

**CLAUDIA PAL**

**EL SISTEMA DE DIPÒSIT RETORN EN EL RECICLATGE D'ENVASOS:  
IMPLEMENTACIÓ I ACOLLIDA PER PART DE LA POBLACIÓ DE VILA-  
SECA**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**Grau d'Economia**



**FACULTAT D'ECONOMIA i EMPRESA  
Universitat Rovira i Virgili**

**Reus  
Febrer 2022**

# Índex

Resum .....	1
Presentació .....	4
Abreviatures .....	6
1. Introducció .....	7
1.1 Contextualització .....	7
1.2 Objectius .....	9
1.3 Metodologia i estructura .....	9
2. La generació i gestió de residus urbans .....	10
3. Marc normatiu ambiental .....	11
3.1 Legislació europea .....	11
3.2 Legislació estatal .....	13
3.3 Legislació autonòmica .....	15
4. Dades sobre la generació i tractament de residus .....	15
4.1 El reciclatge a Europa .....	15
4.2 El reciclatge a Espanya .....	18
5. Sistemes Integrats de Gestió (SIG) .....	20
6. Ecoembes; el líder indiscutible del reciclatge a Espanya .....	21
7. Sistema de dipòsit, devolució i retorn (SDDR) .....	22
7.1 Definició .....	22
7.2 Impulsors del SDDR .....	23
7.2.1 Polítiques .....	23
7.2.2 Consumidors .....	23
7.2.3 Indústria .....	24
7.3 Funcionament .....	24
7.4 Impactes del SDDR .....	26
7.4.1 Impactes mediambientals del SDDR .....	26
7.4.2 Impactes econòmics del SDDR .....	27
8. Estudi sobre la implementació del SDDR a Vila-Seca .....	29
8.1 Nota metodològica .....	30
8.2 Anàlisi i resultats de l'enquesta .....	31
8.2.1 Coneixement del SDDR i hàbits respecte als residus .....	31
8.2.2 Pricing .....	36
8.2.3 Factors que afecten al consumidor .....	39
9. Conclusions .....	43
10. Referències bibliogràfiques .....	46
11. ANNEXOS .....	49

## Índex de Gràfics

<u>Gràfic 1</u> .....	16
<u>Gràfic 2</u> .....	17
<u>Gràfic 3</u> .....	17
<u>Gràfic 4</u> .....	18
<u>Gràfic 5</u> .....	19
<u>Gràfic 6</u> .....	34
<u>Gràfic 7</u> .....	35
<u>Gràfic 8</u> .....	35
<u>Gràfic 9</u> .....	37
<u>Gràfic 10</u> .....	38
<u>Gràfic 11</u> .....	39

## Índex de Figures

<u>Figura 1</u> .....	22
<u>Figura 2</u> .....	26
<u>Figura 3</u> .....	32
<u>Figura 4</u> .....	32

## Índex de Taules

<u>Taula 1</u> .....	30
<u>Taula 2</u> .....	31
<u>Taula 3</u> .....	32
<u>Taula 4</u> .....	32
<u>Taula 5</u> .....	33
<u>Taula 6</u> .....	33
<u>Taula 7</u> .....	38
<u>Taula 8</u> .....	40
<u>Taula 9</u> .....	40
<u>Taula 10</u> .....	41

## **Resum**

Els envasos de begudes generalment estan fabricats amb materials fàcilment reciclables (com el plàstic PET, el vidre, l'alumini, etc.), però sovint en lloc de ser reciclats són rebutjats de manera inadequada, generant externalitats negatives com l'augment de les emissions de CO<sub>2</sub> provocades per l'ús de material verge per a crear nous productes o la contaminació del medi a causa de les escombraries. Degut al continu augment de l'activitat econòmica, el ritme de consum actual i una vida de producte cada cop més efímera, la gestió de residus s'ha convertit en un greu problema en l'actualitat.

Per tal de gestionar més eficientment aquesta problemàtica i estimular la reducció o el reciclatge, diversos estudis s'inclinen per l'ús d'un sistema de dipòsit-retorn. En aquest sistema, els consumidors paguen una quantitat extra de diners (el dipòsit) en el moment de compra. I una vegada consumit el producte, si els consumidors retornen l'envàs, recuperen l'import del dipòsit. Posteriorment, els residus reciclables són enviats a un centre de reutilització o a una unitat de reciclatge perquè puguin passar a ser recursos i no deixalles. El propòsit d'introduir un SDDR és canviar el comportament dels consumidors, els productors i els minoristes per a aconseguir un canvi significatiu en la recollida d'envasos de begudes buits per al reciclatge i la incidència d'escombraries.

El present estudi consisteix en una anàlisi de la situació actual d'Espanya en matèria de residus i reciclatge i un estudi empíric basat en una enquesta realitzada a la població de Vila-seca per a valorar l'acolliment que podria tenir aquest sistema i si resultaria oportuna la seva implantació.

**Paraules clau:** Gestió de residus, Reciclatge d'envasos de begudes, Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn (SDDR)

## Resumen

Los envases de bebidas generalmente están fabricados con materiales fácilmente reciclables (como el plástico PET, el vidrio, el aluminio, etc.), pero a menudo en lugar de ser reciclados son desechados de manera inadecuada, generando externalidades negativas como el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> provocadas por el uso de material virgen para crear nuevos productos o la contaminación del medio a causa de la basura. Debido al continuo aumento de la actividad económica, el ritmo de consumo actual y una vida de producto cada vez más efímera, la gestión de residuos se ha convertido en un grave problema en la actualidad.

Para gestionar más eficientemente esta problemática y estimular la reducción o el reciclaje, varios estudios se inclinan por adoptar un sistema de depósito-retorno. En este sistema, los consumidores pagan una cantidad extra de dinero (el depósito) en el momento de compra. Y una vez consumido el producto, si los consumidores devuelven el envase, recuperan el importe del depósito. Posteriormente, los residuos reciclables son enviados en un centro de reutilización o a una unidad de reciclaje para que puedan pasar a ser recursos y no desechos. El propósito de introducir un SDDR es modificar el comportamiento de los consumidores, los productores y los minoristas para conseguir un cambio significativo en la recolección envases de bebidas vacíos para el reciclaje y la incidencia de basura.

El presente estudio consiste en un análisis de la situación actual de España en materia de residuos y reciclaje y un estudio empírico basado en una encuesta realizada en la población de Vila-seca para valorar la acogida que podría tener este sistema y si resultaría oportuna su implantación.

**Palabras clave:** Gestión de residuos, Reciclaje de envases de bebidas, Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR)

## **Abstract**

Beverage products are generally made from easily recyclable materials (such as PET plastic, glass, aluminium, etc.), however, instead of being recycled, they are often inappropriately disposed of, causing negative externalities such as increasing CO<sub>2</sub> emissions due to the use of virgin material to create new products or polluting the environment due to littering. Given the continuous growth of the economy, the current rhythm of consumption and an increasingly shorter product lifecycle, waste management has now become a serious problem.

In order to manage this issue more efficiently and to stimulate reduction or recycling, several studies advocate for the adoption of a deposit-return system. In this system, consumers pay an extra amount of money (the deposit) when they purchase the product. And once the product is finished, if they return the product container, they can get the deposit back. The recyclable waste is then sent to a reuse centre or recycling unit so it can become a resource and not waste. The purpose of introducing a DRS is to change the behaviour of consumers, producers and retailers to achieve a significant change in the collection of empty beverage containers for recycling and the incidence of waste.

This study consists of an analysis of the current waste and recycling situation in Spain and an empirical study based on a survey conducted in the town of Vila-seca to assess the potential uptake of such a system and whether its implementation would be appropriate.

**Keywords:** Waste management, Recycling of beverage packaging, Deposit, Refund System (DRS).

## Presentació

El present Treball de Fi de Grau sorgeix d'un Erasmus, una assignatura i de l'oportunitat d'experimentar i veure els efectes del sistema de dipòsit-retorn dins d'una societat. Durant el tercer any de carrera vaig tenir el privilegi de formar part del programa Erasmus+ i ser estudiant durant un curs a la Friedrich-Alexander-Universität a Nürnberg (Alemanya). Lloc en el qual vaig poder cursar l'assignatura "Sustainability Management: Issues, Concepts and Tools". Una matèria que plantejava tots els conceptes i les eines necessàries per a abordar els reptes econòmics, mediambientals i socials en operacions i estratègies empresarials. En aquesta assignatura debatíem sobre la respectiva idoneïtat a l'hora d'abordar objectius sostenibles com l'ecoeficiència, l'ecoeficàcia o l'eficàcia social. Tractant conceptes i eines com; la comptabilitat del carboni, la petjada ecològica, les estructures d'incentius o la gestió de la diversitat. Aquesta assignatura va motivar el meu interès cap a la sostenibilitat i la responsabilitat empresarial i del consumidor. Però sobretot vaig poder aprendre i adquirir més consciència a causa del nivell de compromís ambiental de la societat, ja que, Alemanya és un dels països industrialitzats més avançats respecte a sostenibilitat dins de la Unió Europea. El seu sistema de gestió de residus urbans es basa en un sistema dual ("Duals System Deutschland GmbH"), en el qual el sistema de separació i reciclatge més clàssic coopera amb el sistema de dipòsits i retorn per aconseguir recuperar el 98,5% dels envasos per a la seva reutilització i reciclatge (DPG, 2020).

Experimentar i participar durant onze mesos en aquest sistema i veure els seus efectes en el meu comportament com a consumidora va fer que em plantejés perquè aquest tipus de gestió no és més comú en altres països europeus, entre ells evidentment també Espanya. Si entre els anys 60 i 80 aquesta era una pràctica usual per a les ampolles de vidre al nostre país quan es "tornava el casc", perquè no es torna a implantar en l'actualitat però aplicat als envasos plàstics, un dels materials més nocius per al planeta.

Durant la confecció del present treball, com a estudiant es posen en practica nombroses competències que el grau t'ofereix i es van adquirint i treballant al llarg d'aquests quatre anys en les diverses assignatures. Tals com: treballar de forma autònoma; ser capaç de cercar, analitzar i interpretar informació econòmica, social i legal qualitativa; projectar-la de manera adequada per a la seva correcta comprensió; connectar els diferents conceptes i extreure uns resultats o unes conclusions.

Tot i que totes les assignatures cursades aporten a la realització del present TFG, des d'un punt de vista més específic es podria dir que les següents assignatures han sigut més aplicades pels següents motius:

1. Economia Pública, *Business Ethics and Corporate Social Responsibility* i *Advanced Topics in Marketing: Consumer Behavior*. Assignatures que m'han aportat una perspectiva ampla dels diversos actors que formen part del mercat i com es veuen afectats per la problemàtica tractada. Per tant, m'han ajudat a comprendre la problemàtica des de la visió del Sector Públic, el punt de vista empresarial i del consumidor.
2. Estadística, Econometria i *Development economics*: He après a analitzar problemes de l'economia del desenvolupament, utilitzant softwares econòmics, creant models de regressió, analitzant, comprenent i avaluant dades.
3. Principis d'economia aplicada: Per a poder ser capaç de cercar i consultar informació econòmica a les pàgines de dades oficials i entendre les diverses relacions entre factors i macromagnituds.

## **Abreviatures**

ARC - Agència de Residus de Catalunya

PET - Politereftalat d'etilè

RAP - Responsabilitat Ampliada del Productor

RVM - Reverse Vending Machines

SDDR - Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn

SIG - Sistema Integrat de Gestió

## 1. Introducció

### 1.1 Contextualització

A causa del seu reduït cost i la seva elevada utilitat en diversos sectors, el plàstic s'ha convertit en un material omnipresent en la nostra vida quotidiana. Un material que ha sofert un considerable augment des de la dècada dels cinquanta. Malgrat la seva gran funcionalitat, el seu ús ha estat aplicat en productes efímers, que no estan dissenyats per a ser reutilitzats o reciclats de manera econòmicament eficient (OECD, 2018). Conduint-nos a un sistema de consum i producció cada vegada més ineficient i lineal. Anualment, al voltant de 300 milions de tones de residus plàstic són generades arreu del món, més de 8 milions de tones d'aquest material acaben en l'oceà (Ellen MacArthur Foundation, 2016)

Els productes plàstics es produeixen a partir de substàncies químiques derivades dels combustibles fòssils que sovint es combinen amb productes químics additius que poden romandre en el medi durant segles i que comporten riscos mediambientals i per a la salut (Kaza et al., 2018). A la UE, de tot el plàstic produït, el 38% s'utilitza per a fabricar envasos de plàstic. A causa del seu curt cicle de vida, aquests envasos representen el 76% de tots els residus de plàstic a la UE (Worrell & Reuter, 2014). La producció, l'ús i l'eliminació dels plàstics tenen nombroses conseqüències per al medi ambient, des de les emissions de carboni i contaminants fins a les filtracions en el sòl, l'aigua dolça i els oceans. Aquestes conseqüències depenen del tipus de plàstic i de com es gestionin aquests residus plàstics (CIEL et al., 2019)

Les mesures per a abordar l'impacte mediambiental dels plàstics inclouen la prevenció de residus, la substitució de materials, una gestió més eficaç dels residus, un millor disseny dels plàstics i un tractament més avançat de les aigües residuals que elimini els microplàstics. Per a poder abastar totes les etapes de la cadena de valor dels plàstics de forma eficient es necessita una combinació de diferents instruments polítics (Ellen MacArthur Foundation, 2016). Sota aquesta premissa sorgeix la *European strategy for plastics in a circular economy*, dintre del Pla d'Acció per a l'Economia Circular de la Unió Europea (*Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*). Una estratègia que té com a objectiu abordar l'augment constant de la generació de residus plàstics, l'abandonament d'aquests residus plàstics en el medi ambient, en particular el medi marí, i aconseguir que el cicle de vida dels plàstics sigui circular (Tallentire & Steubing, 2020).

