

# Alternatives al consum d'envasos

Estudi sobre la situació actual del volum d'envasos associats al consum i possibles alternatives per a la seva reducció

Bernat Alonso Alegre

Desembre 2013

Col·laboradors:



Amb el suport de:



## Índex

1. Antecedents .....	3
2. Objectius .....	3
3. Situació actual.....	4
3.1. Marc legal.....	4
3.2. Cicle de l'envàs a l'àrea metropolitana.....	4
3.2.1. Reciclatge dels envasos de plàstic .....	5
3.3. Envasos de detergents.....	6
4. Alternatives al consum d'envasos .....	6
4.1. Alternatives a la producció .....	7
4.2. Alternatives a la gestió .....	7
4.3. Alternatives al consum .....	9
5. Viabilitat de les alternatives.....	10
6. Conclusions.....	14
7. Bibliografia .....	15

## 1. Antecedents

Els antecedents que porten a plantejar aquest projecte són la voluntat actual per part, sobretot de l'administració, però també de la societat i els altres agents implicats de reduir el volum d'envasos de plàstic utilitzats i ,amb això, els seus costos econòmics i mediambientals.

El sistema integrat de gestió (SIG) actual no permet donar una sortida vàlida a tots els residus generats, i concretament en el sector dels envasos, no s'aconsegueix reciclar o reutilitzar tot el volum produït. Els envasos que no són reciclats solen acabar en abocadors controlats, produint unes conseqüències mediambientals difícilment recuperables.

## 2. Objectius

El objectiu principal del projecte és aconseguir disminuir l'impacte econòmic i mediambiental que tenen actualment els envasos de plàstic.

Amb aquest objectiu, es seguiran tres passos. El primer és fer un estudi de la situació global de la producció i consum d'envasos dins de l'àrea metropolitana, conèixer la legislació vigent, quins objectius marcats hi ha i quins són els diferents passos del SIG actual, per tal de saber en quins punts és pot o no actuar.

Posteriorment es plantejaran un seguit d'alternatives dividides en tres grans blocs. El primer d'ells, les alternatives a la producció, té per objectiu proposar canvis en els materials i les seves combinacions emprats actualment en la indústria. En l'apartat d'alternatives a la gestió es proposaran accions a emprendre pel que fa al disseny de l'envàs, al seu transport i emmagatzematge, i estalvis en la quantitat de material. Finalment, pel consum, es proposaran alternatives al sistema actual, on preval la màxima d'usar i llençar, promovent la reutilització dels envasos.

L'últim pas és fer un estudi sobre la viabilitat d'aquestes alternatives comparant-les amb l'actualitat, quins beneficis i costos tindrien per a tots els agents implicats i quines millores aporten mediambientalment.

### 3. Situació actual

#### 3.1. Marc legal

El marc legal actual es basa en la legislació a tres nivells diferents. Legislació europea, estatal i autonòmica. Cada una d'elles i en aquest ordre entra en més detall en les mesures a adoptar tenint com a referència els límits marcats a l'anterior.

La Directiva Europea de residus 2008/98/CE fa referència a les prioritats que han de seguir les administracions en quan a prevenció i gestió de residus i marca uns objectius separats en camps com la prevenció, valorització, reciclatge, reutilització o eliminació de residus. Amb aquests, el PNIR marca uns objectius per a tot l'estat espanyol, i el PROGEMIC per a Catalunya, destacant el fet d'arribar a una quota de reciclatge superior al 50% per als residus generals.

#### 3.2. Cicle de l'envàs a l'àrea metropolitana

Els envasos que consumim requereixen d'un sistema de gestió. Aquest SIG està integrat per diferents etapes, tant prèvies com posteriors a l'ús per part dels usuaris. Aquest cicle de l'envàs engloba tots els passos, des del disseny i fabricació de l'envàs pròpiament, envasat, distribució i comercialització del producte fins a la recuperació i tractament d'aquest.

