspectives.....	48
12.	TALLERS DE PINTURA DE CATALUNYA QUE HAN INTRODUÏT LES NOVES TÈCNiques EN L'ÚS DE PINTURES A L'AIGUA O D'ESCÀS VOLUM DE DISSOLVENTS .....	49
13.	FABRICACIÓ D'ENVASOS METÀL·LICS .....	49
14.	TINTS I PINTURES PER A LA INDÚSTRIA EDITORIAL.....	49
14.1.	Alguns casos il·lustratius: el grup ICI.....	50
15.	RESUM SOBRE LES ACTIVITATS DE LA INDÚSTRIA METALMECÀNICA.....	50
16.	LES NOVES TECNOLOGIES VAN CANVIANT LA DEMANDA DE PRODUCTES INTERMEDIS I, PER TANT, TAMBÉ LES TENDÈNCIES EN LA PRODUCCIÓ DE RESIDUS SÒLIDS, LÍQUIDS I GASOSOS.....	50
17.	LA PRODUCCIÓ DE PLÀSTICS I L'ÚS DE CLOR: EFECTES EN ELS RESIDUS? .....	51
17.1.	Valorització dels plàstics .....	51
17.2.	Dades a partir de la publicació <i>Raymond Communications</i> , de 1999.....	52

17.3. Alguns casos de reciclatge de plàstics a Catalunya .....	52
17.4. Una empresa que opera com a gestora de residus i transformadora de plàstics .....	53
17.5. Selectives Metropolitanas de Gavà.....	54
17.6. Reciclatge de plàstics per part de grans empreses químiques amb instal·lacions a Catalunya.....	54
18. APROFITAMENT DELS OLIS DE LLAVORS OLEAGINOSES I, EN GENERAL, D'OLIS RESIDUALS D'ÚS DOMÈSTIC O DE RESTAURANTS I SERVEIS D'ÀPATS.....	55
18.1. Obtenció de combustible biodièsel biodegradable .....	55
18.2. Característiques dels combustibles biodièsel.....	55
18.3. Resum i conclusions sobre el biodièsel.....	57
19. REFINACIÓ DE L'OLI DE MOTOR USAT: EL CAS DE CATOR, SA.....	58
19.1. Línies de producció de Cator .....	58
19.2. Una producció que desborda la finalitat merament de reciclatge .....	58
20. CONCLUSIONS.....	59
20.1. Indústria metal·lúrgica .....	60
20.2. Indústria auxiliar de l'automòbil: pintures i recobriments.....	61
20.3. Indústria química: grans empreses.....	61
20.4. Desballestament de cotxes .....	63
20.5. Reciclatge d'olis reusats (producció de biodièsel).....	63
20.6. Reciclatge d'olis de motor .....	63
21. PROPOSTES.....	63

## 1. PLANTEJAMENT

Aquest informe resumeix les principals conclusions de l'estudi sobre els gestors de residus de Catalunya. La informació procedeix de les fonts següents:

- (1) Declaracions anuals dels gestors, que ens han estat facilitades en suport magnètic per la Junta de Residus (d'ara endavant, JR).
- (2) Dades financeres (balanços i comptes de resultats) facilitades per la mateixa JR a partir de la informació de l'empresa Infotel, base a partir de la qual s'ha estimat el valor afegit brut (d'ara endavant, VAB) de cada gestor en els diferents anys en què s'hi han incorporat.
- (3) Informació obtinguda en les diferents entrevistes, tant amb els gestors de residus com amb les empreses que transformen matèries primeres i generen alguna mena de residu durant els processos de producció industrial.
- (4) Dades complementàries obtingudes dels webs de les associacions nacionals, de les associacions internacionals i dels organismes de la Unió Europea.
- (5) Informació (sèries històriques) de les macromagnituds (ocupació, PIB industrial, preus a l'engròs de la indústria, etc.) a partir del web de l'Idescat.

L'informe s'ha dividit en tres parts. En la primera es presenten les principals conclusions, en forma de *resum executiu*. En la segona es recull l'anàlisi estadística de les sèries històriques i es projecten, per tipus de residus, les tendències que s'hi han observat, però corregides pels factors d'ajust que es comenten. També s'hi determina el VAB de cada gestor i l'ocupació directa del conjunt del sector i el que es pot inferir com a ocupació directa.

Finalment, en la tercera part s'analitzen els resultats de les diferents enquestes, les que s'han portat a cap a partir de la relació que ha facilitat la mateixa JR i les que, amb caràcter addicional, s'han escollit a partir d'una mostra aleatòria per fer les anàlisis estadístiques necessàries per establir relacions vàlides sobre les possibles tendències a la minimització dels residus en origen (empreses industrials generadores de residus de diferent tipus). També hi hem incorporat entrevistes posteriors, segons la importància de l'activitat o el sector.

## **2. OBJECTIUS DE L'ESTUDI**

D'acord amb els termes del conveni, de data 26 d'octubre de 2000, i l'aprovació del guió corresponent, els objectius que s'han perseguit són els següents:

- a) Anàlisi de l'evolució de les més de 600 empreses registrades a Catalunya que es dediquen a la gestió de residus.
- b) Plantejament d'una tipologia de les empreses dedicades a la gestió de residus i establiment d'un rànquing.
- c) Plantejament d'un model de demanda induïda per tal d'estimar el volum d'activitat del sector els sis anys vinents.

- d) Identificació de les principals variables econòmiques de les empreses que es dediquen a valoritzar els residus.
- e) Determinació del valor afegit brut de cada una de les empreses dedicades a la gestió dels recursos. Estimació del PIB del sector i de la seva evolució.
- f) Avaluació dels volums de transaccions fora de Catalunya i de la seva contribució a la balança de pagaments.
- g) Evolució dels llocs de treball i de la capacitat instal·lada.
- h) Plantejament de les perspectives de futur del sector i propostes d'actuació des de la perspectiva socioeconòmica.

Aquest conjunt d'objectius està en relació amb els "Principis generals que regeixen el Programa". En aquest sentit, en el document de síntesi (maig 2001) *Programa de gestió de residus industrials de Catalunya (2001-2006)*, publicat per la JR, en les pàgines 2 i 3 s'assenyala d'una manera específica el següent:

"La planificació de la gestió dels residus es fonamenta en uns principis generals que emanen, bàsicament, del cinquè i sisè programes d'acció de la Unió Europea, de l'Estratègia comunitària de la gestió de residus i de les normatives de diferent jerarquia (europees, estatals i autonòmiques)."

Els principis generals són els següents:

1. La prevenció de la contaminació
2. La jerarquia d'opcions de gestió de residus (minimització, valorització i optimització dels sistemes de disposició del rebuig)
3. Els principis de suficiència en la gestió dels residus en el territori català
4. El principi de proximitat, tendent que la gestió dels residus es faci en instal·lacions properes a les zones de generació
5. El principi de subsidiarietat, segons el qual les decisions les han de prendre els agents territorials de la manera més propera als ciutadans
6. La protecció del sòl i la regeneració d'aquest en els casos de contaminació
7. El principi de la responsabilitat del productor
8. El principi de la responsabilitat compartida
9. La transparència en la informació.

Al llarg d'aquest estudi s'han tingut en compte tant els objectius assenyalats abans com els principis que la mateixa JR ha donat a conèixer en el document de maig de 2001 esmentat.

### **3. EVOLUCIÓ DE LES EMPRESES GESTORES DE RESIDUS QUE HAN DECLARAT ACTIVITAT EN CADA EXERCICI**

Cal assenyalar que el nombre de gestors a què fan referència les estadístiques del capítol 1 de la segona part de l'estudi tracten exclusivament de las empreses gestores de residus de les quals disposa de dades la base de la JR. Aquest nombre d'empreses pot diferir lleugerament del total de gestors autoritzats de cada exercici i registrats per la JR, encara que les diferències siguin mínimes. S'ha passat de 19 gestors l'any 1993 a 445 l'any 1999, i a les diverses taules i gràfics d'aquest capítol apareixen distribuïts per comarques, per províncies i per tipus de planta i de residus.

#### **4. EVOLUCIÓ DE LES PLANTILLES**

Un total de 6.129 persones treballen en aquest sector, d'acord amb les dades de les declaracions de l'any 1999. Segons la procedència dels residus que gestionen, aquestes plantilles s'han distribuït en "Personal dedicat a gestionar residus procedents de Catalunya" i "Personal dedicat a gestionar residus procedents de fora de Catalunya". Aquest darrer col·lectiu l'any 1999 va estar integrat per 892 persones, xifra que representa exactament el 15 % sobre un total de 6.129. Cal remarcar que és necessari que totes les empreses gestores facin constar en les seves declaracions les plantilles corresponents a cada exercici, com també una clara diferenciació de les persones que es dediquen exclusivament a la gestió de residus en el cas de les empreses en les quals aquesta activitat és una més de les que porten a terme.

#### **5. EVOLUCIÓ DEL TOTAL DE RESIDUS (TONES, 1993-1999)**

En la segona part, capítol 1, es planteja l'evolució del volum de residus des de l'any 1993. Per partir d'una base molt baixa, ja que coincidia amb l'aprovació de la Llei 6/1993 del Parlament de Catalunya, en sis anys els residus van créixer a una taxa interanual acumulativa del 32,9 %. El ritme de creixement va ser, tanmateix, intens en el període de 1993 a 1997, quan la taxa mitjana va ser del 39,26 %. El darrer any, el volum físic va créixer a un ritme més raonable (19,38 %). Si aquest ritme es mantingués —una qüestió que en l'estudi s'analitza amb més detall, i s'avança la hipòtesi que els residus creixeran, però ho faran d'una manera menys que proporcional respecte al PIB—, els residus es duplicarien, en termes físics, cada cinc anys.

No obstant això, hi ha molts indicadors que suggereixen un fre davant de ritmes de creixement d'aquesta naturalesa.

En primer lloc, els residus industrials tendeixen a disminuir quan ho fa el PIB industrial i la renda personal disponible de Catalunya. En segon lloc, el document de la JR de maig de 2001 diu, textualment:

“[...] es considera que l'increment anual de la generació de residus ha de ser cada vegada inferior i, per tant, s'adopta una regressió de tipus logarítmic com la que millor descriu l'evolució futura que hauria de ser més desitjable.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> El text del document de la JR de maig de 2001, pàg. 4, és especialment important. Suposa una declaració de principis i coincideix amb textos similars de l'Agència Europea del Medi Ambient (Copenhaguen). Pel que fa al present estudi, hi ha un apartat en què s'han plantejat els resultats que s'han obtingut a partir d'una

La sensibilitat de la producció de residus pel que fa a les fluctuacions del cycle econòmic s'ha constatat en diferents sectors i queda il·lustrada, entre altres casos, per les anàlisis estadístiques que s'han portat a cap a diferents branques de la indústria.

Des d'un punt de vista merament anecdòtic, la pèrdua del pols del consum privat (béns no duradors) s'ha constatat en una de les entrevistes: disminueix el volum de paper i caixes de cartró per a reciclar que rep un dels principals gestors (Allende, SL) i que després envia a la seva fàbrica de reciclatge (Pamplona). Des del mes de febrer d'aquest any —coincidint pràcticament amb la desacceleració de l'economia productiva— els residus de paper i les caixes de cartró han començat a disminuir. Tanmateix, els sectors que tenen una forta activitat exportadora continuen generant residus de manera creixent, cosa que només és corregida pel que hem anomenat *efecte de minimització en origen*, segons el qual en algunes activitats de la indústria metal·lúrgica —però no solament en aquesta indústria— els residus creixen de manera menys que proporcional quan s'expandeix el producte final. És a dir: treballen amb un coeficient d'elasticitat de *generació de residus respecte a la producció* que té valors positius, però inferiors a la unitat. En sectors amb un coeficient de 0,6 tendirà<sup>2</sup> a generar residus que creixeran a un ritme ajustat a la baixa. Específicament, si el sector creixés un 10 % cada any, els residus hi creixerien, en termes físics, a una taxa interanual acumulativa de

$$0,6 \times 10 \% = 6 \%$$

En el text principal es planteja una relació funcional en la qual els residus depenen d'una funció logarítmica. En certa manera, podria ser correlativa de la que la JR ha utilitzat per a establir les previsions de volums de residus generats fins a l'any 2006. No obstant això, en el cas present s'ha recorregut a la microeconomia, ja que la funció s'ha obtingut en l'àmbit dels tallers i fàbriques, a peu de màquina, segons es descriu en el capítol corresponent. Fins a cert punt, aquesta anàlisi econòmica podria ser un fonament de la funció macroeconòmica que ha plantejat la JR en el seu document de maig de 2001 (pàg. 4).

## **6. EVOLUCIÓ DEL TOTAL DE RESIDUS PER PLANTA (TONES, 1993-1999)**

En el període comprès entre els anys 1993 i 1999 s'han gestionat 19,3 milions de tones, de les quals un 51,55 % s'han valoritzat, i la resta corresponen a diferents tipus de tractaments, aplicacions, dipòsits controlats, etcètera. De l'anàlisi dels gestors es desprenen les conclusions següents.

---

mostra d'empreses industrials. Més endavant es demostra que hi ha un tipus de funció estadística que guarda relació amb la proposta de la JR.