L'adopció de directives europees per a fomentar l'economia circular i l'augment del reciclatge, ha establert objectius comunitaris com el de reciclar un 77% de les ampolles

de plàstic PET l'any 2025 (i fins al 90% en 2029)<sup>1</sup>. La gestió de residus municipals present a Espanya no pot assolir de manera eficaç els objectius exigits per les directives de la UE, com tampoc ho va aconseguir amb els objectius de reciclatge que es marcaven per a l'any 2020. Per aquest motiu es proposa el Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn (SDDR) com un sistema ràpid i eficaç de recollida, classificació i reciclatge d'ampolles de plàstic, ampolles de vidre i llaunes.

Actualment, deu països europeus es troben implantant aquest sistema, que a base d'incentius han aconseguir taxes de recuperació de fins al 98,5%, com és el cas d'Alemanya. Taxes molt més elevades que les d'altres països europeus que no han implantat un sistema de dipòsit (Consulting, 2016). Els principals beneficis de la implantació del SDDR a Europa són; augmentar l'incentiu dels consumidors a retornar les ampolles per al seu reciclatge en lloc de llançar-les a les escombraries, proporcionar materials reciclables d'alta qualitat com a matèria primera a través del reciclatge de les ampolles, i disminuir l'extracció de recursos naturals amb l'objectiu de reduir la contaminació ambiental (Deprez, 2015).

La possible implantació d'aquesta classe de sistema dins del territori nacional ha estat analitzada en diversos estudis que pretenien oferir una resposta clara a la disparitat d'opinions existent sobre el tema. Però en la majoria de casos aquests estudis estaven sent recolzats per organitzacions o entitats ja posicionades prèviament a favor o en contra d'aquesta mesura. Precisament per aquest mateix motiu, el Govern va decidir encarregar una anàlisi de caràcter objectiu i independent per a avaluar la viabilitat de la posada en marxa d'un SDDR a Espanya. L'estudi, elaborat per l'empresa pública Tragsatec i publicat el 22 de setembre de 2021 sota el nom "Estudi de viabilitat de la implantació d'un Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn (SDDR) a Espanya" va ser presentat juntament amb el Projecte de Reial decret d'Envasos i Residus d'Envasos el 28 d'octubre de 2021.

L'estudi afirma que amb la implantació del SDDR, es complirien els propòsits marcats per les directives europees i que amb un dipòsit establert de 10 cèntims es podrien aconseguir reduir 2.193 t d'envasos de begudes dispersades anualment pel medi ambient i que el material recuperat anualment augmentaria en 242.356 t d'envasos (Tragsatec, 2021).

---

<sup>1</sup> Font: (DIRECTIVA (EU) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de Junio de 2019 Relativa a La Reducción Del Impacto de Determinados Productos de Plástico En El Medio Ambiente, 2019)

## **1.2 Objectius**

L'objectiu d'investigació de l'actual Treball de Fi de Grau és estudiar l'acollida que tindria la implementació del Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn aplicat als envasos de begudes d'un sol ús, a la població de Vila-Seca. Per tal de conèixer i estudiar la seva viabilitat i acollida es plantegen els següents propòsits:

- Conèixer el marc jurídic europeu, nacional i autonòmic sobre reciclatge.
- Contextualitzar en matèria del servei de recollida i tractament de residus actual.
- Introduir el Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn i els factors que implica.
- Analitzar certs aspectes sobre l'estudi realitzat per Tragsatec.
- Estudiar la recepció d'aquest sistema per part de la població de Vila-Seca
- Establir el pricing associat als envasos basant-nos en els resultats del públic.
- Intentar explicar i determinar quins factors influeixen a les conductes i decisions dels consumidors en matèria d'hàbits de reciclatge i selecció del preu del dipòsit.

## **1.3 Metodologia i estructura**

El següent treball es divideix en dues parts principals. Per una banda, la revisió de la literatura per tal de contextualitzar al lector i per l'altra banda un estudi empíric que té com a objectiu estudiar l'acollida que aquest sistema podria tenir en la població del municipi de Vila-Seca.

El marc teòric pretén proporcionar al lector un coneixement bàsic sobre la problemàtica, la situació actual i introduir de forma senzilla el Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn. En primer lloc es revisa la regulació mediambiental en matèria de residus d'envasos, tant en l'àmbit europeu com nacional i autonòmic. Tenint en consideració els Sistemes Integrats de Gestió (SIG) com les eines dissenyades per al compliment d'aquesta regulació, s'analitza el SIG gestionat per Ecoembes i com han evolucionat les dades de reciclatge d'envasos des de la seva creació. I finalment es plantegen els fonaments, el funcionament i els impactes del SDDR.

L'aplicació pràctica d'aquest treball es basa en un estudi empíric compost per enquestes per tal d'avaluar des del punt de vista mediambiental, econòmic i del comportament, l'acceptació que tindria un SDDR en la població del municipi de Vila-Seca i així concloure si la implementació d'aquesta mesura seria adequada. Amb la mostra aconseguida i

mitjançant aplicacions econòmiques es pretén identificar i analitzar quines són les variables determinants que afecten les actituds del públic i el comportament esperat que generaria la implantació d'un SDDR, per tal de discutir els resultats i elaborar unes conclusions.

## **2. La generació i gestió de residus urbans**

Generalment, el creixement econòmic també implica un augment en la demanda de matèries primeres, energia i altres recursos naturals, i al seu torn grans quantitats de materials que corren el risc d'acabar com a residus si no es gestionen adequadament (OECD, 2020). Autors com F. Lund (1996) entre d'altres, demostren l'existència d'una clara relació positiva entre l'increment de residus generats i el creixement econòmic. Ja que, l'augment de l'activitat econòmica (industrialització, urbanització, augment del nivell de vida, creixement de la població) i el model de producció capitalista, basat en establir el menor cost, evitant càrregues socials i ambientals, fa que es mantingui el sistema de producció i consum que produeix l'adquisició i acumulació de productes constant. Productes que finalment acaben transformant-se en residus, molt abans que s'acabi el cicle de vida del material. Aquesta generació de residus municipals suposa un balafament de materials i energia. Així mateix, la seva posterior recollida, tractament i eliminació genera creixents costos econòmics i mediambientals per a la societat.

També s'ha de tenir en consideració la capacitat limitada d'assimilació de residus del medi ambient, i com una pressió excessiva pot donar lloc a la contaminació del planeta i la degradació dels recursos i, en conseqüència, a danys econòmics (Pearce & Turner, 1993). Tot i això, les quantitats de residus generats continuen creixent en la majoria dels països de l'OCDE i només uns pocs han aconseguit desvincular els residus que produeixen del creixement econòmic. Actualment, una persona que viu en la zona de l'OCDE genera una mitjana de 520 kg de residus municipals a l'any, el que suposa una reducció de 30 kg en comparació amb l'any 200, però 20 kg més que en 1990 (OECD, 2020).

Es tracta d'un problema a escala global i, per tant, no pot abordar-se des de la perspectiva de cada país de manera independent, requereix coordinació internacional i d'una regulació a escala supranacional. Un sistema, que asseguri la governança dels assumptes ambientals a escala mundial i la capacitat de fer complir els acords i tractats ambientals internacionals (Lerda et al., 2003).

Les institucions poden ser grans generadores de residus sòlids, i d'elles poden recuperar-se importants quantitats de reciclables. Herbert F. Lund (1996) estableix en el

seu Manual McGraw-Hill de Reciclatge les tres qüestions que les institucions han d'afrontar per tal d'implantar amb èxit un programa de reciclatge: 1) Obtenir un mercat i mètodes de transport fiables per als reciclables; 2) Desenvolupar un pla intern de recollida de reciclables que sigui accessible per a tothom i 3) Promocionar el programa i brindar el suport educatiu adequat. Però finalment l'èxit dels programes de reciclatge depèn, en gran part, de la participació del públic. Per tant, és necessari crear i mantenir incentius de participació. Per a alguns ciutadans, la participació sorgirà del desig d'ajudar al medi ambient. Però per a la majoria, els factors decisius vindran d'incentius legals o econòmics (OECD, 2020).

Encara que existeixin incentius financers per a estimular el reciclatge, fomentant la compra de productes reciclats o la inversió en les tecnologies del reciclatge alguns estats han optat per una legislació obligatòria basada en fiances, en particular aplicada a envasos (ARC, 2005). El propòsit d'aquesta mena de legislacions és reduir les escombraries i evitar l'evacuació d'aquests materials promovent la seva devolució.

Per tal d'estudiar la situació actual d'Espanya en la matèria, en els següents apartats s'analitza de manera breu l'actual model de gestió de residus, tant des del punt de vista normatiu com de la mateixa gestió de residus, i quins beneficis aportaria implantar un model de devolució d'envasos al sistema.

### **3. Marc normatiu ambiental**

Per tal de contextualitzar l'actual sistema de gestió, la problemàtica ambiental i els requisits que han de ser assolits, a continuació es pot consultar una selecció resumida de la principal normativa europea, estatal i catalana referent als envasos i la gestió dels seus residus<sup>2</sup>.

#### **3.1 Legislació europea**

La normativa europea marca la línia a seguir en els Estats membres en matèria de residus i residus d'envasos a través de les següents Directives:

La Directiva 94/62/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de desembre de 1994, relativa als envasos i residus d'envasos, obliga els estats membres a unificar mesures preventives contra la generació de residus d'envasos, a fomentar sistemes de reutilització i a desenvolupar sistemes de reciclatge i valorització d'envasos, afavorint la reducció i l'eliminació d'aquest tipus de residus. Posteriorment, a la Directiva 2004/12/CE, que amplia i modifica l'anterior, s'indica la necessitat d'establir sistemes de

---

<sup>2</sup> Les cites completes de totes les disposicions legals i estàndards de les normatives europees, nacionals i catalanes es troben a l'apartat de la bibliografia.

devolució, recollida i valorització per a la gestió dels envasos i residus d'envasos en cadascun dels Estats membres.

La Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell de 19 de novembre de 2008 sobre els residus té com a objectiu controlar el cicle dels residus des de la seva producció fins a la seva eliminació, i per aquest motiu es centra en la valorització i el reciclatge. Sota aquesta finalitat, la directiva estableix la següent jerarquia de prioritats que hauria de seguir la legislació i la política sobre prevenció i gestió dels residus:

1. Prevenció.
2. Preparació per a la reutilització.
3. Reciclatge.
4. Altres maneres de valorització, inclosa la valorització energètica.
5. Eliminació.

Actualment la directiva que es troba en vigor és la Directiva 2018/852 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, per la qual es modifica la Directiva 94/62/CE relativa als envasos i residus d'envasos, a fi de contribuir a la transició cap a una economia circular.

A l'article 5 d'aquesta directiva s'estableix que els estats membres han d'adoptar mesures a fi de fomentar l'augment de la proporció d'envasos reutilitzables comercialitzats i dels sistemes de reutilització d'envasos de manera respectuosa amb el medi. Entre aquestes mesures s'inclouen:

- a) l'ús de sistemes de dipòsit i devolució
- b) la fixació d'objectius qualitatius o quantitius
- c) l'ús d'incentius econòmics
- d) la fixació d'un percentatge mínim d'envasos reutilitzables comercialitzats cada any per cada flux d'envasos.

Aquests sistemes estaran oberts a la participació tant dels agents econòmics dels sectors afectats com de les autoritats públiques competents. I s'aplicaran també als productes importats.

Posteriorment, a conseqüència del Pla d'Acció de la UE per a l'Economia Circular establert en la Comunicació de la Comissió de 2 de desembre de 2015, neix la Directiva 2019/904 del Parlament Europeu i del Consell, de 5 de juny de 2019, relativa a la reducció de l'impacte de determinats productes de plàstic en el medi ambient.

L'objectiu de la citada Directiva és: "fomentar plantejaments circulars que donen prioritat als productes reutilitzables, sostenibles i no tòxics i als sistemes de reutilització enfront dels productes d'un únic ús, amb l'objectiu primordial de reduir la quantitat de residus generats."

Els Estats membres han de fomentar l'ús de productes que siguin aptes per a usos múltiples i que, una vegada convertits en residus, puguin preparar-se per a la seva reutilització i reciclatge. Ja que si es conserva el valor dels productes i materials el major temps possible i es generen menys residus, l'economia de la Unió Europea pot ser més competitiva i resilient, reduint alhora la pressió sobre recursos de gran valor i sobre el medi ambient.

Per aquest motiu, en la directiva mencionada anteriorment, la Comissió estableix clars objectius per al futur referent als residus plàstics d'un sol ús i les ampolles de begudes fabricades de tereftalat de polietilè (PET). Com l'article 6 apartat 5, on es dictamina que a partir de 2025, totes les ampolles PET dels estats membres hauran de contenir almenys un 25% de plàstic reciclat<sup>3</sup> i un percentatge del 30% a partir de 2030. O l'article 9, que estableix la taxa objectiu de residus plàstics d'un sol ús que s'han de seleccionar i reciclar<sup>4</sup>: unes taxes objectives del 77% i del 90% fins al 2025 i el 2030 respectivament.

### **3.2 Legislació estatal**

Arran de complir els compromisos adquirits amb la Unió Europea a través de les diverses Directives del Parlament Europeu i del Consell, en l'estat espanyol sorgeixen les següents Lleis i Reials decrets:

La Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos (LERE), és el resultat de l'aplicació de la Directiva 94/62/CE del Parlament Europeu i del Consell a la legislació nacional. Aquesta llei defineix i regula la major part de la gestió dels residus d'envasos i els materials inorgànics presents als residus, obligant a la seva recollida selectiva, marcant uns objectius de recuperació i valorització. També en ella es determina que les empreses que posen en el mercat productes envasats tenen l'obligació de fer-se responsables econòmicament de la gestió dels seus residus d'envasos. Per tant, la llei exigeix als envasadors, importadors, majoristes i minoristes que s'adhereixin a un dels

---

<sup>3</sup> Calculat com una mitjana de totes ampolles per a begudes fabricades amb PET introduïdes en el mercat dins del seu territori

<sup>4</sup> Percentatge en pes dels productes de plàstic d'un sol ús introduïts en el mercat en l'any determinat.

dos models de gestió de residus d'envasos, el Sistema Integrat de Gestió de residus d'envasos i envasos utilitzats, o bé al Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn (SDDR).