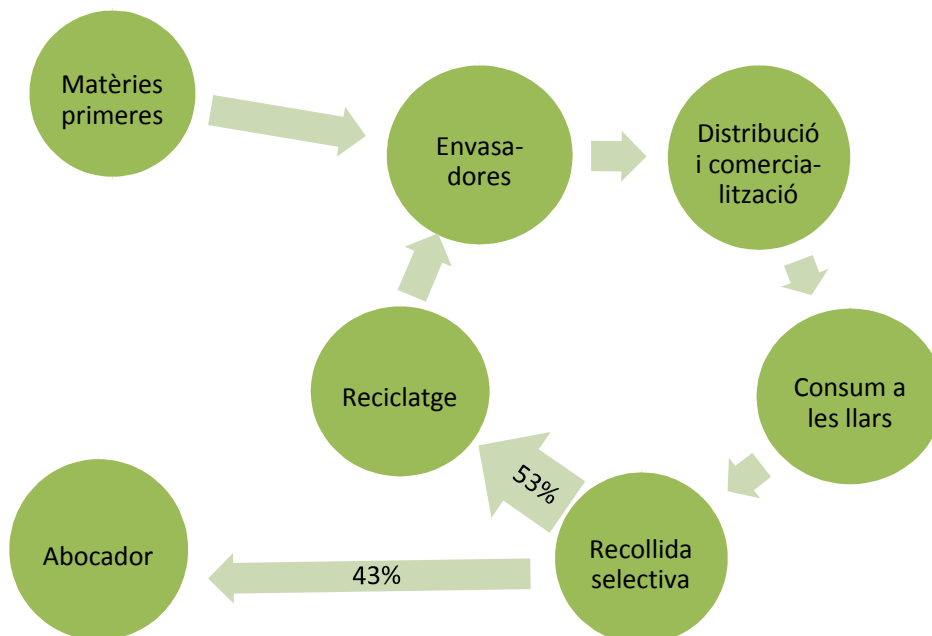


Diagrama 1. Cicle actual de l'envàs

### 3.2.1. Reciclatge dels envasos de plàstic

Per tal de poder proposar alternatives al consum actual d'envasos, es farà una radiografia del sistema actual, per tal de conèixer en quins punts es podria actuar.

Actualment a l'àrea metropolitana la via més emprada per al reciclat és el reciclatge mecànic. Aquest, requereix d'uns polímers nets i classificats per tal d'obtenir productes de qualitat i segueix un cicle com el següent.

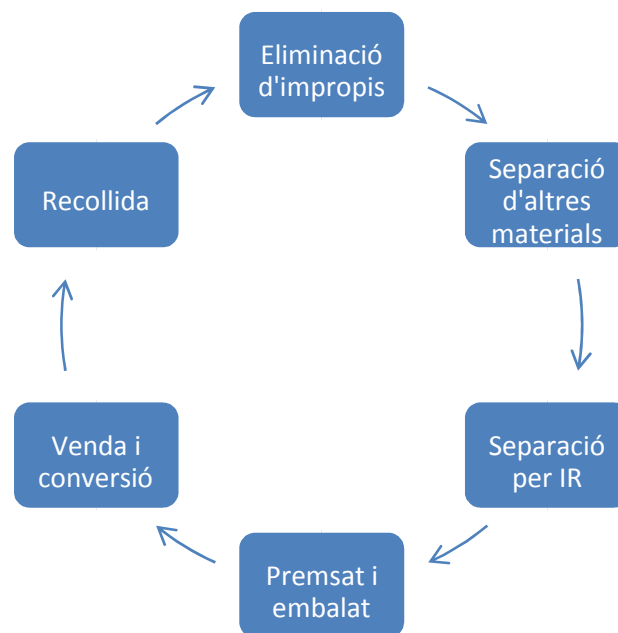


Diagrama 2. Procés habitual en el reciclatge mecànic

Com es pot comprovar, els passos claus per aconseguir un bon procés de reciclatge, és que la separació dels diferents materials que entren en el cicle sigui la millor possible. És per això que són absolutament imprescindibles les etapes d'eliminació d'impropis, on s'extreu del cicle els materials que no haurien d'haver entrat, i la separació d'altres materials, com materials fèrrics o els fils i bosses de LDPE.