<sup>2</sup> En la indústria química i en les indústries de processos hi ha una regla que té certa generalitat. És la denominada *six tenths rule*, deguda a Chilton. Segons aquesta regla, quan la capacitat (o la producció) augmenta un deu per cent, els residus creixen, però de manera menys que proporcional. Per aquesta regla dels "sis dècims", en un sector que creixés a la taxa interanual acumulativa del deu per cent, els residus que es generarien podrien créixer a ritmes pròxims al sis per cent. En altres sectors la regla no es compleix i pot passar que la producció creixi un deu per cent i els residus solament un tres per cent.

### **6.1. Elevada concentració del nombre de gestors de residus per a cada categoria**

En una activitat com la de la gestió de residus —en alguna branca de la qual s’ha concedit la gestió per concurs o hi intervé també la JR amb aportació de capital, en proporcions diferents— era d’esperar que hi hagués una forta concentració empresarial. En el cas del tractament dels olis de motor, evidentment la concessió és única per a tot Catalunya, com també ho és en els casos dels frigorífics i de les piles. En les que no han tingut aquesta mena de règim hi destaca el fet que en la gestió de pneumàtics 2 empreses concentren el 99,5 % del volum gestionat i representen les dues tercers parts de les empreses existents, i en els residus de pell 2 empreses concentren el 100 % del total.

## **7. DETERMINACIÓ DEL VALOR AFEGIT BRUT**

El VAB de cada un dels gestors autoritzats s’ha obtingut restant del volum de negocis (ingressos nets per vendes) les compres a tercers. La desigualtat dels criteris d’amortització dels actius fixos —i la diversificació d’aquests, que varien notablement segons que es tracti d’un gestor de bateries o d’un gestor de reciclatge d’olis— han fet aconsellable tractar amb els valors abans de la deducció de les amortitzacions.

Una vegada calculat el VAB per a cada gestor, s’ha procedit a agrupar-los en les 26 categories en què els classifica la JR.



En el quadre següent es presenta el resum d'aquests resultats, si bé en el capítol 5 de la segona part se n'han presentat les fonts i el resultat consolidat.

*Taula 5.7*

<b>Impacte del VAB sobre el total de Catalunya (imports en milions de pessetes)</b>							
<b>Any</b>	<b>VAB total indústria</b>	<b>VAB gestores global</b>		<b>VAB gestores de Catalunya</b>		<b>VAB gestores de fora de Catalunya</b>	
		<b>Import</b>	<b>%</b>	<b>Import</b>	<b>%</b>	<b>Import</b>	<b>%</b>
1993	2.931.698	24.592,50	,84	24.592,50	,84		
1994	3.263.536	32.060,43	,98	32.060,43	,98		
1995	3.695.966	53.042,78	1,44	49.056,05	1,33	3.986,68	,11
1996	3.789.754	54.155,35	1,43	47.824,75	1,26	6.330,91	,17
1997	4.106.718	77.446,11	1,89	68.154,80	1,66	9.291,23	,23
1998	4.276.482	90.874,46	2,12	80.017,65	1,87	10.857,47	,25
1999	4.565.282	102.115,43	2,23	90.042,90	1,97	12.072,53	,26

Taula 5.3 bis. Valor afegit brut i percentatge sobre el total de residus de cada any - residus de Catalunya i de fora de Catalunya

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	1998	%	1999	%
Diversos residus	23.156,54	94,16	24.297,77	75,79	38.277,49	72,16	34.517,39	63,74	45.507,22	58,76	51.075,65	56,20	55.819,19	54,66
Bidons	29,96	0,12	262,88	0,82	799,97	1,51	976,59	1,80	1.103,42	1,42	1.253,65	1,38	1.324,41	1,30
Cables			314,40	0,98	306,47	0,58	298,83	0,55	345,34	0,45	439,77	,48	609,10	,60
Dissolvents	677,26	2,75	912,46	2,85	1.040,37	1,96	1.112,63	2,05	1.232,55	1,59	1.312,51	1,44	1.365,15	1,34
Escòries									35,46	0,05	66,42	,07	122,42	,12
Ferralla					11,14	0,02	505,70	0,93	3.692,04	4,77	4.893,04	5,38	6.313,50	6,18
Frigorífics					4,90	0,01	39,98	0,07	96,49	0,12	118,36	,13	132,99	,13
Fusta			26,23	0,08	145,41	0,27	180,19	0,33	1.795,97	2,32	2.984,90	3,28	2.691,54	2,64
Medicaments					3,48	0,01	16,01	0,03	16,12	0,02	16,57	,02	21,33	,02
Metalls	220,92	0,90	2.288,69	7,14	3.699,32	6,97	5.415,22	10,00	7.762,10	10,02	8.540,15	9,40	8.372,10	8,20
Olis minerals			447,86	1,40	574,21	1,08	612,90	1,13	685,92	0,89	723,37	,80	949,94	,93
Paper i cartró					2.551,82	4,81	2.662,71	4,92	3.657,01	4,72	4.290,31	4,72	5.497,22	5,38
PCB	4,04	0,02	2,28	0,01	12,52	0,02	9,13	0,02	7,13	0,01	6,42	,01	2,20	,00
Pinyolada							52,93	0,10	275,19	0,36	320,18	,35	299,52	,29
Plàstics			833,42	2,60	894,95	1,69	859,23	1,59	1.600,28	2,07	2.822,11	3,11	4.178,97	4,09
Pneumàtics					161,46	0,30	256,11	0,47	298,69	0,39	382,89	,42	440,16	,43
Purins													363,93	,36
Residus alimentaris			140,84	0,44	307,92	0,58	373,91	0,69	453,06	0,59	493,77	,54	688,23	,67
Residus cam is			1.231,46	3,84	2.370,09	4,47	2.991,42	5,52	4.221,31	5,45	4.417,09	4,86	5.054,11	4,95
Residus de pell							74,74	0,14	460,19	0,59	690,76	,76	651,44	,64
Residus especials	503,78	2,05	984,39	3,07	1.341,11	2,53	1.678,07	3,10	2.354,80	3,04	3.686,99	4,06	4.430,34	4,34
Residus orgànics							23,71	0,04	235,49	0,30	560,48	,62	858,55	,84
Residus sanitaris			205,65	0,64	453,85	0,86	1.185,80	2,19	1.402,66	1,81	1.437,06	1,58	1.432,74	1,40
Tònens										0,02322	,00	0,42812	,00	
Vehicles fora d'ús							5,21	0,01	49,63	0,06	134,03	,15	288,47	,28
Vidre			112,10	0,35	86,30	0,16	306,94	0,57	158,04	0,20	208,36	,23	207,45	,20
<b>Total</b>	<b>24.592,50</b>		<b>32.060,43</b>	<b>100</b>	<b>53.042,78</b>	<b>100</b>	<b>54.155,35</b>	<b>100</b>	<b>77.446,11</b>	<b>100</b>	<b>90.874,86</b>	<b>100</b>	<b>102.115,43</b>	<b>100</b>

**Taula 5.5. Valor afegit brut de les empreses gestores de residus procedents de fora de Catalunya (milions de pessetes)**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Diversos residus				2,05	311,85	246,43	302,88	287,75	273,34	259,68	246,69	234,36	222,63
Bidons			62,32	89,66	105,52	116,11	137,06	153,85	171,29	188,68	206,08	223,52	240,91
Cables			26,34	2,25	2,23		9,28	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28
Dissolvents			190,39	195,47	226,96	274,16	354,83	436,39	517,98	599,58	681,14	762,73	844,32
Escòries													
Ferralla				96,21	364,94	285,75	419,19	427,57	436,12	444,85	453,74	462,82	472,07
Frigorífics													
Fusta					132,35	60,91	68,42	68,42	68,42	68,42	68,42	68,42	68,42
Medicaments			0,02	0,15	0,36	0,62	0,88	1,15	1,41	1,68	1,94	2,21	2,48
Metalls			3.218,23	4.220,39	5.427,57	5.957,94	5.661,94	5.661,94	5.661,94	5.661,94	5.661,94	5.661,94	5.661,94
Olis minerals						6,78	21,64	21,64	21,64	21,64	21,64	21,64	21,64
Paper i cartró				691,20	949,28	761,24	1.427,63	1.427,90	1.630,70	1.833,51	2.036,30	2.239,10	2.441,91
PCB			5,15	5,42	2,75	3,23	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Pinyolada				23,38	59,69	75,45	61,01	84,70	97,60	110,50	123,40	136,30	149,20
Plàstics			162,75	323,65	536,18	924,28	1.478,77	2.036,30	2.593,89	3.151,49	3.709,08	4.266,68	4.824,27
Pneumàtics			16,30	31,88	32,09	4,15	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44
Purins													
Residus alimentaris			64,93	69,52	110,36	149,17	234,18	249,25	290,86	332,48	374,10	415,71	457,33
Residus carnis			127,42	105,23	190,53	325,75	343,78	350,66	357,67	364,83	372,11	379,56	387,16
Residus de pell					153,42	289,75	247,70	247,70	247,70	247,70	247,70	247,70	247,70
Residus especials			68,54	88,50	154,89	829,54	800,88	816,89	833,22	849,90	866,90	884,24	901,91
Residus orgànics				0,79	0,20	0,12	0,60	,61	,62	,64	,65	,66	,67
Residus sanitaris				255,88	491,52	483,35	446,70	549,24	606,09	662,94	719,54	776,40	833,25
Tònens							0,02314	0,03471	0,03471	0,04628	0,05785	0,05785	0,06942
Vehicles fora d'ús													
Vidre			44,29	129,28	38,54	62,74	48,06	48,06	48,06	48,06	48,06	48,06	48,06
<b>Total</b>			<b>3.986,68</b>	<b>6.330,91</b>	<b>9.291,23</b>	<b>10.857,47</b>	<b>12.072,59</b>	<b>12.886,47</b>	<b>13.875,00</b>	<b>14.864,99</b>	<b>15.855,91</b>	<b>16.848,53</b>	<b>17.842,36</b>

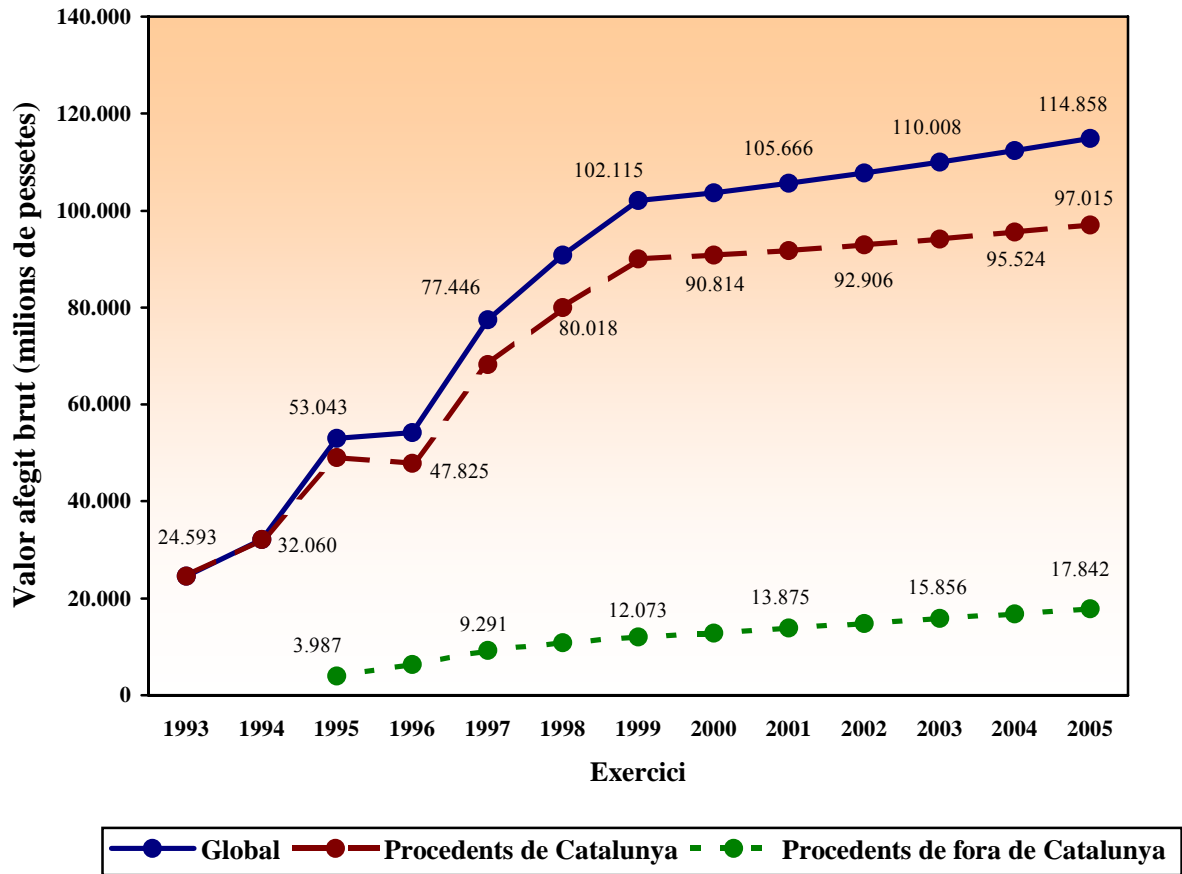
**Taula 5.5 bis. Valor afegit brut i percentatge sobre el total de residus de cada any - residus procedents de fora de Catalunya**