D'acord amb l'article numero 6 de la llei, el SDDR obliga als envasadors o comerciants de productes envasats a carregar una quantitat individualitzada per cada envàs als seus clients i retornar la mateixa quantitat per la devolució de l'envàs buit, el qual haurà de ser disposat per a la seva reutilització, recuperació, reciclat o valorització a través d'un agent autoritzat per aquestes finalitats. Les quantitats individualitzades a què es refereix seran fixades pel Ministeri de Medi Ambient i han de ser d'una quantia suficient per a garantir el retorn dels residus d'envasos i envasos usats.

La llei permet als agents econòmics anteriors adherir-se a un Sistema Integrat de Residus d'envasos, i eximint-se de les obligacions del model SDDR, assegurant-se així que els envasos que han posat al mercat són recollits i reciclats. El SIG té com a finalitat la recollida periòdica dels envasos utilitzats i residus d'envasos en el domicili del consumidor o en les seves proximitats.

Posteriorment, el 28 de juliol 2011, a conseqüència de la transposició a la normativa nacional de la Directiva 2008/98/CE i del continu augment de la producció de residus, es publica la Llei 22/2011, de residus i sòls contaminats. Aquesta té com a objectiu promoure la implantació de mesures de prevenció, reutilització i reciclatge, i aspira a augmentar la transparència, l'eficàcia ambiental i econòmica de les activitats de gestió de residus, impulsant la innovació com a eix motor.

Aquest text determina l'obligació d'establir la recollida separada de residus i aprofundeix sobre l'establiment d'un marc legal comú per a l'aplicació de la Responsabilitat Ampliada del Productor (RAP).

A l'Article 11. *Costos de la gestió dels residus*, s'estipula que segons el principi de "qui contamina paga", els costos de gestió de residus corren a càrrec del productor inicial, el propietari actual o posseïdor anterior de residus. Per tant, sota la regulació de la RAP, els costos associats a la gestió de residus han de ser suportats, parcial o totalment, pels productors dels productes a partir dels quals s'han generat els residus.

En aquest context, el SDDR és un sistema o model de gestió que garanteix la responsabilitat ampliada del productor. Així ho reconeix el propi Tribunal de Justícia de les Comunitats Europees: "Un sistema de dipòsit i retorn pot incrementar el percentatge d'envasos buits retornats i, al mateix temps, donar lloc a una classificació més selectiva dels residus d'envasos. A més, pot ajudar a impedir que es generi escombraries, perquè dona als consumidors un incentiu per a retornar els envasos buits".

### **3.3 Legislació autonòmica**

La normativa en matèria de residus vigent actualment a Catalunya és el Decret legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora dels residus. Amb l'objectiu de millorar la qualitat de vida de la població, protegir el medi ambient i aportar els mecanismes d'intervenció i control necessaris a les entitats públiques per garantir una gestió de residus segura i eficient. Fomentant, la prevenció i la reducció de la producció dels residus i incentivant la reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització material.

Per planificar la prevenció i gestió de tots els residus generats a Catalunya l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) ha elaborat el Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20). El PRECAT20 aposta per reforçar els sistemes de responsabilitat ampliada del productor implantat un sistema de dipòsit, devolució i retorn (SDDR) per als residus d'envasos de begudes. "Mitjançant la possibilitat d'establir un impost sobre els envasos, o fins i tot superant el marc legal vigent per ampliar i aplicar els sistemes col·lectius de responsabilitat ampliada del productor en la seva màxima expressió, incorporant els envasos comercials (avui en dia no inclosos) o garantint l'assumpció del cost total de la gestió (i no com ara que únicament s'assumeix el sobrecost)" (ARC, 2013). En el programa defensen que tots els actors rellevants haurien de col·laborar de forma urgent per tal de superar totes les barreres que puguin existir per posar en marxa aquesta i altres polítiques per tal de complir els objectius marcats.

## **4. Dades sobre la generació i tractament de residus**

### **4.1 El reciclatge a Europa**

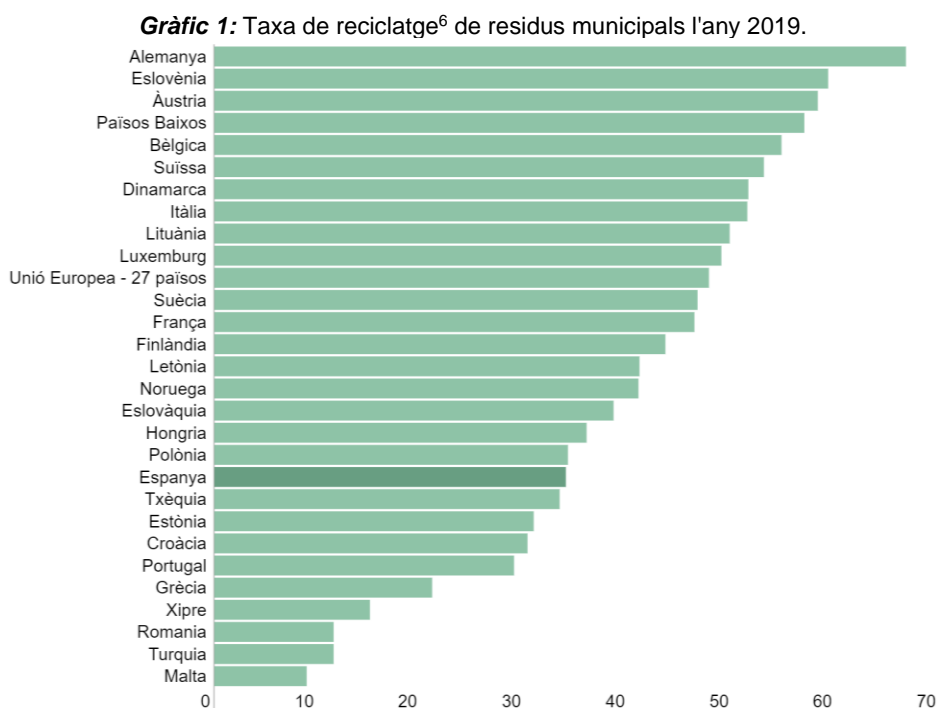
Segons dades de l'Eurostat, cada ciutadà europeu va genera una mitjana de 520 kg de residus domèstics l'any 2019. És a dir, 224.447 milions de tones de residus urbans. Tot i que els objectius de la UE i la introducció de l'Estratègia d'Economia Circular han fet que la taxa de reciclatge de residus municipals augmenti considerablement des dels anys 90, passant d'un 20% a gairebé el 50%, el reciclatge difereix molt d'un país a un altre, com es mostra al Gràfic I de l'Annex I. Mentre Alemanya es posiciona com el país amb una major taxa de reciclatge, amb un 67%. Països com Malta o Romania registren taxes inferiors al 10%.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Font: Eurostat (Eurostat, 2022) Recycling rate of municipal waste. Disponible a: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020\\_rt120/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en)

Per aquest motiu la normativa comunitària ha anat tendint cap a polítiques més estrictes en matèria de reciclatge. L'article 22 "Objectius específics de preparació per a la reutilització, el reciclatge i la valorització" de la Directiva 2008/98/CE estableix l'objectiu de reciclar i preparar per a la reutilització el 50% dels residus municipals per a 2020 en tots els estats membres de la UE, per a almenys quatre categories de residus (paper, vidre, metalls i plàstics).

Com es pot observar en el Gràfic 1, només vuit països (Alemanya, Eslovènia, Àustria, Països Baixos, Bèlgica, Suïssa, Dinamarca i Itàlia) van aconseguir assolir els objectius marcats per la Comissió. La taxa de reciclatge d'Espanya a l'exercici 2019 va ser d'un 33,9%, un 16,1% inferior al propòsit marcat. Actualment, el nou l'objectiu de reciclatge establert per a l'any 2025 és del 55%. Per tant, el reciclatge de residus a Espanya hauria de créixer un 4,22% anualment. Factor que implica la necessitat d'un gran esforç per part de les entitats locals, ja que són les que tenen encomanada la recollida, el transport i la gestió de residus domèstics generats en les llars, comerços i serveis.



Font: Eurostat. Elaboració pròpia.

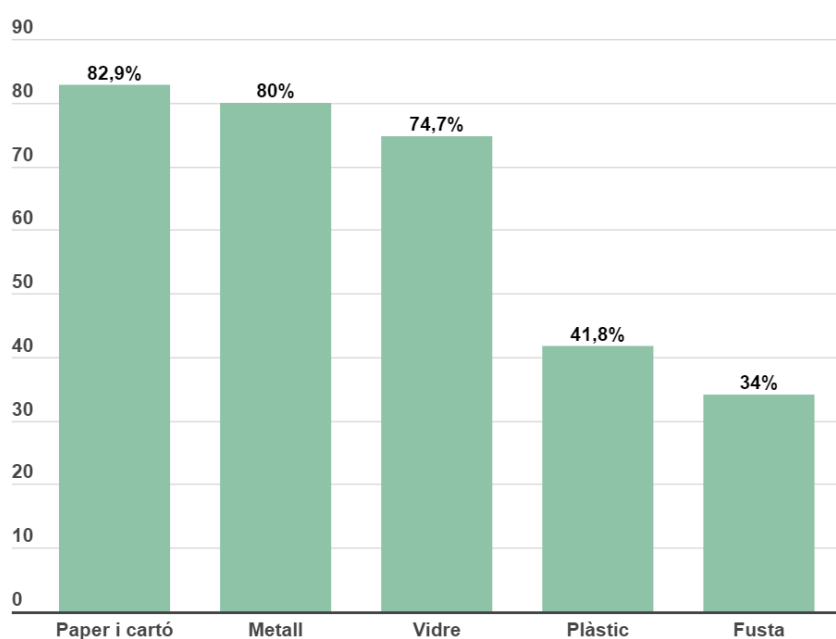
Les taxes també difereixen segons el tipus de material. Com es mostra al Gràfic 2, segons tipus de material, la taxa de reciclatge de residus més elevada a la Unió Europea

<sup>6</sup> El reciclatge inclou el reciclatge de materials, el compostatge i la digestió anaeròbica.

és la dels envasos fabricats de paper i cartó, amb 82,9%. Seguidament del metall i el vidre amb taxes del 80% i 74,7% respectivament.

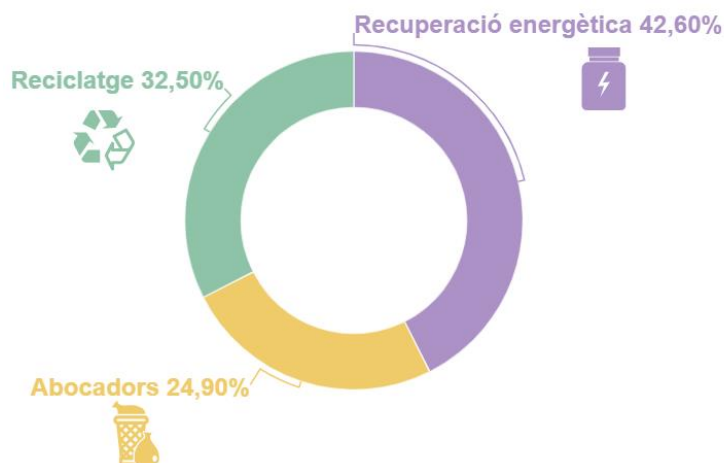
Tot i la pressió de les Directives europees per a millorar el reciclatge dels plàstics, a causa del seu impacte mediambiental, els índexs de reciclatge d'envasos de plàstic encara es situen només entorn el 42%. En addició, segons l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA), la recuperació energètica és la mesura més recurrent per a desfer-se dels residus de plàstic, seguida pel reciclatge. Tot i això, encara un 25% dels residus plàstics acaben sent dipositats en abocadors (Gràfic 3).

**Gràfic 2:** Taxa de reciclatge de residus d'envasos municipals a la Unió Europea l'any 2018, segons tipus de material.



Font: Eurostat. Elaboració pròpia.

**Gràfic 3:** Distribució del tractament de residus plàstics (2018).



Font: AEMA. Elaboració pròpia

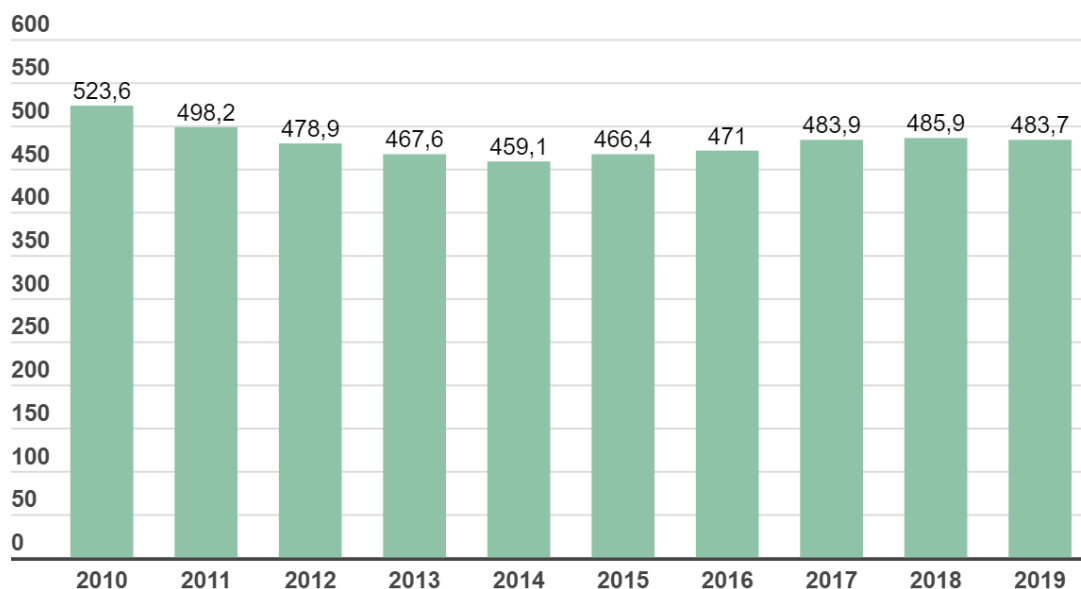
La baixa proporció de reciclatge a la Unió Europea comporta grans pèrdues per a l'economia i per al medi ambient. S'estima que el 95% del valor del material d'embalatge de plàstic es perd en l'economia després d'un primer ús molt breu (Ellen MacArthur Foundation, 2016). Científics estimen que només en l'any 2019, la producció i incineració de plàstic a escala mundial va emetre al voltant de 850 milions de tones de gasos d'efecte d'hivernacle. Per a 2050, les emissions podrien augmentar fins a 2.800 milions de tones, la qual cosa pot reduir-se redissenyant el cicle de vida d'aquests productes, garantint el reciclatge i la reutilització dels materials (CIEL et al., 2019).