Posteriorment, es separa en 4 tipus de plàstics d'envasos, el HDPE natural o sense color, el HDPE amb color, el PET, i la mescla, on es troben la resta de plàstics que són generalment minoritaris, i per tant, el cost d'aplicar una nova separació, seria inferior als possibles beneficis econòmics.

### 3.3. Envasos de detergents

És important conèixer quines són les característiques generals en els envasos de detergent, per tal de poder-les canviar o millorar de cara a reduir el seu impacte mediambiental.

Tot hi que cada producte té el seu propi envàs o envasos i aquest pot ser força diferent a un altre, en general els materials emprats solen ser els mateixos i la relació del seu pes respecte a la resta també acostuma a ser similar. La taula següent ens mostra els materials d'un envàs de 2 litres general.

Tipus d'envàs	Material	Pes (g)
Ampolla	HDPE	82
Etiqueta	Paper	1,25
Tap	PP	8

Taula 1. Característiques generals d'un envàs de detergent líquid

Com es pot comprovar, gairebé la totalitat del pes de l'envàs correspon a l'ampolla, i aquesta sol ser de HDPE o de PET. D'aquí el fet que en el procés de reciclatge es separi aquests dos materials. També té importància el fet de que el tap sigui de polipropilè (PP), que tal com s'indicarà posteriorment, pot comportar algun problema durant el procés de reciclatge.

Sobre les etiquetes, el fet de qui siguin de paper no és cap inconvenient per al reciclatge, però el consumidor l'hauria de separar abans d'abocar-ho al contenidor per que també sigui reciclada. El que sí que té importància, tot hi que no surti reflectit a la taula de materials emprats, és els adhesius amb els que s'etiqueta o es tanca l'envàs. És molt important que la quantitat d'aquests sigui mínima i que es puguin eliminar durant el procés. Això passa per a que siguin adhesius solubles en aigua a temperatures inferiors a 80°C. Si no s'aconsegueixen eliminar durant el rentat previ a la separació, malmeten el producte final, disminuint la seva qualitat.

## 4. Alternatives al consum d'envasos

A continuació es presentaran un seguit d'alternatives dividides en tres grans blocs, tal i com s'ha explicat en els objectius. Alternatives a la producció, a la gestió i al consum.

#### 4.1. Alternatives a la producció

El principal objectiu a l'hora de produir un envàs i que aquest sigui mediambientalment el millor possible consisteix en fer els envasos siguin el més reciclables possibles. És per això que es proposaran un seguit de mesures a emprendre per tal d'acomplir amb aquests objectius.

Els principals aspectes a considerar són els materials emprats i les seves incompatibilitats, el seu disseny, i el possible ús d'additius, precintes i etiquetes.

L'ideal seria utilitzar un sol material en tots els envasos, però evidentment, això es impossible degut als diferents requeriments que aquests tenen. Així doncs, cal analitzar els diferents plàstics i materials utilitzats i veure si aquests es podran separar seguint el procés de reciclatge actual. Pel que fa al disseny, s'ha d'enfocar de cara a evitar que quedin restes de producte a dins l'envàs un cop buidat, fent que aquest es mantingui cap per avall o no usant productes molt viscosos

Pren una gran importància el fet d'emprar plàstics de densitats prou diferents per així facilitar el procés de triatge, que aquests no estiguin pigmentats i que no continguin additius que variïn la seva densitat. La següent taula presenta els materials més utilitzats i quines incompatibilitats presenten.

Diagrama de compatibilitat que mostra la interacció entre materials principals i secundaris. Els colors indiquen: verd per a compatibilitat i vermell per a incompatibilitat.