	1993	%	1994	%	1995	%	1996	%	1997	%	1998	%	1999	%
Diversos residus							2,05	0,32	311,85	3,36	246,43	2,27	302,88	2,51
Bidons					62,32	1,56	89,66	1,42	105,52	1,14	116,11	1,07	137,06	1,14
Cables					26,34	0,66	2,25	0,04	2,23	0,02			9,28	0,08
Dissolvents					190,39	4,78	195,47	3,09	226,96	2,44	274,16	2,53	354,83	2,94
Escòries														
Ferralla							96,21	1,52	364,94	3,93	285,75	2,63	419,19	3,47
Frigorífics														
Fusta									132,35	1,42	60,91	0,56	68,42	0,57
Medicaments					0,02	0,00	0,15	0,00	0,36	0,00	0,62	0,01	0,88	0,01
Metalls					3.218,23	80,72	4.220,39	66,66	5.427,57	58,42	5.957,94	54,87	5.661,94	46,90
Olis minerals											6,78	0,06	21,64	0,18
Paper i cartró							691,20	10,92	949,28	10,22	761,24	7,01	1.427,63	11,83
PCB					5,15	0,13	5,42	0,09	2,75	0,03	3,23	0,03	1,70	0,01
Pinyolada							23,38	0,37	59,69	0,64	75,45	0,69	61,01	0,51
Plàstics					162,75	4,08	323,65	5,11	536,18	5,77	924,28	8,51	1.478,77	12,25
Pneumàtics					16,30	0,41	31,88	0,50	32,09	0,35	4,15	0,04	5,44	0,05
Purins														
Residus alimentaris					64,93	1,63	69,52	1,10	110,36	1,19	149,17	1,37	234,18	1,94
Residus carnis					127,42	3,20	105,23	1,66	190,53	2,05	325,75	3,00	343,78	2,85
Residus de pell									153,42	1,65	289,75	2,67	247,70	2,05
Residus especials					68,54	1,72	88,50	1,40	154,89	1,67	829,54	7,64	800,88	6,63
Residus orgànics							0,79	0,01	0,20	0,00	0,12	0,00	0,60	0,00
Residus sanitaris							255,88	4,04	491,52	5,29	483,35	4,45	446,70	3,70
Tònors													0,02314	0,00
Vehicles fora d'ús														
Vidre					44,29	1,11	129,28	2,04	38,54	0,41	62,74	0,58	48,06	0,40
<b>Total</b>					3.986,68	100	6.330,91	100	9.291,23	100	10.857,47	100	12.072,59	100

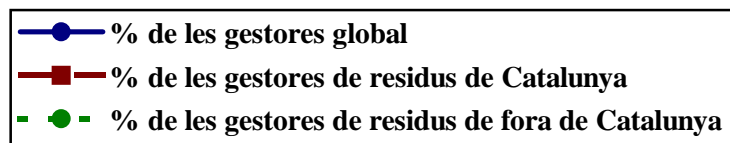
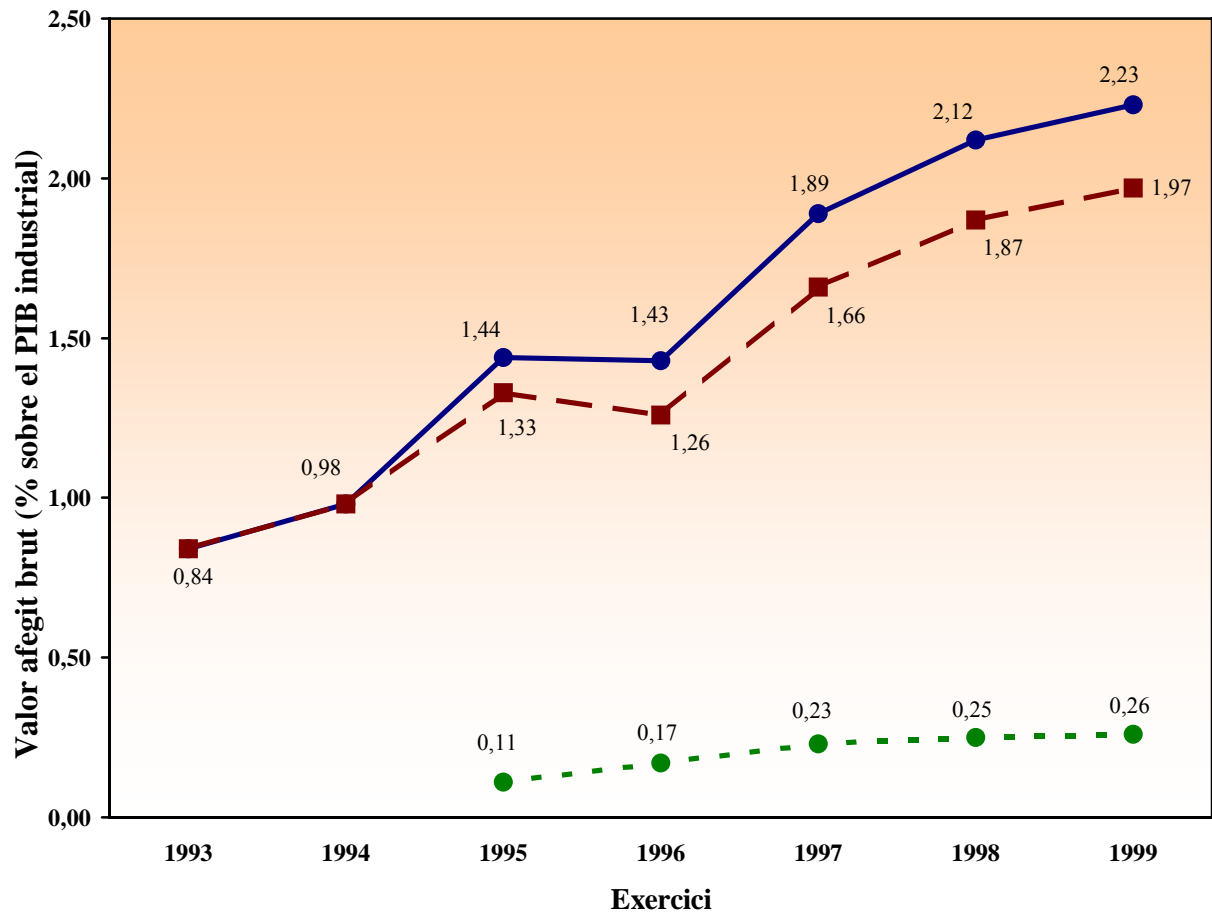
Les principals característiques que cal destacar-ne són les següents:

- (1) Percentatge relativament baix de contribució del VAB dels gestors de residus sobre el total de la indústria a Catalunya: 0,84 % el 1993. El 1999, amb un creixement progressiu, arriba a representar el 2,23 %.
- (2) En el supòsit que les variacions dels preus industrials del període considerat siguin similars per al VAB de la indústria i el VAB del conjunt dels gestors de residus (quadre 5.7), el primer ha crescut a una taxa interanual acumulativa del 7,66 %, mentre que el dels residus ho ha fet al ritme anual del 26,77 %. A pesar d'aquest espectacular creixement, cal tenir en compte que els residus partien d'un valor molt baix l'any 1993 (24.592,5 milions de pessetes), enfront de gairebé tres bilions de pessetes per al conjunt de la indústria catalana. Les comparacions són més significatives si s'agafa el període de 1996 a 1999, incloent-hi tots dos anys. En aquest cas, enfront d'un creixement anual del 6,4 % de la indústria, els residus van créixer al 23,54 % (a preus corrents). Descomptant-ne la inflació d'aquests darrers anys, no resulta aventurat afirmar que les activitats de minimització i, d'una manera especial, de valorització dels residus han donat com a resultat contribucions al producte interior brut (industrial) de Catalunya, que ha crescut a ritmes gairebé tres vegades superiors a l'increment del PIB.
- (3) Per grups, segons el quadre 5.3 bis de la segona part, la categoria de *Diversos residus* representava l'any 1994 el 75,79 % del total, a causa del fet que l'activitat es concentrava aleshores en 14 grups. Al cap de cinc anys el grup de *diversos* havia passat al 54,66 % a conseqüència de la participació, en diferents graus, de la resta de les 26 categories.
- (4) Entre aquestes, cal destacar la importància relativa del grup de *metalls* (al voltant del 9 % durant uns quants anys i el 8,2 % el 1999), el creixement de la proporció de *paper i cartró* (5,38 % el 1999) i la participació del grup dels plàstics, per bé que fluctuant en termes relatius.
- (5) En les projeccions fins a l'any 2005, el grup de *residus diversos* representa encara un paper menys determinant, ja que segons les nostres estimacions pot arribar a un pes del 23,46 %. La pèrdua de gairebé tretze punts respecte a l'any 1999 és una conseqüència tant de l'avanç d'altres categories, com del fet que una part dels residus que anaven a parar a dipòsits controlats passen a ser valoritzats o tractats gradualment.
- (6) L'activitat de gestió de recursos (i la valorització d'aquests) contribueix també a la balança comercial de Catalunya, atès que s'importen residus, en volums creixents, que després són valoritzats i reexportats.
- (7) Per a les estimacions del període 1999 a 2005 s'han utilitzat els preus mitjans de l'any 1999, raó per la qual els valors que en resulten s'expressen en preus constants d'aquest any de referència.
- (8) L'augment del valor de la *ferralla* s'explica tant per un aprofitament més gran dels residus metàl·lics com pel reciclatge que se'n fa, que va en augment. Es tracta de materials que tenen un valor de mercat baix (ferralla per a les foneries i acereries), però que presenten volums elevats. Les acereries del grup Celsa a Castellbisbal produeixen més d'un milió de tones d'acer a l'any, raó per la qual necessiten aplegar volums importants de ferralla, en alguns casos més que proporcionals respecte a tota la gamma final de productes.

*Evolució del valor afegit de les empreses gestores de residus de Catalunya*



*Evolució de l'impacte del VAB de les empreses gestores de residus de Catalunya sobre el VAB del total de la indústria*



## 8. NIVELLS D'OCUPACIÓ (DIRECTA I INDIRECTA)

Segons les dades obtingudes de cada un dels gestors de residus, la major part té una plantilla petita. Per consegüent, encara que es tracti d'un col·lectiu de més de 600 gestors autoritzats, l'any 1999 el conjunt de l'ocupació directa n'assolia la xifra de 6.129 persones. Per a una mostra aleatòria s'ha estimat que l'ocupació indirecta que s'hi genera es pot situar entre 2,9 i 3,2 persones. Si prenem una mitjana de 3, al sector hi hauria una ocupació aproximada de 18.300 persones. En cinc anys es podria situar al voltant de 22.000 persones (suma de l'ocupació directa més la indirecta).

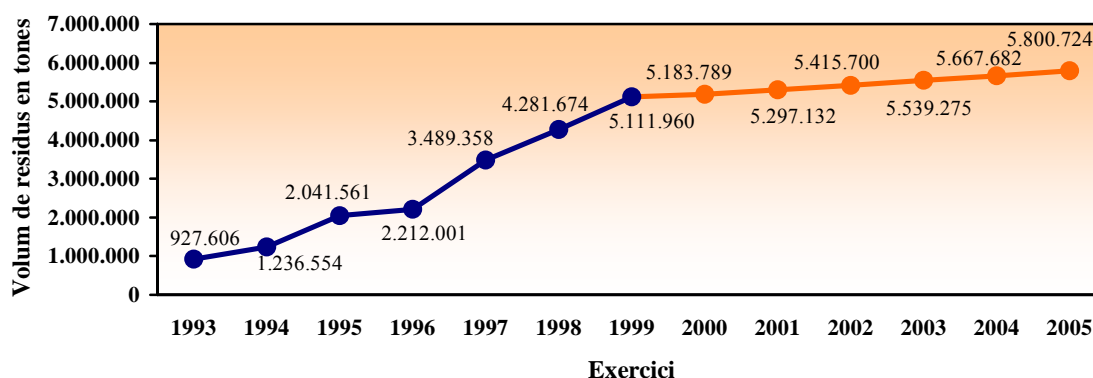
## 9. DEMANDA INDUÏDA I ESTIMACIÓ DEL VOLUM DEL SECTOR ELS SIS ANYS VINENTS

### 9.1. Generació prevista de residus per als anys 2001-2006 (Junta de Residus)

En el document de maig de 2001 (pàg. 5) la JR, a partir d'una funció logarítmica, estableix els següents volums de residus previsibles per als anys 2001-2006. Les estimacions, tot i que poden diferir relativament de les del present estudi, tenen un grau d'aproximació notable.

Segons la JR, els volums futurs creixerien a una taxa interanual acumulativa del 2,29%. Un creixement físic d'aquest ordre representa una expansió inferior al creixement real de l'economia catalana (demanda interna) i, d'una manera destacada, queda molt per sota de les estimacions del creixement real dels volums de les nostres exportacions (cap a la resta de l'Estat i cap a l'estranger). Per tant, coincidim plenament amb les estimacions que la JR avança, ja que es troben dins de la lògica del comportament més probable del cicle econòmic i, d'una manera especial, del dinamisme de les exportacions.