Per tal de maximitzar la recollida i el reciclatge de tots els envasos de begudes i complir amb els objectius, Europa necessita sistemes de recollida d'envasos molt eficaços. La EFBW i la UNESDA creuen que uns sistemes de dipòsit-devolució ben dissenyats podrien ser un element clau, tant per assolir els objectius marcats com per utilitzar menys materials verges gràcies al reciclatge circular<sup>7</sup>.

#### 4.2 El reciclatge a España

Segons les últimes dades registrades en l'Institut Nacional d'Estadística (INE), en 2019 les empreses gestores de residus van recollir 22,8 milions de tones de residus urbans<sup>8</sup>, dels quals, 17,8 milions eren residus barrejats i 5 provenien de la recollida per separat. En termes per càpita, es van recollir 483,7 quilograms de residus per persona (Gràfic 4).

**Gràfic 4:** Evolució de la quantitat de residus urbans recollits per habitant a Espanya (kg/habitant).



Font: INE. Elaboració pròpia.

<sup>7</sup> (UNESDA and EFBW Call for a Wide Deployment of Well-Designed Deposit Return Systems (DRS) in EU Countries in Order to Meet the Targets of the Single Use Plastics Directive, 2020)

<sup>8</sup> Residus domèstics generats per les llars, el comerç i els serveis, procedents de la recollida en l'àmbit urbà.

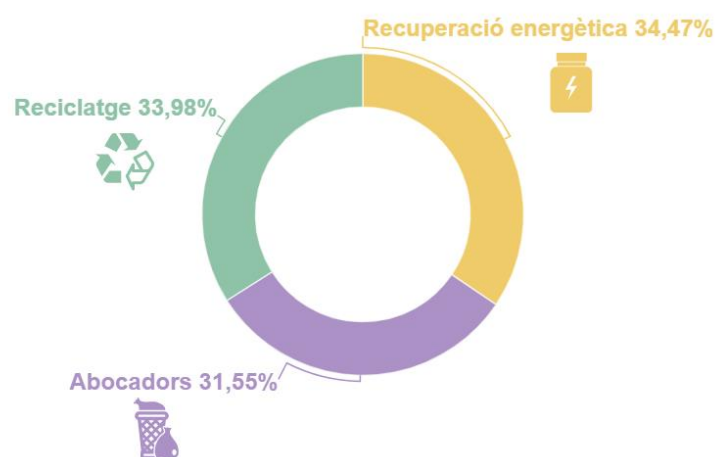
Aquestes dades difereixen dependent de la comunitat autònoma. Com es representa al mapa del Gràfic II de l'Annex I, les comunitats autònomes que més residus urbans van recollir durant 2019 van ser Andalusia (més de 4,3 milions de tones), Catalunya (3,8 milions) i la Comunitat de Madrid (amb 2,7 milions). Catalunya va ser la comunitat on es va recollir la major quantitat de paper i cartó (405,7 milers de tones), vidre (203,3 milers) i envasos mixtes (184,9 milers de tones) (INE, 2021). (Taula I, Annex I)

Com s'ha mencionat en l'apartat anterior, la taxa de reciclatge dels residus municipals d'Espanya es situa en un 33,9%, una taxa molt llunyana de l'objectiu del 55% establert per a l'any 2025. Segons dades d'Ecoembes i la Fundació Economia Circular, dels diversos residus municipals que es generen i recollen, el 8% corresponen a envasos residus domèstics de plàstic, metall, brik, paper i cartó (Ecoembes, 2019). En matèria d'envasos, les últimes dades publicades als informes d'Ecoembes asseguren que en 2020 es van lliurar a recicladors homologats i autoritzats per les comunitats autònomes 1.490.283 tones d'envasos, el que segons l'empresa representa el 80,7% dels envasos de les empreses adherides al seu SIG.

Segons Ecoembes, 759.225 tones d'envasos plàstics van ser reciclades. Però aquesta dades només fa referència als envasos plàstics que es van introduir en el mercat i que la població i el sistema de gestió ha pogut rescatar mitjançant la separació selectiva. En cap cas fa referència al fet que aquestes tones siguin de plàstics reciclat, en el sentit que el material pugui tornar a fer-se servir per a produir un nou producte.

Com es representa al Gràfic 5, segons Cicoplast, l'any 2018 encara es van destinar gairebé el 39% dels residus plàstics a abocadors mentre que la taxa de reciclatge i la valorització energètica se situaven en un 42% i un 19% respectivament.

**Gràfic 5:** Distribució del tractament de residus plàstics a Espanya (2018).



Font: Cicoplast

Sent conscients dels nocius efectes que poden tenir els envasos plàstics als abocadors. I tenint en compte que cada vegada les dades presentades per Ecoembes són menys verídiques i transparents (ja que, fins i tot l'estudi realitzat per Tragsatec per al govern assenyala que no es van poder contrastar ni verificar els fluxos de dades d'aquesta mena de materials a Espanya). Hem de plantejar-nos si el sistema actual és eficient realment i si la implementació del SDDR podria no només ajudar a complir les normatives europees, sinó que també podria afavorir que el SIG dus a terme una millor labor. Ja que actuaria com a punt de pressió, acabant amb el seu monopoli i afectant els seus ingressos.

## **5. Sistemes Integrats de Gestió (SIG)**

Com es referència anteriorment a la Llei 11/1997 (LERE), el Sistema Integrat de Gestió és una de les alternatives que tenen, els envasadors o els comerciants de productes envasats, per tal d'eximir-se de l'obligació d'adherir-se a un SDDR. La finalitat del SIG és l'establiment i gestió de sistemes de recollida, transport, dipòsit o emmagatzematge, valorització, tractament, eliminació i control de residus. En definitiva, són les entitats sense ànim de lucre que permeten als productors complir amb les seves obligacions davant el principi de "qui contamina paga" i connectar els tres eixos fonamentals per la gestió de residus: empreses, administracions i ciutadans.

Per tal de finançar el SIG, els envasadors proporcionen una certa quantitat de capital per cada producte envasat que es comercialitza per primera vegada en el mercat nacional. La tarifa es determina en funció del material utilitzat per a fabricar l'envàs i la quantitat comercialitzada. Aquest cost adherit proporciona el finançament necessari per als costos incorreguts per a la recollida, transport a la planta de separació i posterior classificació dels diferents materials residuals. Les administracions locals i autonòmiques també participen conjuntament amb el Sistema Integrat de Gestió mitjançant convenis de col·laboració, comproment-se a realitzar la recollida selectiva i el transport fins a les instal·lacions de tractament (Ecoembes, 2019).

Com és evident, sota el Sistema Integrat de Gestió només es recuperen i reciclen els envasos que els consumidors dipositen al contenidor corresponent. Per la qual cosa, només s'assumeixen els costos corresponents als productes correctament dipositats en el seu contenidor. Així que els consumidors que no dipositen correctament els envasos en el contenidor de reciclatge, encara que ho desconeguin, estan assumint el cost de la seva recuperació per mitjà dels seus impostos municipals.

A Espanya s'han constituït diversos SIG per a garantir la gestió dels diferents tipus de residus que es generen conforme a la normativa, entre els quals destaquen: ECOEMBES, per als envasos lleugers i el paper-cartró; ECOVIDRIO, per als envasos de vidre; SIGRE, per als envasos del sector farmacèutic; entre d'altres com Ecopilas, Sigfito, etc. Pel fet que aquest treball s'enfoca principalment en els residus plàstics d'envasos de begudes d'un sol ús, ens centrem només en ECOEMBES i les seves dades. Tot i que el SDDR és també un sistema aplicable a altre tipus d'envasos, com les ampolles de vidre o les llaunes d'alumini.

## **6. Ecoembes; el líder indiscutible del reciclatge a Espanya**

Ecoembalajes España, S.A. (Ecoembes) és l'organització sense ànim de lucre dedicada a la gestió de residus d'envasos lleugers i envasos de paper i cartó per al consum domèstic, creada en 1996 amb l'objectiu de convertir-se en el Sistema Integrat de Gestió que s'obliga a establir en la normativa de la Llei 11/1997 d'envasos i residus d'envasos (Ecoembes, n.d.). Així doncs, és l'ens autoritzat per a actuar com a gestor del SIG d'envasos de consum domèstic a Catalunya i a la resta de comunitats autònomes. Amb la cooperació de totes les parts que es troben implicades en la recollida selectiva i la recuperació d'envasos lleugers de plàstic, paper i cartó, Ecoembes es coordina per tal d'assolir el compliment dels objectius de reciclatge establerts a les normatives legals vigents (Agència de Residus de Catalunya, 2018).

La seva junta general d'accionistes està formada en un 60%, pel sector empresarial que inclou l'envàs, en un 20% pel sector de matèries primeres i en un altre 20% pel sector de comerç i distribució (Ecoembes, 2020).

Per tal de garantir el seu finançament, les empreses envasadores adherides al SIG aporten una quantia per a identificar els seus envasos amb el símbol de punt verd. La tarifa de Punt Verd funciona com una garantia de recuperació que indica que l'envasador ha pagat per la prestació de servei al SIG perquè el residu d'aquest envàs es gestioni correctament. La seva quantia varia en funció del material a reciclar i la quantitat d'envasos introduïts al mercat.

Com es representa a la Figura 1, el 88% dels ingressos provenen de les aportacions que realitzen envasadors i distribuïdors, i el 12% restant prové de la venda del material recuperat a la indústria del reciclatge (Ecoembes, 2020). Els fons recaptats s'utilitzen per a gestionar la recollida i posterior reciclatge d'aquests residus i per a realitzar campanyes publicitàries de conscienciació.

**Figura 1:** Model de negoci d'Ecoembes.



Font: Ecoembes

## 7. Sistema de dipòsit, devolució i retorn (SDDR)

Com es feia referència anteriorment a l'apartat 4, les taxes de reciclatge dels envasos de plàstic són massa baixes per a aconseguir una economia circular i assolir els objectius de la UE per a 2030. En aquest capítol s'analitza la bibliografia general sobre els SDDR, els seus impulsors, funcionament i impactes.

### 7.1 Definició

El sistema de dipòsit, devolució i retorn és un mecanisme que pretén tractar el problema de la gestió dels residus creant un incentiu econòmic perquè els consumidors participin activament en la seva recollida (Deprez, 2015). Aquest instrument de política econòmica combina un impost sobre el consum de productes amb un reemborsament quan el producte o el seu envasament es retorna per al seu reciclatge o la seva eliminació adequada (Walls, 2013). Un SDDR pot considerar-se com la combinació d'un impost i una subvenció. Si un consumidor retorna un ben ja consumit (ex. una ampolla de PET) a un punt de recollida designat (ex. màquina de retorn ubicada al supermercat), obté un reemborsament (la subvenció) com a compensació per no contaminar el medi ambient. En altres paraules, el consumidor té un incentiu perquè aquest envàs torni a la cadena de producció.

Actualment el SDDR ha de ser un sistema paral·lel als SIG, ja que de moment aquest sistema només s'aplica a envasos de begudes d'un sol ús (llaunes, ampolles de vidre i ampolles PET). Per tant els sistemes integrats de gestió que funcionen actualment han

de seguir operant, per garantir el reciclatge de la gran quantitat d'envasos que no estan inclosos en el SDDR.

A la literatura, el Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn també sol denominar-se Sistema de Retorn, o les seves equivalències en anglès Deposit Refund Schemes (DRS), deposit-refund system o deposit return scheme.

## **7.2 Impulsors del SDDR**

Hi ha diversos motors que poden conduir a la implementació d'un sistema de dipòsit, devolució i retorn. En la majoria dels casos, aquests factors de conducció no actuen de forma aïllada, sinó que influeixen i s'amplifiquen entre si. Els impulsors més importants són exposats a continuació.

### **7.2.1 Polítiques**

Els marcs polítics són un important impulsor de l'aplicació d'un SDDR. Ja que els marcs polítics poden influir en la presa de decisions de les empreses. Com ja s'ha vist anteriorment, en els últims anys el desenvolupament sostenible i l'economia circular s'han convertit en temes omnipresents i constitueixen importants objectius a llarg termini en molts marcs polítics, com el pla d'acció de la UE per a l'economia circular (Comissió Europea, 2015).

Segons McCloughan (2017) hi ha dos tipus possibles de requisits legals que poden utilitzar-se per a aplicar un SDDR: El requisit legal directe, en el qual la legislació obliga una determinada indústria a implantar un SDDR. Aquest sistema està en vigor a Dinamarca, Estònia, Alemanya, Lituània i Suècia; O l'opció alternativa, que és imposar un requisit legal indirecte. Com és el cas de Noruega, país on els impostos sobre les begudes es redueixen si les taxes de devolució creixen (Sutton, 2018). Aquest mecanisme proporciona un incentiu perquè els productors de begudes aconseguixin altes taxes de retorn, ja que els impostos més alts afecten negativament les seves vendes. Si la taxa de recaptació supera un determinat llindar (un 95% en el cas noruec) l'impost s'omet (Sutton, 2018). Llavors és la mateixa indústria la que pot decidir mitjançant quin instrument aconseguir aquest llindar. En el cas noruec, es va optar pel sistema de dipòsit-retorn.

### **7.2.2 Consumidors**

Els consumidors també poden ser un fort element impulsor per a millorar els sistemes de gestió de residus (Mwanza & Mbohwa, 2017). Les problemàtiques públiques poden

mobilitzar als individus a actuar i generar pressió en els responsables de la presa de decisions, empenyent-los així a actuar. Viscusi et al., (2009) assenyalen que els individus poden augmentar la seva satisfacció personal en realitzar una acció proambiental, el reciclatge en aquest cas.