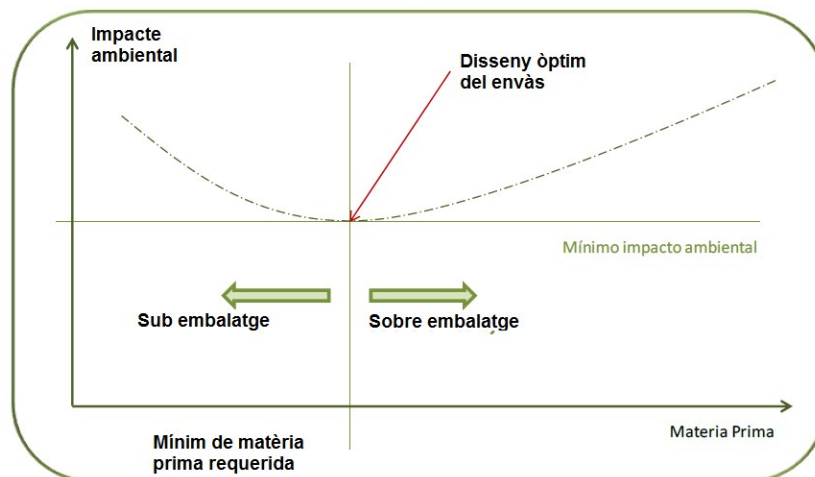
		ELEMENT SECUNDARI								
		HDPE	LDPE	PP	PVC	PS	PET	P./Cartón	Acero	Aluminio
COS PRINCIPAL	HDPE	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	LDPE	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	PP	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	PVC	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	PS	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	PET	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	P./Cartón	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd
	Aluminio	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd	Verd

Imatge 1. Incompatibilitats dels principals materials a l'hora de ser reciclats

#### 4.2. Alternatives a la gestió

En aquest punt s'estudiaran diferents alternatives per disminuir l'impacte mediambiental dels envasos a l'hora de ser transportats i emmagatzemats. Es dividiran aquestes mesures en millores logístiques, reducció o eliminació del material innecessari i concentració del producte.

- **Millores logístiques:** Aquestes mesures han de permetre transportar més unitats de producte per unitat d'espai. Hi ha dues possibilitats per a fer això, la primera passa per una nova distribució dels envasos primaris del producte en l'envàs secundari, permetent encabir-hi més unitats. La segona és fer modificacions en el disseny del envàs, per tal de que s'adapti millor al sistema de transport. Així doncs, s'haurien de promoure els envasos de base quadrada o rectangular enlloc dels de base cilíndrica, on l'espai intersticial és clarament superior.
- **Reducció de material innecessari:** Les reduccions de material innecessari, passen per tres mesures a emprendre. La primera és alleugerir l'envàs eliminant l'excés de material o millorant-lo, sempre que segueixi complint amb els requeriments necessaris. La segona acció, es re dissenyar l'envàs per tal de que no sigui necessari tant material, per exemple, evitant envasos amb molts angles. La darrera, és l'eliminació d'elements innecessaris en el producte o que tan sols compleixen una funció estètica. Això engloba des de l'envàs del producte pròpiament fins a fils o caixes secundaris que no milloren el seu empaquetament.



Gràfica 1. Matèria prima òptima per a un envàs

- **Concentració del producte:** En aquest punt es vol abordar el fet de transportar producte sense valor, habitualment aire o aigua. En els detergents líquids era i encara és habitual diluir-los en aigua per diversos motius. Això obliga a transportar i envasar un pes i volum innecessari. Pel que fa a l'aire, acostuma a ser un problema greu en els productes que es poden separar per unitats, com són les tauletes de detergent. Aquests s'acostumen a sobre dimensionar, ja sigui per una mala distribució a l'interior de l'envàs, com per un error a l'inici del disseny.

### 4.3. Alternatives al consum

En aquest apartat s'abordaran dues alternatives al sistema actual de consum. L'objectiu d'aquestes dues és aconseguir l'anomenat residu zero, el que hauria de permetre que finalment, i mentre el consum de les llars es mantingui constant, no es produïssin envasos des de matèries primeres no reciclables.