*Tipus de residu: Total*





**Taula 3.1. Evolució i previsió del volum de residus procedents de Catalunya i fora de Catalunya. Període 1993-2005**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Diversos residus	859.445	871.385	1.283.795	1.145.961	1.491.933	1.688.563	1.851.608	1.759.029	1.671.077	1.587.523	1.508.147	1.432.740	1.361.102
Bidons	765	6.486	18.459	22.306	24.888	28.514	30.225	35.012	39.812	44.611	49.411	54.211	59.010
Cables		6.778	6.179	5.964	6.806	8.740	12.146	15.366	18.587	21.808	25.029	28.250	31.471
Dissolvents	30.964	40.310	42.983	45.503	49.777	53.452	55.783	61.725	66.502	71.279	76.056	80.833	85.610
Escòries					21.247	40.134	74.221	74.221	74.221	74.221	74.221	74.221	74.221
Ferralla			1.732	77.793	560.856	749.547	970.403	989.812	1.009.608	1.029.801	1.050.396	1.071.405	1.092.833
Frigorífics			112	905	2.157	2.668	3.008	3.992	4.747	5.503	6.258	7.014	7.769
Fusta		320	1.659	2.035	20.029	33.568	30.371	39.999	47.330	54.661	61.991	69.322	76.653
Medicaments			304	1.385	1.377	1.427	1.843	2.168	2.484	2.800	3.116	3.432	3.748
Metalls	3.734	37.379	56.503	81.874	115.890	128.578	126.473	130.530	135.606	140.682	145.758	150.834	155.909
Olis minerals		15.037	18.030	19.050	21.053	22.389	29.501	29.503	31.887	34.270	36.653	39.036	41.419
Paper i cartró			223.000	230.334	312.390	369.568	475.128	489.425	546.046	602.667	659.288	715.908	772.530
PCB	391	213	1.094	790	609	553	190	190	190	190	190	190	190
Pinyolada				18.723	96.125	112.779	105.859	148.992	176.798	204.603	232.408	260.214	288.020
Plàstics		14.587	14.649	13.922	25.605	45.534	67.654	89.777	111.900	134.023	156.146	178.270	200.393
Pneumàtics			5.132	8.058	9.280	11.996	13.837	16.147	18.438	20.730	23.021	25.313	27.604
Purins							31.452	31.452	31.452	31.452	31.452	31.452	31.452
Residus alimentaris		20.555	42.027	50.516	60.445	66.429	92.903	99.432	112.131	124.830	137.530	150.228	162.928
Residus carnis		120.380	216.675	270.708	377.231	398.044	456.984	466.124	475.446	484.955	494.654	504.547	514.639
Residus de pell				1.375	8.360	12.654	11.974	14.791	16.782	18.773	20.764	22.756	24.747
Residus especials	32.307	60.999	77.719	96.261	133.393	210.613	253.929	259.008	264.187	269.472	274.861	280.359	285.965
Residus orgànics				80	89.714	215.322	330.943	337.562	344.313	351.199	358.223	365.388	372.695
Residus sanitaris		876	1.808	4.676	5.462	5.643	5.645	7.080	7.896	8.713	9.528	10.345	11.161
Tònens						2	37	35	42	51	59	67	75
Vehicles fora d'ús				167	1.570	4.276	9.234	11.222	14.213	17.204	20.194	23.185	26.176
Vidre		41.249	29.699	104.556	53.161	70.680	70.607	71.195	75.437	79.679	83.921	88.162	92.404
<b>Total</b>	<b>927.606</b>	<b>1.236.554</b>	<b>2.041.561</b>	<b>2.212.011</b>	<b>3.489.358</b>	<b>4.281.674</b>	<b>5.111.960</b>	<b>5.183.789</b>	<b>5.297.132</b>	<b>5.415.700</b>	<b>5.539.275</b>	<b>5.667.682</b>	<b>5.800.724</b>

## 9.2. Possible impacte de l'avenç tecnològic

Les estimacions anteriors, que comprenen un període de sis anys, estan subjectes a un seguit de factors de canvi que varien d'una branca industrial a una altra. A títol il·lustratiu, els residus procedents de l'aplicació de pintures poden disminuir, segons s'analitza més endavant, arran de l'avanç de les pintures a l'aigua, l'aplicació dels procediments d'electroforesi i d'altres de més avançats que tendeixen a cremar els dissolvents durant el procés de pintura dels xassissos dels cotxes o les peces que es recobreixen de pigments.

En altres camps, la introducció de màquines robotitzades en els processos de producció disminuirà els residus de ferralla, els volums dels olis refrigerants, les emulsions de tall de tota mena i, en fi, els residus de fangs contaminats. Per tal de traçar les possibles tendències dels impactes de les noves tecnologies, a continuació s'examinen les branques d'activitat següents:

- Indústria química (producció de pintures, dissolvents, catalitzadors per a eliminar les aigües contaminades pel clor, etc.)
- Indústria metal·lúrgica: aplicació de nous metalls (aliatges més lleugers; materials amb menys residus per tona de matèria primera)
- Olis d'ús alimentari tractats per a obtenir carburants biodegradables.
- Nous tipus de plàstics biodegradables
- Noves tècniques de producció (mcanitzacions de blocs d'alumini que redueixen els residus) o bé procediments que permeten tractar els metacrilats de manera més eficient i amb menys residus finals
- Eliminació dels diòxids de sofre resultants de la combustió de carbó; més contingut d'oxigen en les aigües residuals que aboquen les fàbriques de paper.
- Nous tipus d'adobadors (per a la indústria de la pell)
- Nous tipus d'adobs, generadors de residus més benignes en els processos industrials.

## 10. ANÀLISI DELS RESIDUS INDUSTRIALS DES DE LA PERSPECTIVA DELS PRODUCTORS

### 10.1. Introducció

Fins aquí ens hem referit al tema central de l'estudi: els gestors de residus. A continuació passem a referir-nos-en a l'altre vessant, és a dir, els productors que generen residus industrials.

Des del nou vessant han sorgit, entre d'altres, dues preguntes: (1) en quina proporció els residus són tractats en origen? i (2) en quina proporció són valoritzats en el lloc on es produeixen?

*Primera pregunta*

En quina proporció els residus són tractats en origen, és a dir, en el lloc on es produeixen? En alguns casos poden entrar en processos de cogeneració d'energia, tal com passa a la petroquímica de Tarragona en els casos en què no són residus tòxics, ja que, si no, es transporten a la planta incineradora de Constantí.

### *Segona pregunta*

En quines proporcions els residus són valoritzats en origen? Segons les dades de la declaració de l'any 1998, se'n van valoritzar en origen el 8 %. Un 34,14 % es va valoritzar externament i un altre 20 % va donar lloc a subproductes. Un 28 % es van posar en dipòsits adequats.

Pel que fa als processos de fer-los mínims, el ritme al qual les empreses tendeixen a reduir — per motius diversos— la producció de residus, rebuigs, abocaments o ferralla hauria d'augmentar, en general, perquè és un procés que les afavoreix, tot i que, evidentment, els residus hauran de créixer al ritme que ho faci el producte industrial brut, però amb un factor d'ajust que depèn de l'avanç de les tecnologies i de la difusió de l'esperit de millora del medi ambient en general. A continuació es planteja un possible factor reductor vàlid per a algunes de les activitat industrials en les quals s'ha constatat. Però no es tracta, per descomptat, d'un factor d'ús general.

En aquest sentit, si s'expressen els rebuigs de tota mena mitjançant la variable  $D$  i la producció per  $P$ , una funció com ara la que hi ha més avall podria simbolitzar la relació en el temps entre els augments de la producció i l'evolució de la generació de rebuigs, per bé que després caldrà referir-se a la naturalesa tòxica o no tòxica d'aquests i al valor o cost que puguin suposar segons que tinguin valor de mercat o bé constitueixin, contràriament, un perjudici per a la societat en general. En tot cas, la Junta de Residus, del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, ha elaborat un conjunt de normes que despleguen els principis establerts per la Llei 6/1993 del Parlament de Catalunya.

Formalment, s'estableix la relació que hi ha a continuació, que s'ha de validar estadísticament per mitjà de sèries de dades obtingudes a partir dels processos de producció d'un seguit de tallers, indústries o branques d'activat, segons els casos. La funció en qüestió és

$$D_t = a * P_t^\varepsilon,$$

on, segons s'ha indicat abans:

$D_t$  és el volum físic de rebuigs en el moment  $t$

$a$  és una constant en el model de regressió

$\varepsilon_t$  indiquen, respectivament, el coeficient de generació de residus i el temps.

Si s'hi apliquen logaritmes, l'expressió anterior es redueix i s'hi introdueix una pertorbació aleatòria  $\mu$ :

$$\ln(D_t) = \ln(a) + \varepsilon * \ln(P_t) + \mu .$$

Si es diferencia l'expressió anterior respecte al temps (suposant que aquest sigui continu), s'obté:

Taxa de creixement relatiu de rebuigs =  $\varepsilon$

Taxa de creixement = P.

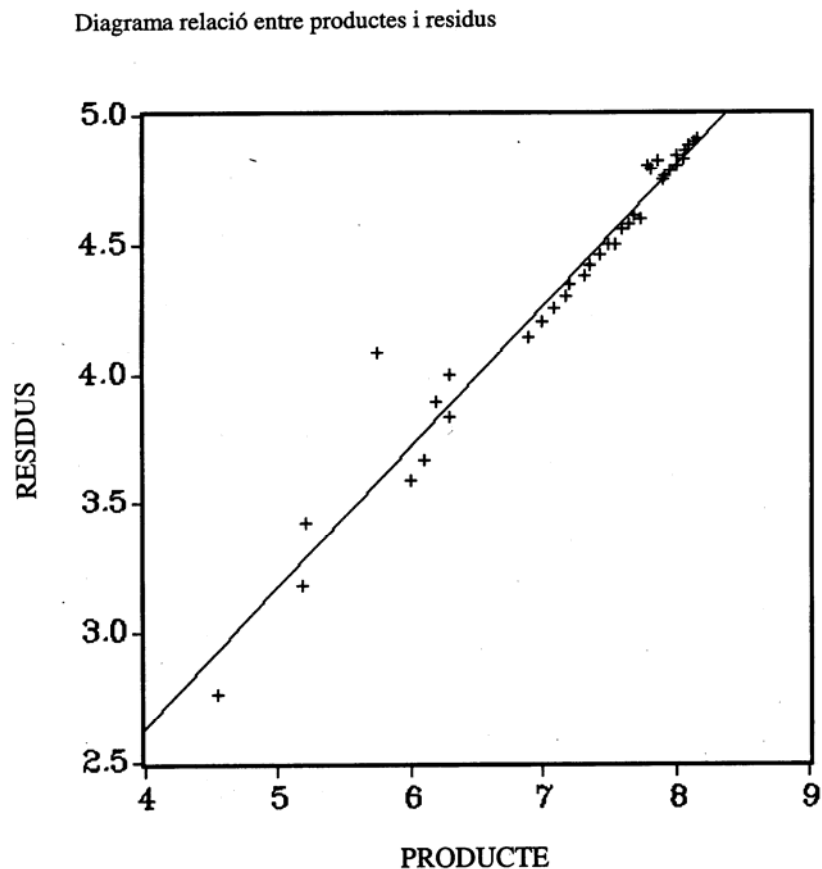
Si aquestes taxes relatives de creixement s'anomenen, respectivament,  $g_d$  i  $g_p$ , se'n pot expressar el quocient de la manera següent:

$$g_d / g_p = \varepsilon = \text{coeficient d'elasticitat.}$$

Els resultats de les enquestes i també els de l'anàlisi estadística revelen que en molts processos de producció s'introdueixen mesures que tendeixen a minimitzar en origen la producció de residus. Es destaca també que en algunes línies de productes intermedis o finals els augments de la producció van acompanyats d'augments menys que proporcionals en la generació de residus. És a dir, hi ha molts processos que es donen en condicions de coeficients d'elasticitat inferiors a la unitat: quan la producció augmenta un 10 %, els residus de diferent mena ho fan en una proporció més petita, dins d'una gamma que oscil·la entre 0,3 (pel que fa als més baixos) i 0,7. No es poden fer extensibles aquestes relacions a totes les línies de producció i tots les sectors, però poden constituir una constatació en el sentit que la indústria intenta reduir en origen els residus. En altres casos es tracta de la cogeneració d'energia, l'aprofitament dels residus (fonderies) i la minimització en origen dels volums de matèries primeres que es processen.

En el gràfic següent es representa una de les regressions que s'han fet i es destaquen els punts que es distribueixen entorn d'una recta amb escala doblement logarítmica.

## Diagrama de dispersió (volums de producció respecte a índexs de residus)



Per concloure, des del punt de vista de la microeconomia, es constata l'existència de relacions funcionals que concorden amb el plantejament macroeconòmic que la mateixa JR ha introduït en les projeccions fins a l'any 2006, qüestió que s'ha relacionat anteriorment. Continuant amb l'anàlisi del vessant dels productors de residus, s'examinen tot seguit algunes de les principals branques de la indústria catalana.

## 11. INDÚSTRIA AUXILIAR DE L'AUTOMÒBIL I ALTRES ACTIVITATS SIGNIFICATIVES

Vegeu la tercera part pel que fa a una tipologia dels diferents tipus de sectors i la gestió de residus en cada un.