### **7.2.3 Indústria**

McCloughan (2017) afirma que el SDDR només pot resultar exitós si els productors, proveïdors i minoristes afectats li donen suport. En la mateixa línia, Numata (2009) afirma que és difícil aconseguir el suport de les empreses privades per a un SDDR. Ja que requereixes esforços administratius addicionals, inversions en infraestructura i, sobretot uns preus més alt per als productes.

Potser catalogar la indústria com un impulsor pugui percebre's com a contradictori. Però com s'ha esmentat anteriorment (el cas noruec), una legislació indirecta, que generi un incentiu econòmic als productors, tal com la reducció de l'impost per envàs si s'incrementa la taxa de recollida, pot provocar que la indústria passi de ser un opositor a impulsor d'un SDDR, atès que li interessa aconseguir majors indexis de recollida.

## **7.3 Funcionament**

Com es mostra a la figura 2, el cicle del dipòsit té dues parts: l'externa, entre consumidor i comerç, i la interna, entre els envasadors, comerços i recuperadors. En el balanç final entre els dos cicles es compensen totes les parts que intervenen. El mecanisme del sistema varia d'un país a un altre. El sistema de dipòsit-reemborsament està influenciat pel valor del dipòsit establert, l'aplicació de la tecnologia de la informació i la responsabilitat de les parts involucrades (Tasaki et al., 2010).

Resumint la revisió sistemàtica del sistema de dipòsit-retorn per a envasos de begudes que van realitzar Zhou et al., (2020) per al *Journal of Cleaner Production*, el funcionament del model SDDR es basa en els següents punts:

1. Per cobrir part dels costos del sistema, els productors (importadors, distribuïdors o envasadors) han d'abonar una taxa administrativa, a més de pagar a l'operador del sistema un dipòsit per cada envàs posat en circulació en el mercat.
2. Els comerços minoristes (grans superfícies, supermercats, botigues mitjanes i petites, etc.) adquireixen els productes i els seus respectius envasos dels productors. I es converteixen en els responsables de recol·lectar el dipòsit de

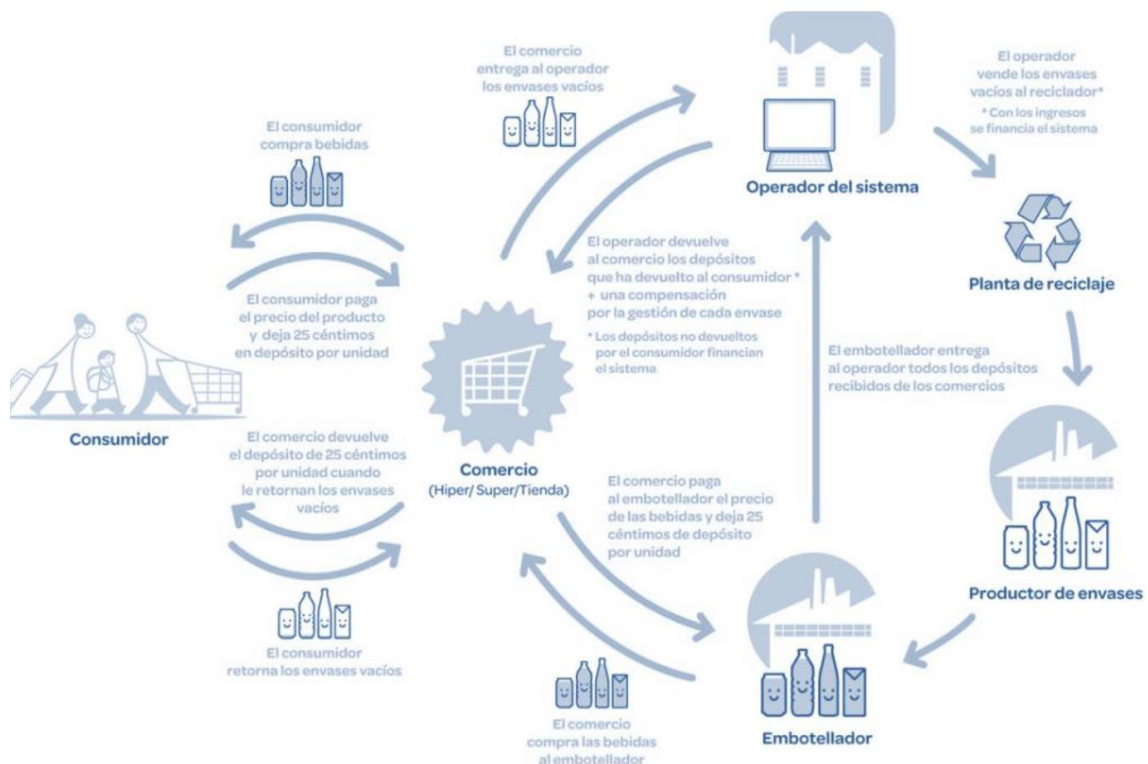
cada envàs al comprador i retornar-lo després de rebre l'envàs buit de tornada. Els començos reben una contraprestació per realitzar la gestió i emmagatzematge dels envasos.

3. Els consumidors en adquirir el producte, a més del preu de venda d'aquest, abonen una taxa per cada envàs al comerç. Quan arriba el final de la vida útil de l'envàs es poden produir dos casos:
  - El client pot rebre el reintegrament del dipòsit abonat al retornar l'envàs al detallista. El mètode devolució pot ser o bé en forma de diners, o mitjançant un val per a canviar en futures compres en l'establiment.
  - Si, per contra, el consumidor no retorna l'envàs al comerç, la taxa dipositada romandrà en el circuit, promovent el finançament del sistema i el principi europeu de "qui contamina paga".
4. Paral·lelament, l'operador del sistema duu a terme la devolució de tot el desemborsament que han realitzat els detallistes en pagar als consumidors i obtenint una compensació. A més, aquest és el responsable de la logística, de realitzar la recuperació dels materials i de regular el flux econòmic entre els agents involucrats en el sistema.
5. Finalment, són les Administracions Públiques les que tenen l'obligació d'assegurar-es que les dades siguin verídiques i de dur a terme l'auditoria dels comptes del sistema.

Les màquines "RVM" (Reverse vending machines) són una peça fonamental en aquest sistema, ja que permeten prescindir del factor humà en les fonts de separació, així com optimitzar el procés de reciclatge. Es poden definir com a dispositius que s'utilitzen per a separar de manera automàtica col·leccions de residus d'envasos. Permeten reconèixer de manera telemàtica el tipus d'envàs introduït, gràcies a l'etiqueta que aquests posseeixen. Compten en el seu interior amb diferents compartiments que permeten triturar els residus plàstics i emmagatzemar-los (Fletcher et al., 2012).

El finançament d'aquest model es garanteix gràcies a: els dipòsits dels envasos que no són retornats i continuen en el sistema; la venda dels envasos recollits i/o reciclats i les campanyes de publicitat en les RVM (Deprez, 2015).

**Figura 2:** Diagrama dels fluxos dels recipients de begudes i el finançament en el model de negoci SDDR.



Font: Retorna

## 7.4 Impactes del SDDR

### 7.4.1 Impactes mediambientals del SDDR

Els SDDR s'han utilitzat històricament per a garantir un circuit tancat d'ampolles reutilitzables i evitar l'abocament d'escombraries. No obstant això, les característiques del sistema el converteixen en una eina política ideal per a recollir fraccions que poden utilitzar-se fàcilment per al reciclatge de materials a posteriori. Per tant, els beneficis mediambientals no procedeixen directament del SDDR, sinó de l'augment de les taxes de reciclatge que és possible gràcies a les altes taxes de recollida i l'obtenció de materials purs.

La recerca realitzada per Seigné et al. (2015) buscava proporcionar dades ambientals quantitatives de la implantació d'un Sistema de Dipòsit d'Envasos a Espanya. Després d'analitzar i comparar el cicle de vida dels productes en els dos sistemes de gestió, van establir que, en comparació amb el SIG, el SDDR suposa una reducció de l'impacte ambiental del 30-40% per a les categories d'impacte esgotament abiòtic, acidificació, eutrofització, escalfament global, esgotament de la capa d'ozó i toxicitat humana. La reducció en impacte ambiental és el resultat de l'augment de la taxa de reciclatge, gràcies a una menor proporció de rebutjos i a una qualitat més gran de la fracció recollida.

En l'estudi dut a terme per Tragsatec (2021) es plantegen dos tipus d'escenaris; un model SDDR que inclouria envasos de beguda de plàstic, brics, llaunes i vidre; o el SDDR que només inclouria envasos de beguda de plàstic i llaunes. En ambos casos l'estudi conclou que amb la implantació del SDDR s'aconseguiria complir amb el propòsit establert per la Directiva (UE) 2019/904 d'assolir una taxa de recollida separada del 90% d'ampolles de plàstic de begudes per a 2029. Mentre que l'actual sistema de gestió d'envasos de begudes no assoliria complir l'objectiu del 77% per a 2025.

A més d'augmentar la quantitat de material recuperat, la introducció d'un SDR permetria millorar la puresa del material recollit i, per tant, la qualitat del material recuperat. Per aquest motiu en l'estudi també es calcula que la implantació d'un SDDR (amb vidre o sense) comportaria una reducció en l'emissió de Gasos d'Efecte d'hivernacle equivalent a 0,5 milions de tones de CO<sub>2</sub>. Gràcies principalment a l'augment de reciclatge d'alumini i PET, que evitarien la producció de productes elaborats amb matèries verges i en conseqüència les seves fortes emissions.

Mediambientalment, l'incentiu econòmic del dipòsit també comportaria un canvi de comportament en els consumidors, que serien més conscients a l'hora d'abandonar residus d'envasos a la via pública o als espais naturals.

#### **7.4.2 Impactes econòmics del SDDR**

Els costos d'implementació d'un SDDR en cooperació amb un Sistema Integrat de Gestió d'envasos de begudes a Espanya van ser avaluats per (Fletcher et al., 2012) en el seu informe per a Retorna. Basant-se en els estudis existents, van calcular que amb un valor de dipòsit de 0,20 euros s'obtidria una taxa de retorn d'aproximadament el 89% per a les ampolles de vidre, les llaunes, les ampolles de PET i brics inclosos en el SDDR. En aquest cas, es va calcular que una taxa de retorn del 89% al SDDR suposaria un augment del 59% en el reciclatge d'envasos en el SDDR.

Els costos del SDDR es compensen parcialment amb els ingressos procedents del material recollit a través del SDDR i dels dipòsits no reclamats d'aquells consumidors que prefereixen no retornar els seus envasos a través del SDDR. S'assumeix que el balanç de costos restant del SDDR és assumit pels fabricants mitjançant una taxa administrativa per cada envàs comercialitzat.

El cost operatiu anual total del SDDR, és a dir, el conjunt de taxes administratives que haurien de pagar els productors, va ser estimat en uns 234 milions d'euros. Que sota la hipòtesi d'obtenir una taxa de devolució del 89%, implicaria que el cost de la taxa administrativa que haurien de pagar els fabricants seria de 0,013 euros per cada envàs

comercialitzat. Una gran part dels costos del sistema serien destinats a la compensació dels comerços per la pèrdua de temps i espai en acceptar les devolucions d'envasos per part dels consumidors. Aquesta compensació consisteix en una taxa de tramitació de 0,04 euros per envàs retornat.

L'informe encarregat per Retorna conclou que l'impacte financer global resultant de la introducció d'un SDDR a Espanya tindria un cost net d'entre 389 i 429 milions de € a l'any.

L'última publicació referent a la viabilitat econòmica que suposaria implantar un sistema de devolució dipòsit-retorn a Espanya és la presentada pel grup TRAGSATEC el setembre de 2021. Una de les finalitats que persegueix aquest estudi és realitzar una aproximació al valor econòmic que suposaria la implantació del Sistema de Devolució, Dipòsit i Retorn en el cas de dos escenaris diferents per al SDDR. L'escenari 1 planteja un SDDR que inclouria tots els envasos de begudes d'un sol ús de plàstic PET, llaunes, bric i vidre. L'escenari 2, prescindiria dels envasos de bric o vidre, per tant, només es gestionaria el retorn de les ampolles de plàstic i les llaunes. Però per a l'estudi econòmic també s'analitzen 3 sub-escenaris segons diferents percentatges estimats de retorn dels envasos (Vegeu Figura I de l'Annex II).

Es va calcular que en el cas de l'Escenari 1, els costos serien entorn de 522,56 milions de € en el sub-escenari A, 617,83 en el sub-escenari B i 553,93 en el sub-escenari C. Mentre que per als mateixos sub-escenaris de l'Escenari 2 els imports serien de 440,92, 535,40 i 493,63 mill. € /any (Taula I de l'Annex II).

Com es pot observar a la Figura II a l'Annex II, els costos més elevats provindrien de la manipulació i gestió dels envasos per part dels establiments, seguits dels costos del transport i, en últim lloc, els costos associats als centres de recompte i classificació. D'altra banda, els ingressos pels dipòsits no reclamats suposarien la font principal de finançament del sistema, seguit dels ingressos per la venda del material. La diferència entre els costos i els ingressos hauria de cobrir-se mitjançant taxes als envasadors o responsables de la primera introducció en el mercat de begudes per a aconseguir el balanç del sistema i assegurar la seva sostenibilitat.

Basant-se en els resultats dels balanços del sistema i considerant el nombre d'envasos subjectes al SDDR en cadascun dels escenaris, es calcula el cost que haurien de pagar els fabricants d'envasos i importadors per a mantenir el sistema. A diferència de l'estudi realitzat per Fletcher et al. que establí una taxa de 0,013 euros per cada envàs, aquest estudi estableix un import d'entre 0,033 i 0,035 en el cas de l'escenari 1; i un import d'entre 0,036 i 0,040 € per envàs en l'escenari 2 (Consulteu la Taula II de l'Annex II).

També cal mencionar que l'estudi de Fletcher et al. establí un dipòsit de 20 cèntims i en el cas de l'estudi de TRAGSATEC el dipòsit establert és de 10 cent. Per tant, existeix la possibilitat que aquesta diferència sigui produïda a causa dels ingressos obtinguts pels dipòsits no reclamats i un càlcul de costos inferior en el cas de l'estudi de Retorna.