La primer alternativa que es proposarà serà la implantació d'un sistema de dipòsit, devolució i retorn (SDDR). Tal i com indica el seu nom, aquest sistema té tres etapes clau. El dipòsit, això implica que cada envàs inclòs al sistema té un valor associat que el consumidor haurà d'avançar en el moment de comprar el producte, la devolució, significa que la quantitat avançada anteriorment pel consumidor li haurà de ser retornada, i finalment el retorn, implica que per a que es faci efectiva la devolució del dipòsit, el consumidor haurà de retornar l'envàs al punt establert. Amb aquests tres passos, el cicle es tanca i per tant no es genera cap residu.

Aquest sistema implica l'actuació dels agents següents: Productors, comerços, consumidors i l'operador del sistema

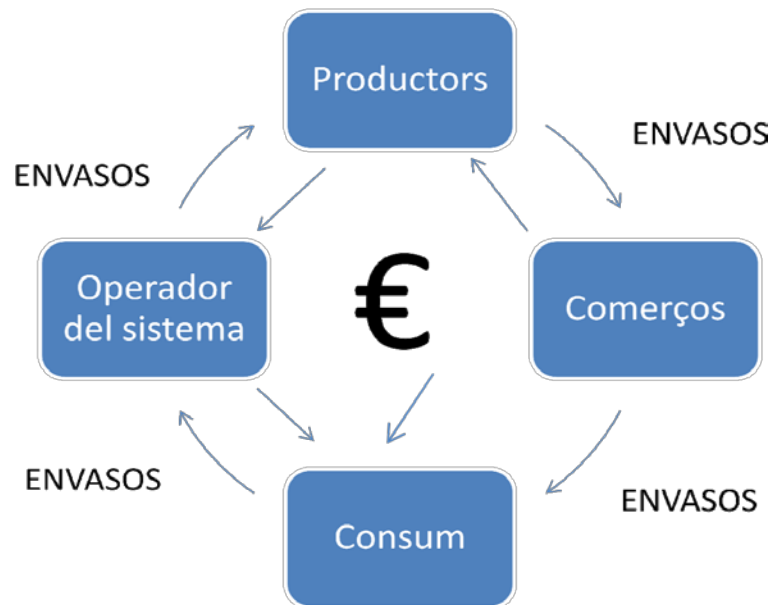


Diagrama 3. Cicle de funcionament del SDDR

La segona alternativa proposada es el consum de detergents a l'engròs, reutilitzant envasos.

Aquesta alternativa consisteix en punts de venda de detergent on el consumidor compra el producte a pes, facilitant ell l'envàs des de casa, amb el que el consum d'envasos és nul, i per tant el seu residu també ho és.

La implantació d'aquest sistema, tal i com s'està duent a terme actualment, no implica cap modificació dels SIG en funcionament o d'iniciatives per part de l'administració pública, doncs aquests punts de venda funcionen com a negocis privats com qualsevol altre comerç.



Imatge 2. Dipòsits amb els seus dispensadors corresponents

Com es pot observar a la imatge superior, en aquests punts de venda es disposa d'uns dipòsits de diversos quilograms de capacitat on ve indicat de quin producte es tracta, les seves característiques i el seu pes per quilogram.

També porten incorporats el seu propi dispensador, mitjançant el qual l'usuari s'abastirà de la quantitat desitjada i aquesta es pesarà i pagarà a caixa.

A més, en cas de que el client no disposi d'envàs, el propi comerç en disposarà de diferents capacitats, que permeten una perfecta conservació del producte i novament reutilitzables en futures compres.

A tot això, se li suma el fet de que els detergents subministrats per aquesta via tracten de ser el més respectuosos possible amb l'ambient, i per tant, asseguruen una biodegradació superior al 90%.

## 5. Viabilitat de les alternatives

A l'hora de fer un estudi a fons de la viabilitat econòmica de les alternatives proposades, cal valorar molts aspectes que escapen a l'abast d'aquest projecte, però, si que es poden treure conclusions sobre els beneficis que reportarien si s'apliquessin de forma senzilla.

Una de les opcions per analitzar la viabilitat d'aquestes alternatives és fer una comparació dels preus finals dels productes aplicant aquestes o sense fer-ho.