En aquest treball no és possible traçar totes les conseqüències de l'avenç tecnològic en cada activitat industrial. No obstant això, hi ha alguns sectors la implantació dels quals a Catalunya s'ha d'estudiar amb cert deteniment, per la importància de la seva producció i les exportacions i l'ocupació que generen. Entre les diferents activitats possibles se n'han escollit dues: (1) la indústria auxiliar de l'automòbil i, dins d'aquesta, algunes activitats del

sector metal·lúrgic (que es tracten en el capítol corresponent) i (2) la fabricació d'envasos metàl·lics (d'alumini, llauna i altres variants) per a aliments, begudes gasoses i cerveses.

En totes aquestes activitats s'han de fer operacions de recobriment amb pintura i de tractaments de diverses menes: en la indústria de l'automòbil, radiadors galvanitzats, xassissos tractats contra la corrosió mitjançant procediments d'electroforesi i, en el cas dels envasos metàl·lics, s'han de recobrir per dins amb una capa que faci possible que una beguda gasosa tingui el mateix gust a tots els països, i això mateix ha de passar amb les cerveses o els aliments envasats.

## **11.1. Pintures i recobriments**

### **11.1.1. *Garanties d'anticorrosió dels fabricants d'automòbils***

Després d'un seguit d'anys d'ofertes com més va més exigents, Canadà ha introduït la garantia anticorrosió de deu anys —pel fet de tenir un ambient salí durant sis mesos, ja que tracta la neu i el gel amb sal. Després, aquesta mena de garantia tan extrema s'ha estès a altres països de l'hemisferi nord (Suècia, Noruega i Finlàndia) i a tots els que tenen condicions climàtiques severes, entre els quals hi ha Alemanya.

### **11.1.2. *Els cotxes són un producte madur, però les tecnologies que s'hi apliquen exigeixen que tinguin mercats globals***

D'aquí a uns quants anys els gestors de residus es trobaran xassissos i peces de cotxes completament diferents de les que ara desballesten. L'alumini va substituint peces d'acer, eixos, carrosseries i, per descomptat, xassissos. Al seu torn, els fabricants d'acer han introduït planxes més resistents i amb pesos un cinquanta per cent més baixos. I pel que fa als plàstics i a la ceràmica, peces que abans eren metàl·liques van essent substituïdes per aquests elements de pes inferior.

Tots aquests canvis han fet possible que hi hagués cotxes de més potència amb un pes inferior i, per tant, amb consums més baixos. En un termini de menys de cinc anys els gestors de residus hauran de reciclar components electrònics, xips, catalitzadors i injectors més sofisticats, desacostumats fins a la introducció dels models dels anys noranta.

També les pintures seran diferents: la indústria de pintures i recobriments s'ha trobat embolicada en un seguit de mercats globals per les causes següents:

- (1) La introducció de peces de plàstic ha reduït les superfícies que calia pintar, a costa de l'oferta de pintura industrial.
- (2) Les mesures contra la contaminació —primer als Estats Units i Canadà i després a la Unió Europea— han propiciat l'ús de pintures més adequades per al medi ambient.
- (3) L'augment de la concentració de les fàbriques d'automòbils, l'augment de la competència i l'aplicació de tècniques de fabricació just a temps han tingut com a

conseqüència que s'investiguin nous tipus de pintures i recobriments que tinguin les propietats que s'assequin més fàcilment en els trens de muntatge, que siguin menys susceptibles a la corrosió i, en tot cas, que donin una nova aparença als automòbils de les diferents gammes.

### **11.1.3 Altres factors que poden reduir l'ús de dissolvents, les emissions tòxiques i les despeses innecessàries en pintures**

En la segona part d'aquest estudi es posa de manifest que el volum més gran de residus correspon als de tipus general (29 % en volum de tones), ferralla (19 %) i plàstics (9,1 %), seguits a continuació pels vehicles fora d'ús, el paper i cartró i la fusta, en proporcions que en l'exercici de 1999 oscil·laven al voltant del 5 %. Quan es mesuren pel VAB, les proporcions canvien; però, en tot cas, els residus procedents dels dissolvents representen només l'1 %.

Segons les nostres estimacions, els anys vinents proporcions d'aquesta mena es poden situar entre l'1 % i el 2 % del VAB, a preus constants de l'any 1999, segons el quadre 5.3 del capítol 5. Aquesta relativa estabilitat dels dissolvents, encara que augmenti el nombre de vehicles produïts i pintats a Catalunya o ho faci també el nombre de peces metàl·liques i de plàstic que reben un recobriment de pintura, s'explica per diversos motius. En primer lloc, l'augment menys que proporcional dels volums de dissolvents que es generen com a residus es pot estimar a partir de les noves tècniques que els fabricants de pintures estan oferint ja als fabricants. Es tracta de les fàbriques alemanyes (BASF, Henkel, Hoechst, Herberts, etc.), de les angleses (ICI i les filials que té a Catalunya) i del grup americà PPG o la multinacional Dupont.

L'electroforesi ha suposat un avanç important en la millora de les condicions de producció, la disminució de l'ús de dissolvents i, el que és més important, la reducció de les emissions que poden ser perjudicials per a les persones i el medi ambient en general.

En el cas dels radiadors d'automòbils, camionetes, autocars i camions (per no parlar dels tractors i de la maquinària pesant o d'usos agrícoles), els elements que transmeten l'escalfor i actuen com a refrigeradors normalment s'han estat utilitzant per refredar els fluids dels motors i, alhora, proporcionar una resistència interna a la corrosió (radiadors de coure). No obstant això, les superfícies exteriors dels radiadors continuen exposades a una forta corrosió, la qual, segons la major part de fabricants de pintures, tendeix a augmentar. Aquest augment de la corrosió dels elements externs (i, per tant, l'augment dels residus de radiadors que s'han de canviar per uns altres) és degut, fonamentalment, a tres factors:

- (1) A tots els països industrialitzats hi ha nivells més alts de contaminació atmosfèrica (ciutats), especialment en el cas del diòxid de sofre.
- (2) A tots els països nòrdics i de l'Europa continental —i, no cal dir-ho, al Canadà i als Estats Units— l'ús de sal a les carreteres i vies urbanes per a dissoldre la neu o el gel té efectes corrosius sobre els radiadors (i altres parts vulnerables dels automòbils, com ara els xassissos, els eixos, etc.).

- (3) Els convertidors catalítics generen triòxid de sofre i sulfats d'hidrogen. L'acidesa és perjudicial per a les superfícies de coure i altres metalls. Al seu torn, la sal de les carreteres (en els períodes hivernals i pel que fa a les zones fredes) o bé l'abocament de sals càlciques, en combinació amb la pluja àcida, condueixen a un augment important de l'acidesa que ataca els radiadors i fins i tot certes parts de coure.

Les peces i radiadors exposats a la corrosió es poden protegir amb un recobriment millor si es recorre als components de poliuretà. A Europa, els fabricants d'automòbils comencen a aplicar recobriments de poliuretà als volants, a les portes dels coixins de seguretat, als taulers d'instruments, a les manetes de les portes i a altres parts de plàstic de l'interior dels motors de combustió. Els recobriments contenen una resina fabricada per Bayer.

## **11.2 Reciclatge de vehicles usats: situació actual a Catalunya i perspectives**

Segons les dades que es presenten en la segona part d'aquest treball, l'any 1999 el volum de cotxes reciclats a Catalunya va representar el 5,4 % del total. Des de l'any 1993 i fins a la darrera declaració dels gestors de residus disponible (1999), la suma dels vehicles fora d'ús que s'han reciclat totalitza 15.247 tones, una proporció molt baixa. Hi ha diversos factors que influeixen en aquesta proporció.

En primer lloc, l'edat mitjana dels vehicles en circulació és encara més elevada que la dels països de la Unió Europea. En segon lloc, atesa la concentració de vehicles a la zona de Barcelona i l'àrea metropolitana, les autoritats d'alguns municipis han manifestat el seu malestar per l'augment de vehicles automòbils que són abandonats a les vies públiques o en llocs apartats. En aquest sentit, l'Ajuntament de Barcelona, que ha vist com augmentava el seu dipòsit de cotxes abandonats, ha manifestat el propòsit de sol·licitar als jutges que es puguin desballestar d'una manera més expeditiva. Si es prenguessin les mesures adequades, el percentatge del 5,4 % que han representat els vehicles reciclats el 1999 a Catalunya es podria duplicar en pocs anys.

Pel que fa a l'impacte d'aquestes possibles mesures sobre els residus, cal tenir en compte això que segueix: es calcula que els cotxes estan construïts mitjançant un 70,2 % de metalls fèrrics, un 8,7 % de metalls no fèrrics i un 21,1 % de components no metàl·lics. Però, insistint en el que s'ha avançat en apartats anteriors, els que es desballestin d'aquí a cinc anys tindran components d'alumini i plàstic, peces electròniques i elements als quals els gestors actuals de residus no estan acostumats.



## **12. TALLERS DE PINTURA DE CATALUNYA QUE HAN INTRODUÏT LES NOVES TÈCNiques EN L'ÚS DE PINTURES A L'AIGUA O D'ESCÀS VOLUM DE DISSOLVENTS**

Entre altres empreses, cal esmentar Pintados y Derivados SL (Pinter), de Barberà del Vallès. Aquesta firma està especialitzada en el recobriment orgànic de superfícies metàl·liques i plàstiques, i hi utilitza tant pintures en pols com pintures líquides, segons quines siguin les característiques de la demanda.

L'empresa té el certificat ISO 9002 en sistemes de qualitat i és en procés d'aconseguir el certificat QS-9000 i la normativa de medi ambient ISO 14000. Alguns dels treballs més representatius que ha portat a cap recentment són els següents: ha participat en la pintada del Gran Teatre del Liceu i de l'Auditori de Barcelona i en els treballs de pintura per al tren d'alta velocitat AVE, a més d'haver participat en la decoració dels aeroports de Barcelona i Madrid.

També té seccions especialitzades en la pintura de peces per a aparells electrodomèstics, de peces soltes i de materials per a botigues de decoració.

## **13. FABRICACIÓ D'ENVASOS METÀL·LICS**

L'envasament d'aliments i begudes només és efectiu si l'envàs no canvia el gust del contingut i, naturalment, si evita que aquest no pateixi cap mena de contaminació o de reacció química que alteri les propietats dels aliments fins a fer-los nocius per a la salut humana. Per evitar-ho, l'interior dels envasos es pinta amb una capa que es converteixi en una barrera. Aquesta capa ha de ser inerta. Els darrers anys la indústria que produeix envasos ha progressat de la manera següent: s'han introduït llaunes d'alumini que consten de dues parts i s'han dedicat als mercats de la cervesa i les begudes en general. Porten una capa interior d'una classe especial de pintura, cosa que en alguns casos produeix residus.

Els envasos metàl·lics són difícilment substituïbles, però hi ha algunes aplicacions que estan guanyant certa importància. Es tracta dels envasos de plàstic —en forma de sacs o bosses— que són biodegradables. Es tracta del producte denominat Ecoflex. Es pot utilitzar per a cobrir superfícies i, en el cas que es dipositi en terres agrícoles amb matèries no contaminants, els microorganismes els degraden en poc més de 80 dies, segons el fabricant. Entre altres aplicacions es pot esmentar la de recobrir per mitjà de pel·lícules els contenidors de cartró perquè siguin més forts. Es tracta d'un plàstic que no solament és biodegradable, sinó que és fort, elàstic, a prova d'aigua i resistent a les fluctuacions de la humitat.

## **14. TINTS I PINTURES PER A LA INDÚSTRIA EDITORIAL**

Els tints i pintures per a la indústria editorial constitueixen també una important demanda, especialment a Catalunya, on es concentra bona part de la indústria editorial, empreses de litografia i de diferents varietats de treballs d'impressió. Els dissolvents són contaminants i constitueixen també una font de líquids que han de ser recollits pels gestors de residus especialitzats.

#### **14.1. Alguns casos il·lustratius: el grup ICI**

L'any 1995 el grup químic ICI (Imperial Chemical Industries) es va proposar un seguit d'objectius ambientals a Espanya —i a les seves fàbriques localitzades a Catalunya—, especialment per a les empreses de nova adquisició, atès que les antigues ja tenien programes anteriors. L'any 1997 havia aconseguit ja una reducció dels residus de l'ordre del 15 % respecte a l'any 1995.

La disminució més que notable es va produir en els residus considerats perillosos, que van passar de 63.000 tones el 1997 a 43.000 tones el 1998. També van ser inferiors totes les emissions a l'aire i a l'aigua, no solament en quantitat, sinó que se'n va reduir l'impacte ambiental.

### **15. RESUM SOBRE LES ACTIVITATS DE LA INDÚSTRIA METALMECÀNICA**

Les enquestes que s'han portat a cap i les anàlisi estadístiques que s'han fet en tallers i fàbriques de la indústria metalmeccànica permeten destacar algunes conclusions sobre les possibles tendències respecte al futur.