Tot i que a priori el SDDR de l'escenari 2 (no inclou el vidre i els brics) suposi un estalvi econòmic mitjà de 74,79 milions de € respecte a l'escenari 1. L'estudi defensa que aquesta diferència representa només un 15,26%, una xifra que no suposa un estalvi econòmic prou significatiu per a plantejar que un sistema SDDR que no inclou els envasos de vidre i brics pugui ser més beneficiós.

L'aplicació d'un SDDR a Espanya també generaria un impacte directe sobre l'actual model de gestió de residus (el SIG) i els fluxos econòmics d'Ecoembes i Ecovidrio. Ja que els costos es reduirien per no haver de gestionar ni recollir els envasos de begudes, i els seus ingressos es veurien afectats per no cobrar la taxa del Punt Verd d'aquests materials ni efectuar la venda del material recuperat. L'estudi calcula que per al subconjunt d'envasos de begudes en l'Escenari 1, el SIG deixaria d'ingressar més de 135,6 milions d'euros, mentre que en l'Escenari 2, la quantitat es redueix a 102,7 milions. En el cas dels costos, el SIG podrà estalviar-se gairebé 117 milions d'euros en l'Escenari 1, i 90,3 milions d'euros en el cas de l'Escenari 2, per al conjunt del total d'envasos subjectes a RAP i per al subconjunt d'envasos de begudes subjectes a RAP (Tragsatec, 2021)

## **8. Estudi sobre la implementació del SDDR a Vila-Seca**

Sota el propòsit de plantejar implantar un Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn a Espanya, com un model complementari al SIG que afavoreixi la recol·lecció i el reciclatge d'envasos plàstics, resulta essencial poder conèixer i valorar la disposició de la població a contribuir en el sistema.

Aquest apartat busca estudiar d'una forma més empírica, quin seria el grau de sensibilització i participació ciutadana. La investigació ha sigut realitzada concretament sobre la població del municipi de Vila-Seca mitjançant enquestes. L'objectiu és conèixer quins són els hàbits de reciclatge actuals de la població, quina seria l'acollida que podria tenir el model SDDR i quin nivell de preus incentivaria en major mesura la participació. Amb la finalitat de poder elaborar posteriorment una anàlisi multivariant per a determinar aquelles variables que incideixen més significativament en el nivell de preu triat.

## 8.1 Nota metodològica

- Àmbit geogràfic: municipi de Vila-seca
- Àmbit poblacional: la població objectiu de l'estudi són els consumidors, ja que la participació ciutadana és clau en el model de gestió de dipòsit-retorn.
- Mostra: Segons les últimes dades registrades a l'INE, exemplificades a la Taula 1, l'any 2020 el municipi de Vila-Seca comptava amb una població de 22.555 habitants. Originalment, la mida de la mostra desitjada a un nivell de confiança del 95% i un marge d'error del 5% era de 378 respostes. Però el període de recaptació de respostes es va aturar en 357, donat que, tot i ser una xifra molt propera, es va produir molta disparitat de respostes en qüestions de sexe i franges d'edats, produint que la mostra no fos representativa a la demografia del municipi. És per aquest motiu que finalment el mostreig va ser reduït a 200 respostes aleatòries. Procurant que representessin el més fidelment possible la distribució de la població. L'any 2020, el 50,2% de la població eren homes i el 49,8% eren dones. Com es pot apreciar a la Taula 2, per tal de simplificar el model, la mostra va ser dividida de forma igualitària en qüestió de gènere, seleccionant 100 respostes per a cada sexe. Amb l'objectiu de representar fidelment la població, la mostra il·lustra també la distribució real de les franges d'edat. Seleccionant finalment de forma aleatòria les respostes de: 46 menors de 18 anys; 34 persones d'entre 18 i 35; 92 habitants d'entre 36 i 65; i 28 persones majors de 65.

**Taula 1:** Població de Vila-seca per sexe i franges d'edat l'any 2020.

Edat	Homes	Dones	Total	%
menors de 18	2697	2567	5264	23,3
18-35	1844	1926	3770	16,7
36-65	5347	5076	10423	46,2
majors de 65	1429	1669	3098	13,7
Total	11317	11238	22555	100

Font: Elaboració pròpia a partir de dades extretes de l'INE.

**Taula 2:** Distribució de la mostra per franges d'edat i gènere.

		Sexe		Total	%
		Home	Dona		
Edat	Menys de 18	23	23	46	23%
	Entre 18-35 anys	17	17	34	17%
	Entre 36-65 anys	46	46	92	46%
	Més de 65	14	14	28	14%
Total		100	100	200	100%

Font: Elaboració pròpia mitjançant SPSS.

- Mètode de recollida: Enquesta online. El qüestionari, que figura en l'Annex III, ha estat realitzat mitjançant Google Forms i difós a través del grup tancat de Facebook "*Mejoremos Vila-Seca*". També s'ha realitzat el qüestionari de forma personal al públic desitjat si la falta de respostes ho requerien per a certes franges d'edat o gènere.

## 8.2 Anàlisi i resultats de l'enquesta

### 8.2.1 Coneixement del SDDR i hàbits respecte als residus

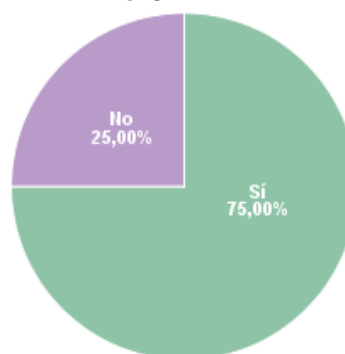
Inicialment, a la primera secció del qüestionari es contextualitzava a l'enquestat sobre el funcionament del proposat sistema de tractament de residus d'envasos, mitjançant una breu i gràfica explicació i un vídeo elaborat per Reloop. Amb l'objectiu de poder estudiar posteriorment aspectes com la notorietat d'aquest, la valoració d'utilitat que rep i l'acceptació que l'aplicació d'aquest sistema desencadenaria. També s'investiga quin és el perfil usual de la població en matèria d'hàbits de reciclatge i quins són els respectius motius pels quals els enquestats duen o no a terme les seves pràctiques.

Com es pot observar a la Taula i Figura 3, de la mostra escollida aleatòriament, 150 participants ja coneixien aquest tipus de sistema, mentre que 50 d'ells n'eren desconeguts. Per part del 75% de la mostra que coneixia el sistema SDDR es van rebre comentaris sobre que era perquè l'havien pogut experimentar o vist de viatge en algun altre país o perquè els hi recorda al sistema similar de la devolució del casc que es va aplicar a Espanya fins als anys 80 a les ampolles de vidre.

**Taula 3:** Distribució dels enquestats que coneixien l'SDDR.

Coneixement		Frecuencia
Vàlido	Sí	150
	No	50
	Total	200

**Figura 3:** Coneixement previ sobre el SDDR.



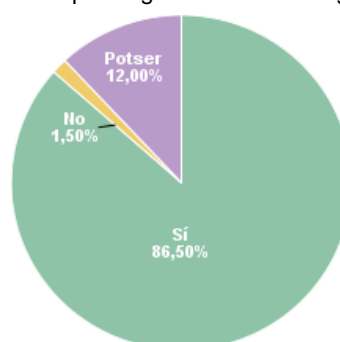
Font: Elaboració pròpia

Seguidament de la pregunta sobre el coneixement del sistema, es formulava la qüestió d'establir quin grau d'utilitat consideraven que podria tenir tal sistema dintre de la població per tal d'augmentar la taxa de reciclatge i devolució d'envasos de begudes d'un sol ús. Tal com es mostra a la Taula i la Figura 4, de les 200 persones enquestades, el 86,5% va afirmar que si considerava que el sistema SDDR fos útil per a tal objectiu. Enfront d'un 12% que va dir que podia ser i un 1,5% que opinava que no.

**Taula 4:** Distribució d'opinions sobre la utilitat del SDDR

Utilitat		Frecuencia
Vàlido	Sí	173
	No	3
	Potser	24
	Total	200

**Figura 4:** Consideres útil el sistema SDDR per augmentar el reciclatge?



Font: Elaboració pròpia

Un altre factor que es va considerar important estudiar era conèixer quins eren els hàbits de gestió de residus dels enquestats, per tal de calcular una estimació de quina és la inclinació de la població envers el reciclatge de residus. Els resultats van ser prou positius, ja que, de les respostes rebudes, i com es mostra a la Taula 5, s'ha extret que un 87% si recicla habitualment en el seu domicili enfront d'un 13% que no ho fa. El que representa que d'una mostra de 200 persones només 26 no tenen l'hàbit de separar els seus residus.

**Taula 5:** Distribució dels enquestats que sí i no reciclen

		Reciclatge	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sí	174	87,0
	No	26	13,0
	Total	200	100,0

Font: Elaboració pròpia

Per tal de conèixer si la diferencia d'hàbits a l'hora de gestionar els residus es deu a factors personals, es va calcular i analitzar la chi-quadrat de les variables sexe, edat, estudis, ingressos i grau de conscienciació ambiental amb la variable hàbit de reciclatge. De les variables analitzades podem concloure que l'única amb una chi-quadrat significatiu i que, per tant, no pot rebutjar la hipòtesi nul·la de no dependència és la variable "grau de conscienciació ambiental".

Amb la finalitat de comprovar aquesta associació entre la variable conducta de reciclatge i la variable conscienciació ambiental es va dur a terme una anàlisi ANOVA d'un factor (Taula 6). En ell, es va determinar que efectivament existeixen diferències significatives ( $p < 0.01$ ). Ja que, com es mostra a l'histograma del Gràfic 6, el grau de conscienciació ambiental d'aquells que reciclen ( $M=4,05$ ;  $SD=0,72$ ) és superior a aquells que no ho fan ( $M=2,88$ ;  $SD=0,77$ ). Per tant, podem veure com de la mostra escollida, els participants que si reciclen consideraven que eren un 4 o 5 dintre de l'escala de conscienciació (sent 1 un grau de conscienciació molt baix o nul i 5 un nivell bastant elevat). I com els participants que no reciclen habitualment al seu municipi consideraven que el seu grau de conscienciació era mitja (nivell 3).

**Taula 6:** ANOVA - Reciclatge – Conscienciació ambiental

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Reciclatge

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	6,185 <sup>a</sup>	4	1,546	18,345	,000	,273
Intersección	66,020	1	66,020	783,301	,000	,801
Conscienciació	6,185	4	1,546	18,345	,000	,273
Error	16,435	195	,084			
Total	278,000	200				
Total corregido	22,620	199				

a. R al cuadrado = ,273 (R al cuadrado ajustada = ,259)

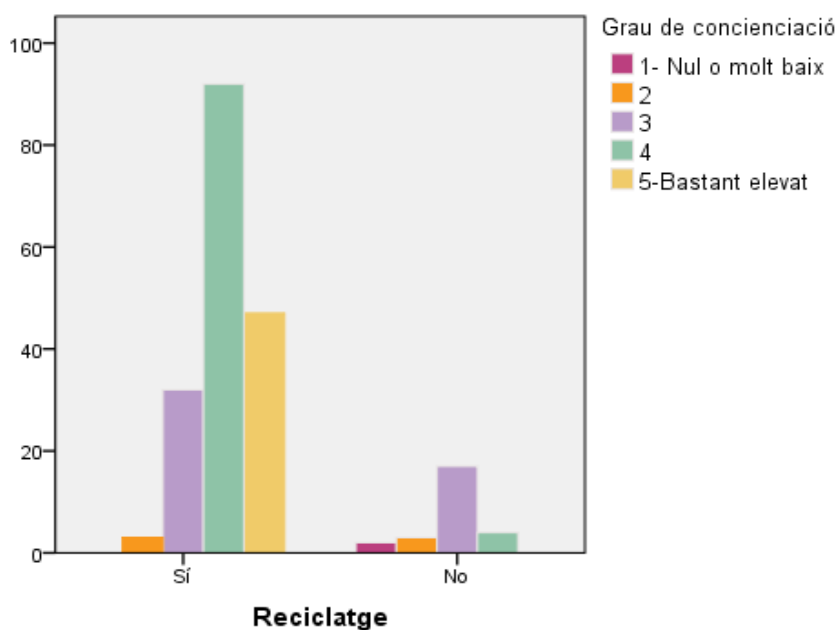
### Estadístics descriptius

Variable dependiente: Concienciació

Reciclatge	Media	Desviación estándar	N
Sí	4,05	,723	174
No	2,88	,766	26
Total	3,90	,827	200

Font: Elaboració pròpia mitjançant SPSS

**Gràfic 6:** Histograma del nivell de conscienciació ambiental en base als hàbits reciclatge.

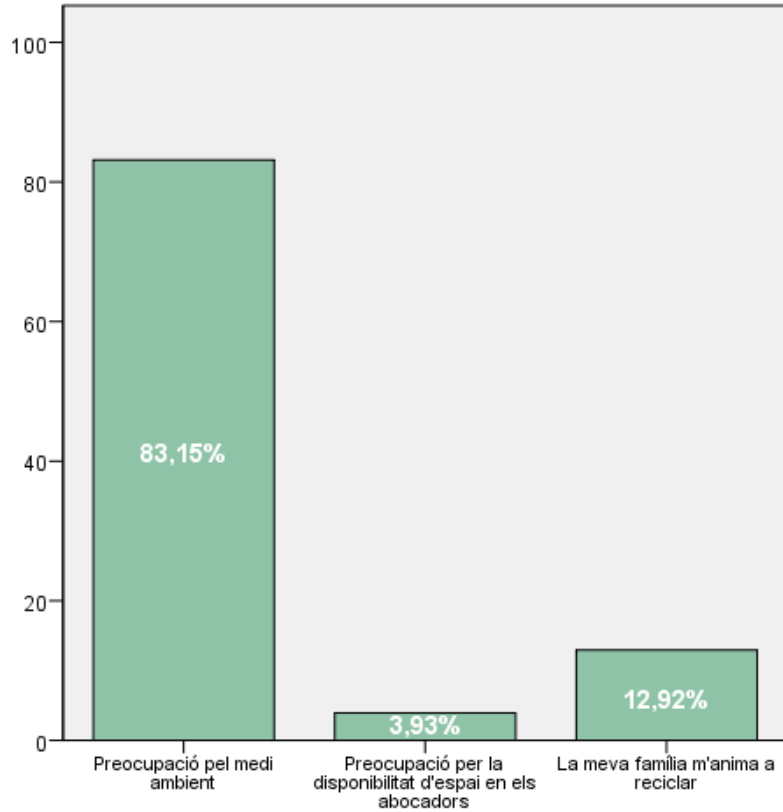


Font: Elaboració pròpia.