Aquesta anàlisi ens permetrà veure augments de qualitat en els productes, disminució dels costos, comparativa amb el sistemes o productes presents en l'actualitat.

Per a fer l'anàlisi mediambiental, es valorarà la petjada de carboni que impliquen les diferents opcions sempre i quan sigui possible.

Aquesta mesura indica al totalitat de gasos d'efecte hivernacle emesos per causa directa o indirecta de l'activitat en qüestió.

En les alternatives a la producció s'han proposat un seguit de mesures que haurien de permetre obtenir un producte reciclat de màxima puresa i per tant qualitat possible. A la següent taula es mostren els preus dels diferents plàstics que es podrien extreure del sistema de reciclatge.

<b>Material</b>	<b>Preu (€/1000kg)</b>
<b>PET transparent</b>	242-282
<b>PET de color</b>	35-58
<b>HDPE natural</b>	351-385
<b>HDPE color mesclat</b>	150-167
<b>Mescla</b>	46-115

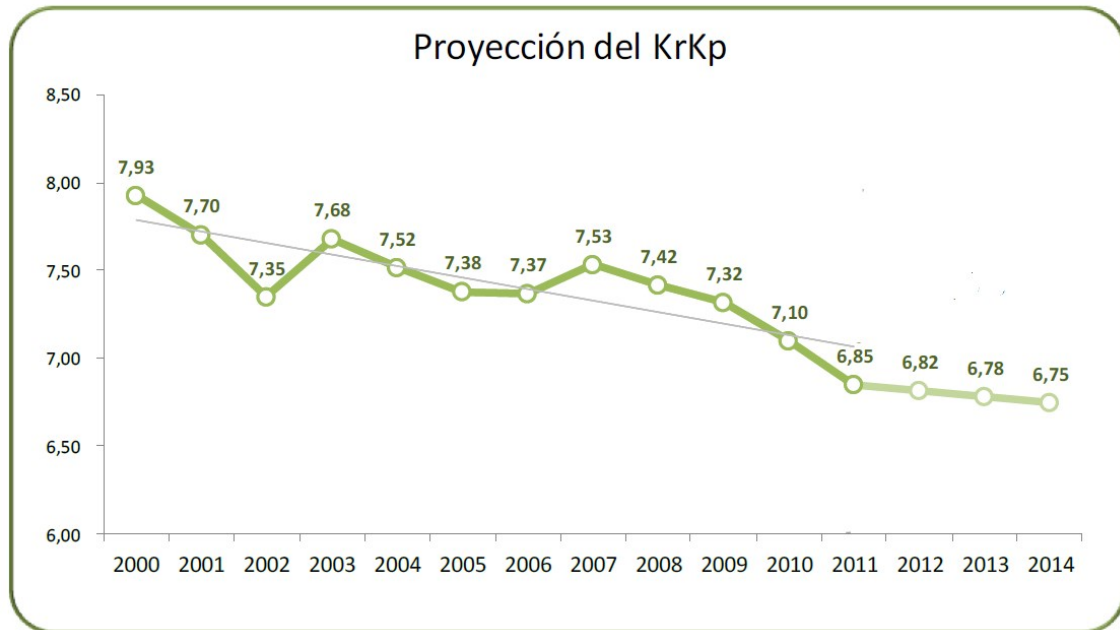
Taula 2. Preus actuals dels diferents plàstics

Com es pot observar, el preu dels materials quan són transparents o naturals, multiplica per 3 i per 4 el del mateix material mesclat. Fins i tot la mescla de HDPE i PET, tot i el clar valor superior del HDPE, està per sota del PET transparent.

Mediambientalment és interessant recalcar que la demanda de plàstic actual és en un 90 % de material transparent o natural, i que per tant la possible obtenció d'aquests com a producte reciclat adquireix una gran importància.

A més, el fet d'utilitzar material reciclat per part de les empreses, els permet reduir els costos de producció i la creació de productes més respectuosos amb el medi ambient, reduir la petjada de carboni i desenvolupar el seu compromís social.