Els resultats revelen que en molts processos de producció es van introduint mesures que tendeixen a minimitzar en origen la producció de residus. Destaca també que en algunes línies de productes intermedis o finals els augments de la producció van acompanyats d'augments menys que proporcionals en la generació de residus. És a dir, hi ha molts processos que es donen en condicions de coeficients d'elasticitat inferiors a la unitat: quan la producció augmenta un 10 %, els residus de diferent mena ho fan en una proporció més petita, dins d'una gamma que oscil·la entre 0,3 (pel que fa als més baixos) i 0,7. No es poden fer extensibles aquestes relacions a totes les línies de producció i tots les sectors, però poden constituir una constatació en el sentit que la indústria intenta reduir en origen els residus. En altres casos es tracta de la cogeneració d'energia, l'aprofitament dels residus (fonderies) i la minimització en origen dels volums de matèries primeres que es processen.

### **16. LES NOVES TECNOLOGIES VAN CANVIANT LA DEMANDA DE PRODUCTES INTERMEDIS I, PER TANT, TAMBÉ LES**

## **TENDÈNCIES EN LA PRODUCCIÓ DE RESIDUS SÒLIDS, LÍQUIDS I GASOSOS**

En aquest treball no és possible traçar totes les conseqüències de l'avenç tecnològic en cada activitat industrial. No obstant això, hi ha alguns sectors la implantació dels quals a Catalunya s'ha d'estudiar amb cert deteniment, per la importància de la seva producció i les exportacions i l'ocupació que generen. Entre les diferents activitats possibles n'hem escollit dues: (1) la indústria auxiliar de l'automòbil i, dins d'aquesta, algunes activitats del sector metal·lúrgic (que es tracten en el capítol corresponent) i (2) la fabricació d'envasos metàl·lics (d'alumini, llauna i altres variants) per a aliments, begudes gasoses i cerveses.

En totes aquestes activitats s'han de fer operacions de recobriment amb pintura i de tractaments de diverses menes: en la indústria de l'automòbil, radiadors galvanitzats, xassissos tractats contra la corrosió mitjançant procediments d'electroforesi i, en el cas dels envasos metàl·lics, cal recobrir-los per dins amb una capa que faci possible que una beguda gasosa tingui el mateix gust a tots els països, i això mateix ha de passar amb les cerveses o els aliments envasats.

Per consegüent, les projeccions estadístiques que s'estableixin hauran de ser matisades d'acord amb les mesures que vagin prenent els fabricants de cotxes, camions, autobusos, trens (fabricació de les unitats per al ferrocarril metropolità de Barcelona o les unitats mòbils del tren d'alta velocitat, la pintura dels quals es farà en l'entorn del Barcelonès) i, finalment, els que preparen envasos metàl·lics, per esmentar només alguns dels components que la indústria tracta amb mesures contra la corrosió i pintures i vernissos de tota mena.

### **17. LA PRODUCCIÓ DE PLÀSTICS I L'ÚS DE CLOR: EFECTES EN ELS RESIDUS?**

En un altre ordre de coses, s'ha constatat que el grup ICI ha construït a Fogars de la Selva (Catalunya) mitjans per a produir catalitzadors. Tothom sap que la producció de plàstics requereix l'ús de clor. Per a eliminar l'hipoclorit sòdic com a residu de l'aigua durant els processos de fabricació s'utilitzen els catalitzadors desenvolupats des de l'any 1990 per Syntex (abans, ICI Katalco). El producte Hydecats transforma l'hipoclorit sòdic d'una mescla potencialment contaminant en una solució benigna de sal comuna i oxigen. S'estima que els costos de destrucció de l'hipoclorit han baixat d'una manera important.<sup>3</sup>

Aquest darrer cas il·lustra d'una manera eloqüent els avantatges de minimitzar els residus tòxics o, més ben dit, d'eliminar-los i evitar que perjudiquin la salut de les persones i el medi.

#### **17.1. Valorització dels plàstics**

---

<sup>3</sup> Vegeu el butlletí de juliol de 1999 d'Imperial Chemical Industries, ICI, de Catalunya.

Segons les dades de la JR de l'any 1999, del total de 5.111.960 tones que es van valoritzar a Catalunya, els plàstics van representar 67.654 tones (1,32 %), i hi van participar 40 empreses. Cal destacar que, si comparem aquest volum amb el de cotxes fora d'ús que van ser valoritzats (9.234 tones), els plàstics van representar més de set vegades les tones de vehicles desballestats, una qüestió que en un altre apartat es tracta amb més detall.

De les 40 empreses autoritzades, 10 van començar a dedicar-se a l'activitat de valorització de residus de plàstic l'any 1999, la qual cosa representa un augment d'un terç respecte a les 30 registrades fins al final de l'any 1998.

Les principals empreses que es dediquen al reciclatge de plàstic a Espanya estan agrupades en l'Associació Nacional de Reciclatge de Plàstic (ANARPLA). S'estima que la capacitat de reciclatge de les empreses associades es pot situar al voltant del 55 % del total de l'Estat.

Segons fonts de l'Associació —citades pel *Dossier Econòmic de Catalunya*, separata sobre medi ambient—, les empreses de Catalunya tenen una capacitat instal·lada suficient per a reciclar fins a 160.000 tones de plàstic, cosa que equival aproximadament al 51 % de tot l'Estat.

En general, s'estima que si a Europa no es reciclessin els plàstics, el volum que se'n genera arribaria a ocupar més del 30 % de l'espai dels abocadors terrestres. Es calcula que els envasos de plàstic representen més del 25 % de tots els plàstics que es produeixen a l'any i més del 50 % de tots els plàstics que es troben en els contenidors o col·lectors grocs municipals de les principals ciutats europees.

## **17.2. Dades a partir de la publicació *Raymond Communications*, de 1999**

Segons la publicació *Raymond Communications*, el 1999 dos documents de treball de la DG Environment (abans, DG XI) de la Comissió Europea van proposar dos nous conjunts d'objectius per al reciclatge en general (especialment per al *packaging*).

En el document del mes d'octubre de 1999 es posava en relleu que, excepte el Regne Unit, la major part dels països complien els requisits establerts. Els percentatges de reciclatge eren del 55 % pel que fa al vidre, del 50 % pel que fa al paper i cartró, del 40 % pel que fa als metalls i del 10 % pel que fa al *plastic packaging*. Basant-se en els bons resultats dels països que més interès van mostrar pel reciclatge, els objectius proposats per a l'any 2006 eren els següents:

- a) S'ha de reciclar com a mínim el 60 % en pes de les deixalles del *packaging*
- b) El paper s'ha de reciclar en un 65 %
- c) Pel que fa als metalls, es va fixar un percentatge del 55 %
- d) Pel que fa al vidre, el 75 %
- e) Pel que fa als plàstics, el 20 % (solament en el cas que el procés es faci mitjançant un reciclatge mecànic).

## **17.3. Alguns casos de reciclatge de plàstics a Catalunya**

Segons les dades del Gremi de la Recuperació de Catalunya, la meitat de les empreses de l'Estat que es dediquen a la recuperació de plàstics són a Catalunya. Això representa al voltant de 120.000 tones i 44 empreses. A la Comunitat Valenciana se'n processen 50.275 tones i hi ha 24 empreses que s'hi dediquen.

Per sectors, les empreses recuperadores catalanes es dediquen principalment als residus industrials, ja que aquests representen al voltant del 70 %.

Entre totes les varietats de plàstics que es reciclen, el que arriba a un percentatge més alt és el polietilè (de baixa i d'alta densitat). Del total de plàstics reciclats, s'estima que el 70 % de nous productes s'obtenen a partir del polietilè, i se'n fabriquen canonades, envasos, boles i bosses d'escombraries.

Com a segon tipus de material hi ha el PVC, si bé en la major part de casos aquest material es destina a peces industrials (algunes de les quals són per al ram de l'automòbil).

Segons una altra font, com que procedeixen del petroli, els plàstics són fàcilment combustibles. Un quilo de polietilè produeix la mateixa energia que el pes equivalent de fuel (o de gas natural).

S'estima que unes 43.000 tones mètriques d'envasos plàstics són utilitzades per a produir energia. Això representa al voltant d'un 4 % respecte al consum. Un 15 % s'incinera i no se'n recupera l'energia.

A Catalunya hi ha 7 plantes incineradores de residus d'origen municipal, amb una capacitat de 744.000 tones a l'any. Només n'hi ha 5 que recuperin l'energia, totes a Catalunya.

#### **17.4. Una empresa que opera com a gestora de residus i transformadora de plàstics**

Hi ha una empresa que es dedica a comprar, transformar i comercialitzar el plàstic recuperat. Té dues activitats clarament diferenciades:

- a) gestió de residus i
- b) transformació de materials plàstics.

Per a l'activitat principal utilitza com a matèries primeres residus generats a les plantes de fabricació de materials plàstics. Com a matèria primera de l'activitat secundària utilitza gransa procedent d'indústries que fabriquen peces per injecció termoplàstica.

El procés de fabricació segueix les fases següents: quan la matèria primera arriba a l'empresa, se'n fa una selecció i separació manual, segons el tipus de plàstic i el procés a què haurà de ser sotmès.

Els processos més habituals són els de trituració, transformació del material per extrusió o bé mitjançant aquesta i canviant-li el color, segons la demanda dels clients finals. El procés de trituració del material plàstic es fa només quan hi ha una comanda específica del client, el qual el recull.

## **17.5. Selectives Metropolitanas de Gavà**

En el document *On van a parar els nostres envasos* el Gremi de Recuperació de Catalunya presenta una síntesi que té a veure amb l'activitat dels gestors de residus.

Segons les dades d'aquest informe, la planta de Gavà recull tots els residus nets que es col·loquen en els contenidors grocs de tota l'àrea metropolitana de Barcelona. Els envasos lleugers representen el 14 % del total dels residus, la qual cosa equival, aproximadament, a 240.000 tones a l'any. No obstant això, la planta només en fa el tractament de 10.000 tones. El director, el senyor Carlos Vidal-Ribas, assegurava —en la data de redactar l'informe— que la planta podria tractar en realitat volums superiors, fins a 15.000 tones a l'any, però que els ciutadans no dipositaven —fins a l'any 2000, inclusivament— una quantitat suficient d'envasos susceptibles de ser reciclats.

Segons el document a què es fa referència, els residus nets (brossa neta) tenen dos adjudicataris, que són els que entreguen a la planta de Gavà el que recullen dels contenidors de color groc. Els envasos són seleccionats i empaquetats d'acord amb les classes de materials i és en aquest moment quan pot entrar l'opció d'Ecoembes. La societat gestora del SIG convoca anualment concursos d'adjudicacions perquè cada un dels materials agrupats per categories els recullin i reciclin.

Actualment es processen 850 tones al mes. Per tipus de plàstics, el polietilè, amb el 35 %, ocupa el primer lloc, seguit del PET (tereftalat de polietilè), amb el 15 %. Els productes de PVC han sofert una forta reducció i s'han situat al voltant de l'1,5 %.

## **17.6. Reciclatge de plàstics per part de grans empreses químiques amb instal·lacions a Catalunya**

El grup Solvay ha establert per a l'any 2001 el reciclatge complet dels plàstics. Aquest reciclatge es pot fer per tres procediments: tractament mecànic (extrusió i reutilització), tractament químic (mitjançant descomposició) o tractament tèrmic (combustió).

Com que els plàstics procedeixen del petroli, es poden transformar en béns de consum o ser utilitzats com a combustible. Ara bé, el PVC no presenta les mateixes propietats per a ser reciclat; per a alguns experts, la combustió en provoca dioxines. Per al grup Solvay, si es neutralitzen els gasos que es desprenen durant el procediment mitjançant filtres adequats, el procés es pot convertir en innocu. En els mateixos termes es pronuncien Basf i altres grans empreses químiques, les quals aporten bibliografia abundant d'autors independents (professors d'universitats alemanyes, belgues, britàniques i dels Estats Units).

Solvay recicla també els residus clorats a les seves factories (normalment procedeixen de dissolvents clorats), que s'utilitzen per al desgreixament de metalls o la neteja industrial de teixits.

## **18. APROFITAMENT DELS OLIS DE LLAVORS OLEAGINOSES I, EN GENERAL, D'OLIS RESIDUALS D'ÚS DOMÈSTIC O DE RESTAURANTS I SERVEIS D'ÀPATS**

Els olis de cuina —dels particulars, però especialment dels restaurants, hotels, casernes, serveis d'àpats, hospitals, càmpings i altres instal·lacions similars— provoquen contaminacions importants si es llencen a la claveguera, perquè es degraden molt lentament.<sup>4</sup> I, el que és més important, si complint la normativa vigent (en el cas de les entitats que cuinen per al públic o per a col·lectius) es recullen adequadament en bidons de polietilè que tenen tanques automàtiques, es poden reciclar industrialment.

En una entrevista amb el pioner a Catalunya, i a tot l'Estat, de la producció de combustibles biodièsel a partir d'olis de cuina, el senyor Engelbert Borrás, hem pogut constatar els avantatges del procediment que Compalsa, empresa de la qual és el soci majoritari, segueix a les instal·lacions que té a Reus.

### **18.1. Obtenció de combustible biodièsel biodegradable**

L'empresa Compalsa, basant-se en una tecnologia alemanya, ha aconseguit produir, a partir d'olis de cuina més o menys cremats per una fregida o més d'una, combustibles biodièsel que, d'una banda, són biodegradables (en terminis propers als 21 dies) i, de l'altra, no són explosius ni contaminants. A Alemanya hi ha prop de mil estacions o punts de venda de carburants que serveixen càrregues biodièsel als taxis, autobusos i també vehicles particulars.