Arran d'aquests resultats, cal destacar la importància de l'educació ambiental a les aules i les campanyes de sensibilització elaborades pels organismes ambientals, que tenen com a objectiu que la població prenguin consciència sobre la importància de la separació, recollida i tractament dels residus per al seu reciclatge i en conseqüència garantir una millor sostenibilitat del nostre planeta.

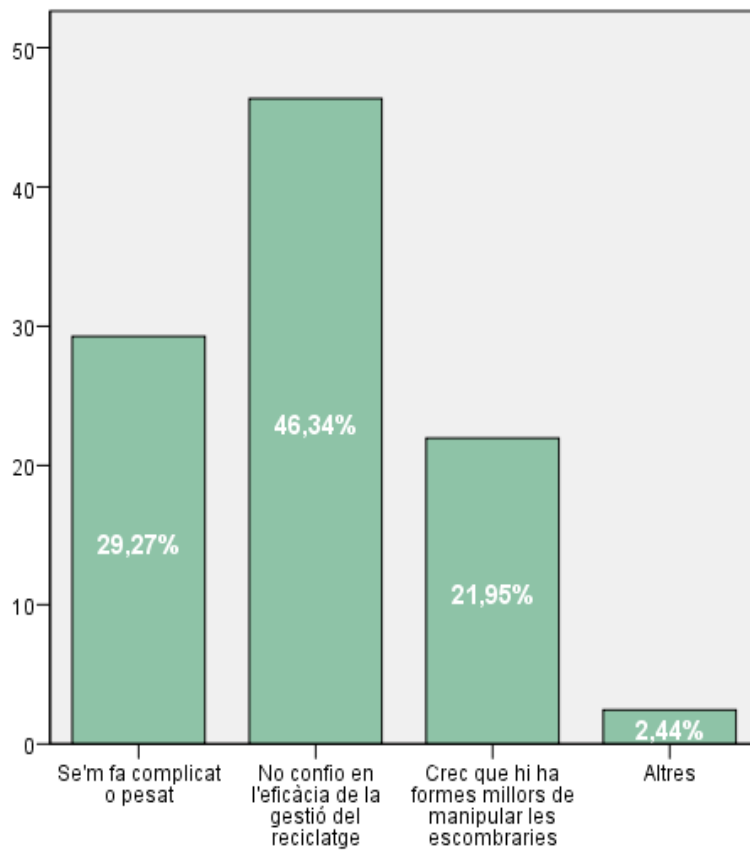
Però per entendre millor les postures i accions de tots dos, resultava interessant preguntar i conèixer quins són els motius pels quals la població defèn o justifica els seus respectius hàbits. Al Gràfic 7 es pot observar que la població que si recicla ho fa principalment a causa de la seva preocupació pel medi ambient, seguit per la preocupació per la disponibilitat d'espai als abocadors o simplement perquè la seva família els anima a fer-ho. També s'aporten altres motius com la possibilitat d'espai a casa per fer-ho, la proximitat dels containers o l'economia circular.

**Gràfic 7: Motius dels que sí reciclen**



Font: Elaboració pròpia.

**Gràfic 8: Motius dels que no reciclen**



Font: Elaboració pròpia.

Entre els motius que porten a no reciclar (Gràfic 8), el que més es repeteix, en un 46,3%, és la falta de confiança en l'eficàcia de la gestió del reciclatge. El següent més assenyalat, per un 29,3% dels participants, és l'esforç o complexitat que suposa i l'excessiu espai que requereix separar els residus. I amb un 21,9% la creença en una millor forma de manipular les escombraries. En "altres motius" trobem arguments com: la falta de participació dels membres amb el que es conviu, que acaben barrejant les escombraries; la falta d'espai; o no confiar en el SIG per la seva poca transparència.

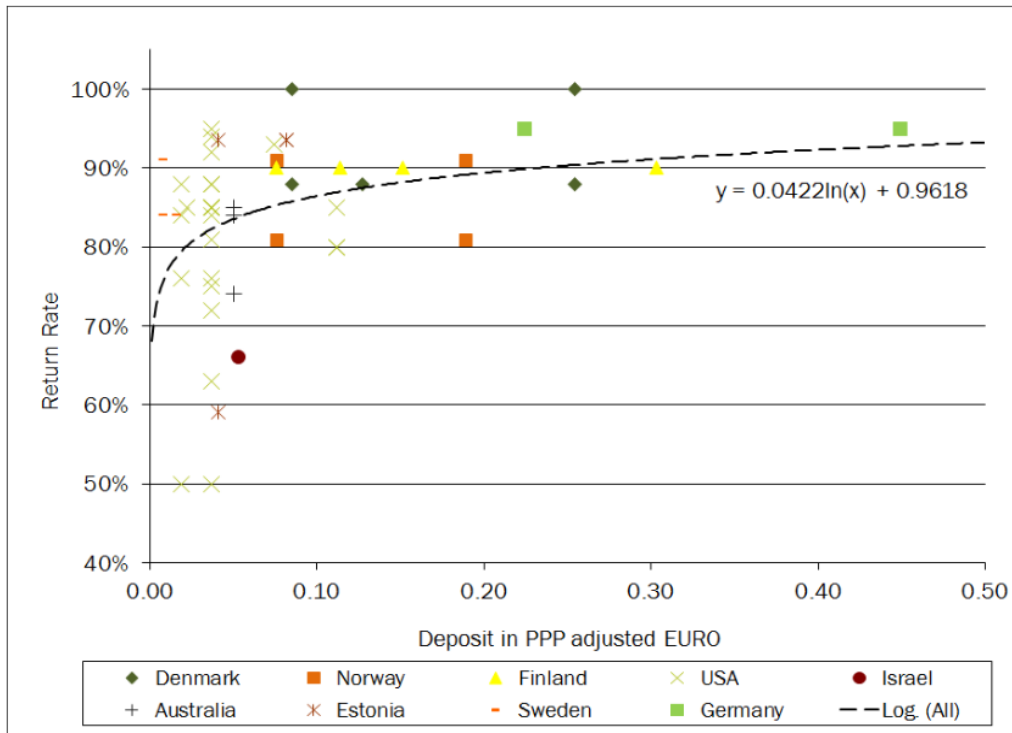
La possible implantació d'un SDDR a Espanya podria motivar a aquest 46% que no confia en l'eficàcia de la gestió de reciclatge actual a participar en el sistema i augmentar la taxa de retorn i reciclatge. Sempre que no s'estableixi una quantia massa elevada al dipòsit, o pel contrari un valor massa petit que no motivi al participant a seleccionar i reciclar els residus de begudes d'un sol s.

### **8.2.2 Pricing**

Donada tota la literatura analitzada i com bé defensen Tasaki (2010), Fletcher (2012) i molts altres, l'establiment de la quantia del propi dipòsit és un dels elements més crucials perquè el model de dipòsit retorn sigui sostenible. Precisament sota aquesta premissa sorgeix el present apartat.

En l'estudi elaborat per Tragsatec, encarregat pel Govern, es considera adequat un import de dipòsit fix de 10 cèntims per unitat d'envàs, principalment per les taxes de devolució que assegura (84,46%). I perquè el consideren un import prou elevat per aconseguir bons nivells de retorn d'envasos i al seu torn la seva quantia simplifica el seu funcionament pel fet de ser una xifra rodona. Però en l'estudi elaborat per a Retorna l'any 2012 s'estableix un dipòsit de 20 cèntims. Realment totes dues quanties sorgeixen basades en el mateix estudi, que es troba representat en el Gràfic 9. Aquest estudi pren com a base els dipòsits i índexs de devolució existents en sistemes emprats en altres països, com Dinamarca, Noruega, Finlàndia o Alemanya. Generant una funció logarítmica que estableix la relació entre la taxa de devolució i el preu del dipòsit.

**Gràfic 9:** Taxes de devolució en funció dels dipòsits (en euros ajustats al PPA d'Espanya)



Font: Eonomia

Com va defensar Deprez (2015), en la teoria, el nivell del dipòsit pot calcular-se mitjançant models econòmics. No obstant això, en la realitat, moltes de les variables són difícils d'avaluar en termes monetaris. Per tant, és difícil calcular amb precisió quin seria el dipòsit òptim. McCloughan (2017) sosté que el dipòsit ha de ser prou alt per a incentivar altes taxes de retorn, tanmateix no tan alt com per a incentivar un comportament fraudulent.

L'informe sobre la viabilitat del SDDR a Espanya elaborat per Tragsatec no estudia la percepció de la població envers la implementació d'aquest sistema o quin consideren que seria l'import òptim a establir. Sinó que l'informe es basa en l'estudi del projecte pilot que es va dur a terme a Cadaqués l'any 2013, projecte en el qual simplement es va establir un import de dipòsit de 5 cèntims. És per aquest motiu que un dels propòsits fonamentals de la present recerca és precisament analitzar el preu que estipularia la població com a ideal.

Es per aquest motiu que es va plantejar la següent pregunta: "Si aquest sistema s'implementés, Quin seria l'import del dipòsit que consideres adequat pagar i que alhora et faria retornar l'envàs?". De la mostra estudiada, i com s'exemplifica a la Taula 7, un 31% establiria 20 cèntims com el preu òptim per al dipòsit dels envasos de begudes, seguidament d'un 24,5% que considera que hauria de ser de 10 cèntims, un 17,5% que pensa que 25 cent és l'import adequat i un 15,5% que opta per 15 cèntims.

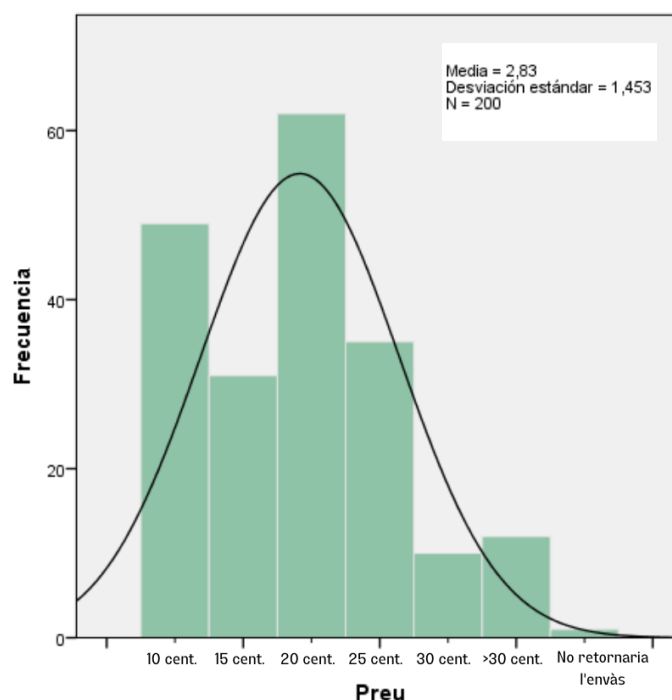
**Taula 7:** Freqüència de la variable preu

		Preu		
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Vàlido	10 cèntims	49	24,5	24,5
	15 cèntims	31	15,5	40,0
	20 cèntims	62	31,0	71,0
	25 cèntims	35	17,5	88,5
	30 cèntims	10	5,0	93,5
	més de 30 cèntims	12	6,0	99,5
	No reciclaria, independentment del preu	1	,5	100,0
Total		200	100,0	

Font: Elaboració pròpia

Per tal d'establir quin seria l'import adequat, tenint en compte les dades recollides i representades a l'histograma de la Gràfica 10, es va calcular la mitjana ponderada<sup>9</sup>, i es va obtenir un valor de 20 cèntims. Que aplicant l'equació<sup>10</sup> de l'estudi d'Economia, aquest import implicaria una taxa de retorn del 89,39%. Per tant, es pot concloure que aquest seria un bon import que asseguraria una major taxa de participació i de retorn dintre del sistema de dipòsit devolució i retorn al municipi de Vila-Seca.

**Gràfic 10:** Histograma del preu del dipòsit.



Font: Elaboració pròpia.

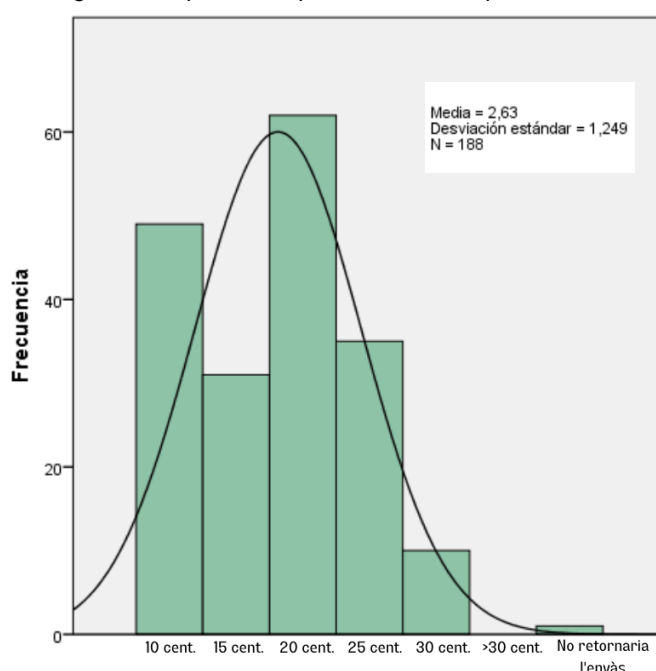
<sup>9</sup> Considerant 40 cèntims com a valor mitjà per a la resposta "Més de 30 cèntims"

<sup>10</sup>  $y = 0.0422 \ln(x) + 0.9618$

Al qüestionari no es va preguntar el valor específic que voldrien establir els enquestats que van seleccionar l'opció "més de 30 cèntims". Es per aquest motiu que en el mitjana realitzada anteriorment s'estableix un valor mitja de 40 cèntims per a totes aquestes respostes.