Pel que fa les alternatives a la gestió, es interessant fer una projecció del indicador KrKp. Aquest, és el resultat percentual de dividir el pes de l'envàs un cop s'ha convertit en residu, entre el pes total del producte.



Gràfica 2. Evolució i projecció del KrKp

Evidentment, l'objectiu passa per a intentar reduir al mínim aquest indicador amb el temps i així disminuir el volum de residus generats.

A més del KrKp, que es tracta d'un indicador purament quantitatiu, un de més qualitatiu passa per controlar el desenvolupament de serveis per promoure l'ecodisseny.

L'ecodisseny tracta d'aplicar, entre d'altres, totes les mesures proposades en l'apartat de les alternatives a la gestió. L'aplicació d'aquest permet a les empreses, més enllà de abaratir costos en l'embalatge, millorar la seva imatge social i el seu compromís amb el mediambient.

Pel que fa a les alternatives al consum, aquestes s'han de valorar per separat, doncs es no es tracta de mesures complementàries, i per tant cada una d'elles ofereix uns resultats molt diferents.

Pel que fa al impacte mediambiental de la implantació d'un SDDR, els estudis fets fins al moment, encara indiquen que seria més perjudicial que si el SIG actual funcionés més correctament, encara que les quotes de reciclatge obtingudes amb el SDDR són molt superiors, arribant al voltant d'un 80-90%, i per tant el possible marge de millora d'aquest, sobretot reduint el impacte de la seva gestió es molt ampli.

Econòmicament, la implantació d'un SDDR, presenta forces variables, que en funció de les hipòtesis que es puguin prendre, canvien de forma substancial el seu resultat.

Concepte	Cost (milions d'euros)		Diferencia
	Estudi 1	Estudi 2	
Costos de transport	107,28	107,28	0
Costos dels contenidors	10,40	10,40	0
Costos de les plantes de recompte	16,76	16,76	0
<b>Taxes de manipulació</b>	<b>648,20</b>	<b>535,33</b>	<b>-112,87</b>
Administració del sistema	12,78	12,78	0
Dipòsits no recuperats	-385,03	-385,03	0
Venda de materials	-176,32	-176,32	0
Cost net	234,09	121,21	-112,87
<b>Taxa d'adhesió</b>	<b>1,29</b>	<b>0,67</b>	<b>-0,62</b>

Taula 3. Comparativa de dos estudis econòmics de SDDR

La diferència en les taxes de manipulació, tot i que en xifres globals és molt gran, només implica un cèntim per envàs de diferència entre els dos estudis. A més, els costos de contenidors i transport, també es podrien reduir sensiblement si s'aconsegueix reduir el nombre de punts de recollida.

Pel que fa al consum de detergents a l'engròs, segons les dades facilitades per una de les empreses que es dedica a la seva distribució, indica que el consum d'envasos s'arriba a reduir entre un 70-80%.

Cada un dels envasos habituals (d'uns 75 g. aproximadament), implica un consum de 1,46 kW, l'emissió de 133,9 g. de CO<sub>2</sub> i el malbaratament d'aproximadament 240 litres d'aigua.

Per altre banda, els envasos proveïts per aquestes empreses, són 100% compostables i per tant el seu impacte un cop convertits en residu és mínim.

Per visualitzar la viabilitat econòmica d'aquesta opció, es compararan els preus de venda del producte a granel en comparació amb els preus dels productes tradicionals.

Marca	Preu (€/kg)
<b>Detergent Líquid</b>	
Blanca	1,33
Skip	1,5
Granel	1,9
Dixan	1,93
Colon	2,05
Ariel	2,33

Taula 4. Comparativa de preus de detergent líquid

Aquesta ens mostra com pot competir perfectament amb les marques tradicionals, doncs el seu preu s'aconsegueix abaratir a través de disminuir els costos de distribució, embalatge, publicitat o tractament de residus.