S'estima que a Alemanya hi ha cent mil vehicles que funcionen amb biodièsel, i proporcionen més baixes a Holanda i Suècia.

### **18.2. Característiques dels combustibles biodièsel**

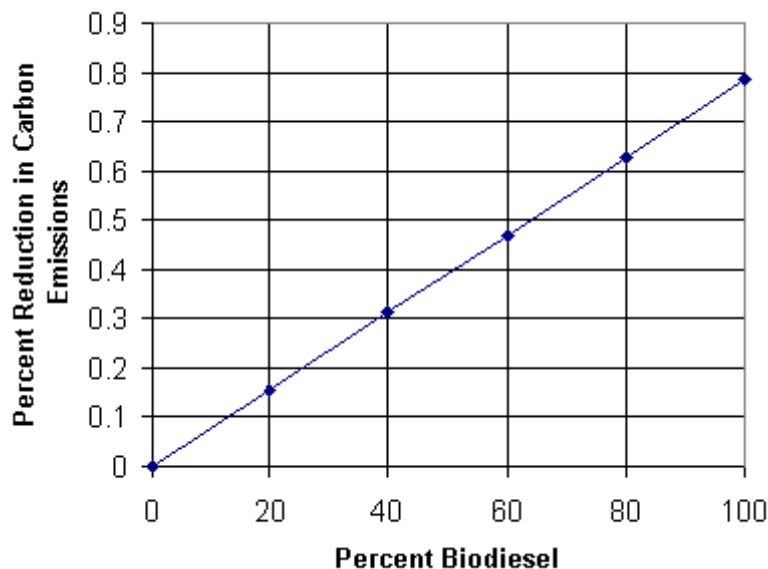
Segons les dades del Biodiesel Information Centre, França és el primer productor del món de biodièsel. S'utilitza com a combustible per a la calefacció i com a combustible per al sector del transport (cotxes, camions, maquinària pesant, motors marins, etc.). Normalment, els autobusos utilitzen una barreja d'una meitat de gasoil i una altra meitat de biodièsel.

En el gràfic següent es comparen els efectes de tenir mesclades de diferents proporcions de biodièsel i, a l'eix d'ordenades, el percentatge de reducció de carboni.

---

<sup>4</sup> Si els abocaments d'oli de cuinar van a parar a la xarxa de clavegueram i acaben, en el millor dels casos, a les depuradores dels diferents municipis, el procés de depuració, per la mateixa naturalesa dels olis i de tots els greixos, tendeix a mantenir-se a la superfície de la planta depuradora. Per millorar el contingut de les aigües fecals es gasta més energia i, al final del procés, els qui gestionen les plantes depuradores han de separar aquests greixos i dipositar-los com a fangs, la qual cosa comporta nous costos i problemes ambientals. El tractament dels olis de cuinar, reciclats i convertits en combustibles biodièsel, no solament estalvia costos d'energia, sinó que evita la formació dels fangs esmentats i de les capes de greix.

## Efecte de les diferents mescles de biodièsel en les emissions de CO<sub>2</sub>



Font: SHEEHAN, J., et al. “An Overview of Biodiesel and Petroleum Diesel Life Cycles”.  
Maig de 1998. <<http://www.ott.doe.gov/biofuels/docs/lifecycle.html>> (31 de juliol de 2001)

Els fabricants d'automòbils de les gammes altes —Audi, per als models A6 i A8, Mercedes Benz, BMW, etc.— recomanen el biodièsel perquè la combustió no deixa sutge i es redueix la despesa de manteniment del motor; només en un model s'hi incorpora un injector d'oxigen per afavorir la combustió. En general, es reconeix que l'ús d'aquest combustible alternatiu en els motors dièsel representa una reducció dels hidrocarburs no cremats i redueix el monòxid de carboni. Les emissions d'òxids de nitrogen es redueixen lleugerament o poden augmentar també lleugerament segons quins siguin els tests que s'apliquin, segons el criteri de l'AFDC. En tot cas, el biodièsel redueix el sutge, ja que l'oxigen permet una combustió més completa del CO<sub>2</sub>. S'eliminen també els sulfats (el biodièsel no conté sofre).

Per consegüent, segons l'AFDC esmentada, el biodièsel funciona molt bé amb les noves tecnologies com ara els catalitzadors (això es tradueix en una vida útil del motor més llarga gràcies al fet que no produeix sutge o carbó).

Actualment, els principals usos del biodièsel són els següents:

1. Transport en massa: autobusos urbans, autobusos escolars (que algunes ciutats dels Estats Units han imposat per evitar que els infants estiguin exposats a les emissions de gasos contaminants), flotes de taxis, transport de mercaderies, motors marins i,



especialment, en àrees molt sensibles a la contaminació, com ara les mines, sobretot les que no s'exploten a cel obert.

2. El biodièsel s'obté a partir de productes renovables (als Estats Units, tal com s'ha indicat, a partir de l'oli de soia o de les llavors, però no de manera exclusiva; a Catalunya, a partir dels olis que es fan servir a les cuines, olis de gira-sol o olis d'oliva), i es produeix per un senzill procés de refinació que s'anomena *transferification*. Aquest procés implica barrejar metanol amb hidròxid de sodi, barrejar-hi després l'oli de soia (en el cas dels Estats Units) i deixar que la glicerina es precipiti. Els productes finals són *methyl soyate* i glicerina.
3. Als Estats Units, un *bushel* de grans de soia produeix 1,5 galons de biodièsel. Un galó de biodièsel obtingut a partir de soia conté 132.902 BTU.
4. Als Estats Units s'ha estat utilitzant durant els darrers vint anys. Es fa servir a 50 estats i s'han recorregut 40 milions de milles per carretera amb vehicles que utilitzaven el biodièsel com a carburant.
5. El biodièsel està registrat per una de les organitzacions més exigents en matèria ambiental, l'Environmental Protection Agency (EPA). És l'únic combustible que ha passat els estrictes tests d'aquesta agència, basats en les normes de la Clean Air Act. Els tests de l'EPA han demostrat que, en comparació dels combustibles per als motors dièsel tradicionals (gasoil), el biodièsel redueix entre un 75 % i un 90 % els agents cancerígens de l'aire. Els tests a què van ser sotmesos els carburants biodièsel l'any 2000 van demostrar que, a més a més, es tracta d'un combustible no tòxic, biodegradable i lliure de sofre.

S'estima que per cada quilo de matèria primera es produeix un quilo (1,135 litres) de carburant. Els experts assenyalen que el procés de producció no deixa residus d'aigua.

### **18.3. Resum i conclusions sobre el biodièsel**

La Generalitat de Catalunya, i de manera específica la Junta de Residus i la Conselleria de Medi Ambient, ha estat pionera en la depuració de les aigües residuals de les poblacions costaneres i de les poblacions importants. De fet, si, tal com reconeixia l'Agència Europea de Medi Ambient (amb seu a Copenhaguen), anticipant-se a altres comunitats autònomes, no s'haguessin construït al moment adequat totes les depuradores dels municipis o grups de municipis del litoral de la Costa Brava, del Maresme, de la costa Daurada, etcètera, no s'hauria pogut tenir accés a les banderes de cinc estrelles que concedeix cada any la Unió Europea.

Uns altres passos, de diferent grau, han estat el reciclatge dels olis de motor (vehicles), de les piles, dels frigorífics, dels plàstics, del paper, etcètera. Possiblement, el millor procés de reciclatge és el que no s'ha de fer perquè no s'aboquen residus contaminants. En el cas dels olis de cuina d'hotels, restaurants, càmpings, etcètera, el fet de recollir les restes de l'oli de les cuines i les fregides i convertir-les en carburants biodièsel és una manera notable de valoritzar residus contaminants. Però ara hi ha altres fases pendents, que depenen de les autoritats locals. Es tracta dels olis de les cuines dels particulars. No és obligatori ni està

obligatori ni està previst que s'hagin de recollir, però possiblement pot arribar un moment que calgui fer-ho si es volen aprofitar millor les depuradores (i evitar que els greixos surin per la superfície i s'hagin de retirar com a fangs a incinerar) per tenir els rius i les platges en millors condicions.

I finalment, però no menys important, queden per resoldre qüestions molt delicades: qui subministrarà les càrregues de biodièsel?; caldrà fer front a l'oposició de les refineries de petroli i les seves cadenes d'assortidors de combustibles tradicionals?; fins on arribarà la xarxa de distribució i qui cobrirà l'oferta de manera que augmenti al ritme que ho faci la demanda dels grans col·lectius de camioners, taxistes, administracions públiques, etcètera?

## **19. REFINACIÓ DE L'OLI DE MOTOR USAT: EL CAS DE CATOR, SA**

El cas de Cator SA, que s'ha escrit a partir de l'entrevista que va concedir el senyor Manuel Ribasés, conseller delegat i director general de l'empresa, és representatiu d'una actuació pionera en matèria de reciclar els olis usats i de fer-ho amb l'objectiu d'aconseguir *residus zero* a la planta d'Alcover (Alt Camp).

Fruit de la iniciativa de la JR i disposant d'un 90 % de capital privat i un 10 % de públic, amb la col·laboració de l'empresa alemanya RWE, la fàbrica de tractament es va concebre per a una capacitat de 27.000 tones a l'any. Les operacions de refinació han augmentat fins a situar-se en el volum actual de 24.000 tones.

### **19.1. Línies de producció de Cator**

Evidentment, la producció principal de l'empresa consisteix en el reciclatge de l'oli de motors usat, però també obté, com a derivats del procés de refinació de l'oli usat, productes asfàltics per a cobertes i materials per a l'asfaltatge de carreteres. Com a subproductes queden també fertilitzants, que consisteixen en una solució aquosa de KCl que té una concentració del 5 % al 7 %.

### **19.2. Una producció que desborda la finalitat merament de reciclatge**

L'activitat de Cator —que té lloc en règim de concessió per a tot Catalunya— es caracteritza per les notes distintives que segueixen:

- (1) Difon la consciència conservacionista i, d'una manera més o menys directa, contribueix a la millora de la salut pública, de les aigües superficials, dels aqüífers i de les aigües freàtiques i evita que les platges es contaminin.
- (2) Aquestes activitats es porten a cap de manera que els capitals invertits es puguin recuperar i, alhora, que es presti un servei a la societat. S'estima que el fet que no es recicli d'una manera adequada l'oli usat implica els efectes perjudicials següents:

- Un litre d’oli usat que s’aboqui al clavegueram o al camp pot contaminar un milió de litres d’aigua.
- Un litre d’oli de motor usat es pot estendre i crear una taca de quatre mil metres quadrats.

Pel que fa als efectes positius de l’oli que es refina de nou —ja ho ha estat una vegada, quan les companyies refinadores procedeixen al craqueig del petroli—, convé destacar, entre d’altres, els factors següents, altament positius per a Catalunya i per a tot l’Estat:

- (1) L’oli usat es pot tornar a refinar d’una manera indefinida. És més: cada procés de refinació a què és sotmès genera un oli més pur.
- (2) El petroli és un recurs no renovable i es paga en dòlars dels EUA. A favor de la nostra balança de pagaments per compte corrent, convé estalviar-ne: calen 100 litres de petroli per a obtenir 2 litres d’oli nou; en canvi, per a obtenir aquesta mateixa quantitat d’oli nou, n’hi ha prou amb 3 litres d’oli de motor usat.
- (3) Segons les dades del web de Cator i la informació complementària facilitada, s’estima que a tot l’Estat es consumeixen al voltant de 450.000 tones de lubricants a l’any, de les quals aproximadament la meitat es dediquen a l’automoció. Segons la informació obtinguda per Cator, aquests consums suposen 225.000 tones d’oli de motor usat —altament contaminant, d’altra banda—, de les quals es recullen només unes 130.000 tones a l’any. D’aquestes, tan sols 23.000 tones tornen a ser refinades; la resta té destins molt diversos (alguns dels quals no deixen de causar una notable preocupació).
- (4) És possible que una part d’aquestes tones que es troben a faltar —afortunadament, no totes— a l’hivern siguin utilitzades amb una barreja de fuel per a tenir carburants barats per als cremadors de derivats del petroli.
- (5) D’altra banda, hi ha indicis —que caldria investigar de manera adequada—segons els quals algunes depuradores municipals podrien estar aplicant una derivació per a desviar els olis de motors usats que puguin arribar a través dels conductes públics o dels vessaments més o menys involuntaris. Les conseqüències per a les zones turístiques són fàcilment imaginables.

Els nous olis ecològics, que, segons Cator, “són per a vehicles de tipus dièsel pesant i lleuger i mineral i semisintètic per a gasolina, són també els primers a obtenir l’acreditació i el distintiu de la Garantia de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya, en la categoria de lubricants”.

## 20. CONCLUSIONS

De les diferents entrevistes que s’han dut a terme i les notes que s’han extret dels casos que s’han exposat fins aquí, se’n poden inferir les conclusions que tot seguit s’exposen.