## 6. Conclusions

- La primera conclusió, i de forma general, és que els objectius del projecte s'han assolit de forma parcial, doncs s'ha pogut fer un estudi de la situació actual i s'han proposat un seguit d'alternatives viables, encara que no s'ha trobat una solució que cobreixi tots els problemes.
- De l'estudi de la situació actual, és pot concloure que és necessària la implantació d'alternatives per tal dos motius essencials. Un és millorar la quota de reciclatge actual, doncs amb prou feines arriba al 50%, i l'altre és millorar la eficiència d'aquest reciclatge, per tal d'obtenir un producte de major qualitat.
- Pel que fa al procés de reciclatge, les etapes que es segueixen són les correctes i les diferents vies en que es separa és prou efectiu. Afegir altres separacions, com el PVC o el PP, evidentment milloraria la qualitat, però la seva incidència en el cost total seria molt major.
- S'ha de procurar que tots els materials presents en l'envàs siguin fàcilment identificables mitjançant els sistemes internacionals més estesos.
- Pel que fa a les combinacions de material, s'haurà d'evitar l'ús de PVC i metalls en els envasos, doncs impliquen una pèrdua de qualitat important en el producte reciclat.
- L'ús d'additius, tintes o adhesius no solubles en aigua s'ha d'evitar al màxim. Aquests, encara que la seva quantitat en el global del pes del envàs sigui molt petit, tenen una influència molt negativa.
- Tots els canvis en matèria de gestió permeten una petita passa de cara a millorar l'impacte ambiental global de l'envàs.
- És més, a mitjà o llarg termini, moltes d'elles resulten econòmicament rendibles, doncs estalvien material a l'hora d'envasar o permeten transportar més producte en el mateix espai.
- Totes aquestes alternatives són viables en tots els seus aspectes, doncs no impliquen cap cost o és molt reduït respecte al preu global i mediambientalment presenten grans beneficis.
- Pel que fa a la implantació d'un sistema SDDR, econòmicament, presenta masses variables com per extreure una conclusió clara sobre si la seva aplicació seria beneficiosa.
- El que si que assegura és augmentar la quota de reciclatge de forma important.
- Mediambientalment, encara no seria pitjor que el SIG actual, i per tant, tindria més sentit intentar fomentar que aquest tingui un millor funcionament, que la implantació d'aquest sistema.
- La venda de detergents a l'engròs es completament viable, al ser perfectament compatible amb el SIG actual.

## 7. Bibliografia

- Unió Europea. Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del consell del 19 de novembre de 2008. *Diari Oficial de la Unió Europea*. 22 de novembre del 2008. Secció I. 312
- Espanya. Plan Nacional Integrado de Residuos período 2008-2015. *Boletín Oficial del Estado num. 49*. Dijous, 26 de febrer del 2009. Secció I. Pág.19893
- *PROGREMIC Programa de Gestió de Residus Municipals a Catalunya*. Catalunya. Agència Catalana de Residus; Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2007.
- [www.ecoembes.com/es](http://www.ecoembes.com/es) (Març-Maig 2013)
- *Plastic Packaging. Recyclability By Design*. Recoup. Peterborough, PE2 7UH. 2006-2008. ISBN: 978-0-9558399-3-1.
- MUÑOZ, Margarita. "Estrategias de Optimización del Packaging". 10ª *Setmana de la Prevenció de Residus*. (Barcelona, 21-22 de novembre del 2012).
- *Balanç de les dades estadístiques de residus municipals de l'any 2012*. Agència de residus de Catalunya; Generalitat de Catalunya; Departament de territori i Sostenibilitat, Juliol de 2013.
- Dr. FLETCHER, Debbie; Dr. HOGG, Dominic; VON EYE, Maxine; ELLIOTT, Timothy; BENDALI, Leila. *Evaluación de costes de introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno en España*. Gener de 2012
- BLUMENTHAL, Karin. *Generation and treatment of municipal waste*. EUROSTAT, 2011.
- *Plan empresarial de Prevención 2012-2014*. ECOEMBES; Ecoembalajes España, S.A. Abril 2012.
- [www.letsrecycle.com](http://www.letsrecycle.com) (Setembre-Desembre 2013).