## 20.1. Indústria metal·lúrgica

1. Els tallers de mecanització de peces per a la indústria de l'automòbil, del motor i de camions que han estat entrevistats coincideixen en una mateixa apreciació: el fabricant final tendeix a minimitzar els blocs d'alumini, bronze (i, en alguns casos, de ceràmica) i acer, per a reduir tant els costos de mecanització com el contingut de la matèria primera, i, en el cas de la indústria de l'automòbil, el pes de la peça final, ja que quan es tracta d'un motor de determinada potència és important estalviar pesos innecessaris per guanyar més capacitat de tracció, velocitats més altes per unitat de consum i costos finals més baixos. Aquestes tendències afavoreixen l'ús de l'alumini. Entre altres avantatges per al medi ambient (a partir de la fabricació inicial), aquest material ofereix més facilitat per al reciclatge i és menys contaminant a mesura que es va tornant a processar.
2. Pel que fa als tallers de mecanització esmentats —en les variants de fresatge, trepatge, brunyiment, laminatge, etc.—, els dissenys que fan amb sistemes de DAO (disseny assistit per ordinador) i els robots amb els quals treballen (alguns dels quals utilitzen màquines autoprogramables japoneses de la marca Mazak) permeten, gràcies a les noves tècniques que utilitzen, reciclar la ferritja dels metalls, estalviar olis lubricants i refrigerants i fer servir menys emulsions de tall. En conjunt, es tracta d'un veritable procés de *minimització en origen*. Aquest procés és addicional al d'aprofitar més bé els residus, que són reciclats.
3. En les entrevistes i també en l'exploració de diversos webs i portals d'Internet, s'ha pogut constatar que els fabricants de béns d'equipament orientats als tallers de mecanització han introduït nous tipus d'equipaments. Entre altres avantatges que hi destaquen a favor de la minimització dels residus (i la millora de la productivitat), se'n poden resumir els següents, tractats en el capítol corresponent:
  - a) Dispositius per a recuperar tota mena d'olis industrials i d'emulsions de tall.
  - b) Recuperació de dissolvents de rentatge.
  - c) Recuperació de querosè.
  - d) Estalvis en els costos de producció quan s'utilitzen líquids refrigerants completament nets perquè han estat tractats convenientment abans de la mecanització.
  - e) Reducció del consum de líquids refrigerants (mitjançant operacions de filtració). N'hi ha prou de mantenir els nivells usuals i reutilitzar-los unes quantes vegades, amb petites addicions.
  - f) Reducció en el consum d'eines de tall i d'abradió.
  - g) Dispositius automàtics per a l'assecatge dels fangs procedents del desentrament dels filtres de precapa. Entre altres avantatges que tenen, aquests dispositius permeten una recuperació màxima del líquid que impregna els fangs procedents de la descàrrega dels

filtres; per tant, s'aconsegueix reduir els volums d'olis especials per a les eines de tall. A més, el procés permet que es puguin obtenir fangs secs, que es manipulen i es transporten més fàcilment.

- h) Finalment, els filtres poden entrar en funcionament pocs segons després que hagin estat descarregats, ja que treballen de manera independent.
4. Dins del sector de la mecanització de peces de diferents metalls (acer, ferro colat, alumini, llautó) i de diverses classes de plàstics (metacrilats), les entrevistes que s'han fet revelen la importància dels canvis que s'han produït en els darrers cinc anys. A títol il·lustratiu, en la visita a tres tallers de mecanització —escollits a l'atzar—, s'ha constatat que utilitzen els darrers models de robots japonesos Mazak. Cada unitat té un cost aproximat de 50 milions de pessetes. Es programen per ordinador i treballen tres torns seguits, amb la incorporació d'una bateria de peces a mecanitzar. Cinc anys abans màquines de la mateixa marca no tenien els avenços i les prestacions que s'han pogut observar en els darrers models, cosa que es tradueix en una producció superior per torn, una despesa inferior de materials (metalls) i un estalvi en emulsions de tall i olis especials. En definitiva, la producció de peces mecanitzades amb les noves màquines d'última generació augmenta i, per contra, disminueixen els residus que es generen (ferritja) i els residus d'olis de refrigeració i poliment i les emulsions de tall.
  5. Per a Mazak —que té un centre de servei tècnic a Legutiano (Àlaba)—, la nova generació de màquines que es van instal·lant a Catalunya són en realitat “cibernàquines”, ja que estan dirigides per ordinadors i programes informàtics adequats. Han donat un pas més i han passat dels torns o màquines de control numèric que es fabricaven abans a les que operen mitjançant les noves tecnologies digitals.

## **20.2. Indústria auxiliar de l'automòbil: pintures i recobriments**

1. Els volums de dissolvents i residus líquids amb dissolvents, de residus oliosos, de pintures, de tints, colorants i coles tendeixen a augmentar, segons es destaca de la declaració de l'any 1998 (van representar al voltant del 2,8 % del total dels residus industrials declarats, en volum).
2. Tanmateix, cal separar-ne els que s'utilitzen en la indústria de l'automòbil (cotxes, camions, autocars i motos) en la fase de producció i els que gasten els tallers de reparacions i pintura.
3. Hi ha nous procediments per a reduir els contaminants. El primer consisteix —quan sigui possible fer-lo servir— en la utilització de pintures a l'aigua. N'hi ha un altre que es basa en el fet de recuperar els dissolvents i cremar-los per a cogenerar energia en els mateixos forns en els quals s'apliquen les pintures. Si es fessin servir pintures a base de pols, que no contenen dissolvents, la contaminació es podria reduir, per bé que aparentment hi ha dificultats tècniques per a aplicar-les.

## **20.3. Indústria química: grans empreses**

1. En les entrevistes personals que s'han dut a terme, com també en la visita dels principals portals d'Internet de les grans empreses de la indústria química, tal com s'ha comentat en el capítol corresponent, s'han identificat algunes tendències que apunten cap a polítiques de fer mínim el volum de residus, de reduir les emissions de gasos contaminants i d'eliminar els abocaments i les emissions tòxiques.
2. En concret, ICI va dur a terme a les fàbriques que té a Catalunya un pla de millores ambientals que va qualificar de Challenge 2000.
3. Segons els resultats dels tres primers anys, l'eficiència energètica va millorar un 8 % respecte a 1995. Els envasos metàl·lics, considerats com a residus, van baixar en més de 4.600 unitats en un sol any. Però les millores més importants, sens dubte, es van donar en els volums d'aigua depurada i els sòlids dissolts.
4. Els residus tòxics s'han d'eliminar sense que es produeixin riscos per a la població i el medi ambient. En aquest sentit, s'ha constatat que a la fàbrica de Fogars de la Selva s'elimina l'hipoclorit sòdic que resulta dels processos de producció de diverses classes de plàstics, de productes farmacèutics i d'altres d'ús més comú del que podria semblar en un principi. El clor líquid és un dels elements bàsics en la fabricació de molts plàstics. Per a eliminar l'hipoclorit sòdic que queda com a residu de l'aigua durant els processos de fabricació s'usen catalitzadors mitjançant el producte Hydecap, que transforma l'hipoclorit sòdic, que és una mescla contaminant, en una solució benigna de sal comuna i oxigen. El procés que s'hi utilitza és el de fer ús de catalitzadors el cost dels quals s'ha reduït d'una manera progressiva (des de 78 milions de pessetes a una mica més de 8 milions, segons dades de l'any 1999).
5. Amb independència del paper que tenen les fonerries instal·lades a Catalunya per a reciclar els residus metàl·lics (ferralles procedents del desballestament de cotxes, residus metàl·lics procedents dels diferents processos de mecanització d'alumini, ferro, acer, llautó i coure), per al reciclatge a gran escala a Catalunya hi ha un grup siderúrgic d'integració vertical. En aquest sentit, el grup Celsa, amb una producció d'acer d'1,2 milions de tones a l'any, necessita assegurar-se el subministrament de matèria primera per als seus forns elèctrics. Té dues empreses dedicades a la recuperació de ferralla i una política de reciclatge orientada a l'aprofitament dels materials, dels quals s'obtenen barres corrugades, perfils, platines i altres productes per a les grans obres d'enginyeria civil i per a la indústria de la construcció en general.

#### **20.4. Desballestament de cotxes**

L'activitat actual de desballestament de cotxes no es correspon amb el nombre de vehicles que s'haurien de tractar com a residus. A la major part de municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, i especialment en aquesta darrera ciutat, hi ha aparcats a la via pública i en llocs apartats milers de vehicles que haurien d'haver estat desballestats. Quan es prenguin les mesures judicials oportunes, augmentarà el volum de cotxes, furgonetes i camionetes que s'hauran de reciclar.

#### **20.5. Reciclatge d'olis reusats (producció de biodièsel)**

Hi ha una sola empresa a Catalunya —i fins ara a tot l'Estat— que pugui reciclar els olis usats de restaurants, hotels, hospitals, serveis d'àpats, etcètera. Amb la producció que fa actualment amb prou feines n'hi ha per a cobrir una línia d'autobusos de Barcelona, però sí que n'hi ha prou per als autobusos de Reus. Si no augmenta la capacitat de reciclatge, les depuradores continuaran generant fangs i, el que és tant o més greu, alguns municipis continuaran desviant residus que s'aboquen a les clavegueres públiques i que contaminen rius, llacunes i platges.

#### **20.6. Reciclatge d'olis de motor**

En el cas dels olis de motor, n'hi ha una única depuradora, però és a causa del règim de concessió que es va utilitzar. De les entrevistes es desprèn que només se'n recicla una part (la proporció és molt més gran fora de Catalunya). Això s'aprecia quan a l'hivern disminueixen els lliuraments d'oli, la qual cosa podria suggerir que es barreja amb gasoil per tenir combustible més barat, o alguna altra cosa semblant. És aconsellable de fer campanyes més intenses de sensibilització de la població, i especialment dels tallers mecànics, ja que, si es confirmaven les dades segons les quals n'hi ha prou amb un litre d'oli per a contaminar un milió de litres d'aigua d'un aquífer o que un litre d'oli usat pot contaminar mil metres quadrats, la qüestió repercutiria en els fangs que després han de separar les depuradores municipals.

### **21. PROPOSTES**

Amb independència de les principals conclusions que s'han recollit en cada capítol i que s'agrupen en aquest *Resum executiu*, a continuació es plantegen algunes propostes —senzillament, a tall de suggeriment— relatives a un dels sectors als quals s'han prestat certa atenció. Es tracta de les pintures i el recobriment de superfícies metàl·liques, plàstics, parets d'edificis, interiors i fustes o mobles.

Quan es tracta d'establir una *benchmarking* que compari una determinada classe de pintura amb d'altres, tenint en compte l'impacte en el medi ambient, convé tenir molt clar els diferents elements que poden fer possible els millors indicadors de la fiabilitat de cada

producte. Es tracta d'una recerca portada a cap per diferents empreses del sector químic: Novartis, Hoffman-La Roche i Ciba Specialty Chemicals.<sup>5</sup>

En el quadre següent es comparen tres tipus diferents de pintures, A, B i C. Cada una té diferents propietats i diferents efectes sobre el medi ambient.

#### COMPARACIÓ DELS FACTORS AMBIENTALS DE TRES TIPUS DE PINTURES

Conceptes/pintures	Pintura A	Pintura B	Pintura C
Contingut de dissolvent en la pintura (g de dissolvent per kg)	50	30	10
Rànquing	3	2	1
Pintura necessària (kg per m <sup>2</sup> )	11	2	3
Rànquing	1	2	3
Emissions (g de dissolvent per m <sup>2</sup> )	50	60	30
<i>Light fastness</i> (anys)	5	2	1
Rànquing	3	2	1
Emissions per m <sup>2</sup> i objecte en el termini d'un any	50	60	30
Rànquing	2	3	1
Emissions per cada objecte amb 3 anys de vida			
Rànquing	50	60	30

Jürg Huber *et al.*, *EBF*, primavera de 2001, p. 74.

D'acord amb les dades del quadre anterior, el producte A pot exigir un consum d'energia un 50 % superior (o bé produir un volum d'emissions un 50 % més gran) respecte dels nivells que exigeix la producció de la pintura B. Ara bé: aquesta perjudica menys el medi ambient perquè només necessita una dosi que és la meitat que la de la primera. L'ús d'energia (o les emissions) per tona de producte són més elevades. Tanmateix, les emissions per unitat d'aplicació són inferiors. Aquest principi és d'aplicació general a tota mena de productes químics com ara plaguicides, pintures i tots els que procedeixen de la indústria química, amb algunes excepcions que no s'especifiquen.

Els beneficis per a la societat també s'haurien de tenir en compte. En el quadre anterior (columna esquerra) l'impacte de l'aplicació de diferents tipus de pintures s'examina,

<sup>5</sup> Vegeu Jürgen Huber et al., "Environmental benchmarking: paybacks and pitfalls", *EBF*, núm. 5, primavera de 2001, pàg. 74.



fonamentalment, per mitjà de les emissions de dissolvents. Aquestes es mesuren per quilo de pintura, per metre quadrat de superfície pintada o per un període de temps per metre quadrat de superfície pintada. El quadre de referència demostra que els resultats que s'obtenen són molt diferents segons els factors que s'escullin. El contingut de dissolvent de la pintura i l'eficàcia i durada de la superfície pintada tenen tots un fort impacte en el rànquing. Convé destacar que en aquesta senzilla aplicació no s'han tingut en compte les emissions de dissolvent durant el procés de fabricació.