Tot i que no representa una proporció massa significativa, ja que només 12 persones van seleccionar aquesta opció, en l'histograma de la Gràfica 11 es pot observar com en cas de no tenir en compte aquestes respostes la mitjana seria de 2,63 el que arrodonit correspondria al valor 3, que en l'SPSS equival a la resposta "20 cèntims".

**Gràfic 11:** Histograma del preu del dipòsit sense la resposta més de 30 cèntims.



Font: Elaboració pròpia.

### 8.2.3 Factors que afecten al consumidor

A l'efecte d'estudiar i entendre quines podien ser les diverses variables que afecten que l'individu esculli un determinat preu, en la secció "Perfil de l'enquestat" es preguntaven dades i valors com el gènere, l'edat, el nivell d'estudis, el nivell d'ingressos, el grau de conscienciació ambiental i si habitualment reciclaven o no, per tal d'analitzar si algun d'aquests factors expliquen l'elecció de preu.

Com es pot consultar a la Taula 8, prèviament a realitzar el model de regressió lineal, es va dur a terme un estudi de Tau de Kendall de les correlacions entre les variables sobre el perfil de l'enquestat i el preu. Aparentment per a la variable dependent Preu les

úniques correlacions significatives ( $p < 0,05$ ) van ser amb les variables Estudis, Edat i Conscienciació ambiental.

**Taula 8:** Correlacions entre les variables

			Correlaciones						
			Conscienciació	Reciclatge	Edat	Sexe	Estudis	Ingressos	Preu
Tau_b de Kendall	Conscienciació	Coefficiente de correlación	1,000	-,419**	-,089	,044	,031	-,014	,117*
		Sig. (bilateral)	.	,000	,148	,511	,602	,827	,049
		N	200	200	200	200	200	200	200
	Reciclatge	Coefficiente de correlación	-,419**	1,000	,007	,000	-,037	-,006	-,084
		Sig. (bilateral)	,000	.	,920	1,000	,551	,923	,184
		N	200	200	200	200	200	200	200
	Edat	Coefficiente de correlación	-,089	,007	1,000	,000	,106	,475**	-,129*
		Sig. (bilateral)	,148	,920	.	1,000	,067	,000	,028
		N	200	200	200	200	200	200	200
	Sexe	Coefficiente de correlación	,044	,000	,000	1,000	-,052	-,156*	,051
		Sig. (bilateral)	,511	1,000	1,000	.	,411	,019	,426
		N	200	200	200	200	200	200	200
	Estudis	Coefficiente de correlación	,031	-,037	,106	-,052	1,000	,304**	,117*
		Sig. (bilateral)	,602	,551	,067	,411	.	,000	,038
		N	200	200	200	200	200	200	200
	Ingressos	Coefficiente de correlación	-,014	-,006	,475**	-,156*	,304**	1,000	-,024
		Sig. (bilateral)	,827	,923	,000	,019	,000	.	,691
		N	200	200	200	200	200	200	200
	Preu	Coefficiente de correlación	,117*	-,084	-,129*	,051	,117*	-,024	1,000
		Sig. (bilateral)	,049	,184	,028	,426	,038	,691	.
		N	200	200	200	200	200	200	200

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Font: Elaboració pròpia

En aplicar el model de regressió lineal, els valors no van ser els esperats, ja que el model expressat representava un grau d'adequació de les dades molt baix ( $R^2 = 0,64$ ). Els resultats indiquen que l'únic valor estadísticament significatiu amb una correlació positiva és la variable Estudis, el que ens indica que a major nivell d'estudis usualment major és el preu del dipòsit que s'escull (Taula 9).

**Taula 9:** Regressió lineal variable dependent preu

**Resumen del modelo<sup>b</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,254 <sup>a</sup>	,064	,035	1,427

a. Predictores: (Constante), Reciclatge, Sexe, Edat, Estudis, Conscienciació, Ingressos

b. Variable dependiente: Preu

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.	95,0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	1,406	,937		1,501	,135	-,441	3,254
Estudis	,144	,064	,173	2,259	,025	,018	,270
Edat	-,197	,117	-,135	-1,679	,095	-,429	,034
Sexe	,171	,205	,059	,832	,406	-,234	,575
Ingressos	,000	,133	,000	,001	,999	-,262	,262
Concienciació	,240	,141	,136	1,705	,090	-,038	,517
Reciclatge	,112	,342	,026	,328	,744	-,562	,786

a. Variable dependiente: Preu

Font: Elaboració pròpia mitjançant SPSS

En el moment de plantejar la hipòtesis si s'esperava una correlació positiva entre ingressos i quantia escollida, però aquest no ha demostrat tenir un valor prou significatiu, tot i la elevada correlació que existeix entre ingressos i estudis ( $p < 0,01$ ). De totes maneres, per a comprovar-ho, es va crear taula creuada entre la quantitat de dipòsit i els ingressos dels participants (Taula 10). Efectivament, no s'observa una relació massa forta entre les variables. Ja que entre els enquestats amb majors ingressos la moda s'estableix en l'import més baix, 10 cèntims. I entre els enquestats amb ingressos bruts anuals inferiors a 15.000 o fins a 25.000 la moda es situa en 20 cèntims.

**Taula 10:** Taula creuada preu\*ingressos

Recuento		Ingressos				Total
		Menys de 15.000€	Entre 15.000 - 25.000€	Entre 25.000 - 35.000€	Més de 35.000€	
Preu	10 cèntims	21	15	8	5	49
	15 cèntims	19	9	1	2	31
	20 cèntims	33	18	8	3	62
	25 cèntims	18	8	7	2	35
	30 cèntims	5	3	0	2	10
	més de 30 cèntims	7	3	1	1	12
No reciclaria, independentment del preu		0	0	0	1	1
Total		103	56	25	16	200

Font: Elaboració pròpia

De manera que podem concloure que les variables que s'esperaven que fossin explicatives i amb les que es creia que existiria una correlació amb el preu, no són significatives. I que, per tant, el model plantejat no explica la dependència de la variable preu. En definitiva, s'intueix que són altres factors els que influeixen en el moment d'establir quin és el preu de dipòsit que li és còmode pagar al consumidor i que alhora l'incentiva a retornar el producte.

Potser s'haurien d'estudiar altres variables com la distància fins al punt de devolució, si realment l'enquestat consumeix en grans quantitats envasos de begudes d'un sol ús, la disponibilitat d'espai per emmagatzemar aquests residus, etc. O també es podria plantejar el supòsit que al consumidor que ja té l'hàbit de reciclar li és indiferent la quantia, perquè sempre retornarà els envasos i no perdrà el dipòsit. Alhora que s'assegura de la continuïtat de la vida del material del producte, ja que aquest serà reciclat gràcies a la seva acció.

## 9. Conclusions

Després d'haver revisat les directives en matèria de residus; la bibliografia referent als sistemes de gestió; algunes dades actuals en matèria de gestió de residus i reciclatge; els casos pràctics realitzats fins al moment; i els diversos estudis de viabilitat. Podem concloure que tenint en compte els objectius de recollida separada i reciclatge establerts per la UE dins del Pla d'Acció per a l'Economia Circular, és necessari aplicar canvis importants en l'actual model de gestió de residus.

Tot i que realment les polítiques haurien de seguir la jerarquia marcada a les directives i dirigir les seves accions cap a la prevenció, seguint el principi que "el millor residu és el que no es genera", per així evitar els costos econòmics i les externalitats negatives, tant socials com ambientals, que es produeixen. Però com argumenten Mazzanti & Zoboli (2009) la gestió de residus (recollida selectiva, recuperació i reciclatge) i el desviament de residus dels abocadors són el centre d'atenció de les polítiques de residus existents, ja que els seus costos d'aplicació i compliment són aparentment menors.

En l'actualitat, prevenir la generació de residus és complicat a causa del present model de producció i consum, caldria un canvi de paradigma, valors i actituds i buscar solucions alternatives que garanteixin el benestar comú per a poder fer-ho eficientment. Avui dia, augmentar les taxes de reciclatge de plàstic per a crear una economia circular és el més desitjable, ja que també implicaria incrementar l'eficiència dels recursos, millorar la competitivitat econòmica i reduir la dependència dels recursos (Comissió Europea, 2015).

La gestió dels residus sòlids urbans és un procés integral perquè involucra a les empreses productores, als consumidors i als gestors de residus. Tots ells tenen un grau de responsabilitat perquè el procés compleixi el seu propòsit final, que és el de recuperar la quantitat més gran de residus per a introduir-los en el cicle productiu. Per aquest motiu es proposa implantar un sistema de dipòsit i devolució (SDDR) per als envasos de begudes d'un sol ús. Ja que els alts índexs de devolució de llaunes d'alumini i ampolles de PET als països escandinaus demostren que un SDDR pot donar lloc a alts índexs de recollida i reciclatge posteriorment.

A l'hora d'adoptar un enfocament de sostenibilitat global, s'han de complir sempre tres condicions perquè la gestió sigui òptima. Aquests són: que sigui econòmicament factible, mediambientalment recomanable i socialment acceptable. I durant l'elaboració del present treball s'han analitzat i confirmat totes tres condicions.

El projecte és econòmicament factible segons l'estudi de Tragsatec. En cas d'implantar un SDDR complet (incorporant ampolles de plàstic, llaunes, brics i vidre) el cost seria d'entre 522 i 617 mill. € /any. Però el cost estaria cobert mitjançant taxes als envasadors o responsables de la primera introducció en el mercat de begudes per assegurar la seva sostenibilitat.

Basant-nos en el mateix estudi també s'afirmava que la implantació d'un SDDR és mediambientalment recomanable, ja que, es reduirien les emissions de Gasos d'Efecte Hivernacle en 0,5 milions de tones de CO<sub>2</sub>. Gràcies principalment a l'augment de reciclatge d'alumini i plàstic PET, que evitarien la producció de nous productes amb materials verges.

Finalment, considerant que el factor social és un dels principals elements operatius del sistema de gestió de residus, ja que són els mateixos consumidors els responsables de prevenir la generació, separació i manipulació dels seus residus per a garantir el seu reciclatge, resultava especialment interessant conèixer els perfils de la població i les seves opinions respecte al sistema de recollida selectiva de residus municipals proposat. L'anàlisi empírica ha permès valorar aquesta acceptació per part de la població de Vila-Seca, conclouent que hi hauria una major disposició a contribuir al reciclatge dels envasos amb el SDDR que amb el sistema actual. També hem pogut extraure com un dipòsit de 20 cèntims seria òptim per a la població i aconseguiria assolir taxes de retorn del 89,39%, una xifra que estaria tan sols a un 0,61% de complir amb l'objectiu establert per a 2030.

Cal afegir, que el sistema de dipòsit devolució i retorn per si sol simplement és ecoeficaç. I que requereix la integració efectiva d'altres polítiques ambientals i econòmiques per a funcionar de manera ecoeficient. Això implica una política d'incentius als proveïdors per a l'ús de materials reciclat, sigui reduint la seva taxa o al contrari penalitzant els productes menys sostenibles. O polítiques de preus sobre els materials verges perquè no siguin més competitius que els reciclats. Com va succeir durant la crisi de la COVID-19, que amb la baixada en l'activitat productiva i la caiguda de la demanda de matèries primeres, el preu dels materials verges van descendir, generant així una major competència als materials reciclats.

En definitiva, el que s'ha de buscar es desenvolupar les polítiques, les tecnologies i els sistemes necessaris per garantir que els productes es dissenyen i gestionen per a tenir un llarg cicle de vida, marcat per la reutilització i reciclatge continu.

Envers futures investigacions sorgeixen diverses possibilitats força interessants que no s'han pogut abordar o determinar en aquest treball. Per una banda, realitzar un estudi

de preus per al dipòsit, però aplicat a una major mostra que representes les diverses comunitats autònomes i comprovar si s'obtindria un preu mitjà diferent. I alhora formular un qüestionari més complet que explores un altre tipus de factors que puguin explicar l'elecció de determinat preu. Ja que com s'ha comprovat, les variables suggerides en aquest estudi pràcticament no explicaven la variable dependent i no han sigut significatives.

Per altra banda, també es podria estudiar com el fet d'establir un dipòsit més elevat (20 cèntims) afecta els ingressos del SDDR. Perquè com s'ha explicat a l'apartat 7.4.2 *Impactes econòmics del SDDR*, els ingressos pels dipòsits no reclamats suposarien la font principal de finançament del sistema. Per tant, es podria establir la hipòtesi que defensessin establir un preu més baix que no cobreixi als consumidors que només s'esforçarien a retornar els envasos en cas que l'import del dipòsit fos més considerable, i, en conseqüència, generar una major quantitat d'ingressos i reduir el cost que haurien de cobrir els productors.

## 10. Referenciacs bibliogràfiques

- Agència de Residus de Catalunya. (2018). *Envases lleugers, paper i cartró*. Agència de Residus de Catalunya.  
[http://residus.gencat.cat/ca/ambits\\_dactuacio/recollida\\_selectiva/sistemes\\_integrats\\_de\\_gestio/ecoembes/](http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/recollida_selectiva/sistemes_integrats_de_gestio/ecoembes/)
- ARC. (2005). *ACCIONS DE PREVENCIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS PROMOGUDES PELS ENS LOCALS A CATALUNYA I A EUROPA*.
- ARC. (2013). *PRECAT20 PROGRAMA GENERAL DE PREVENCIÓ I GESTIÓ DE RESIDUS I RECURSOS DE CATALUNYA 2020*. 12–30.
- BOE.es - BOE-A-1997-8875 *Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases*. (n.d.). Retrieved June 2, 2021, from  
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-8875>
- BOE.es - BOE-A-2011-13046 *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*. (n.d.). Retrieved June 2, 2021, from  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13046>
- Cicloplast. (2018). *Cifras y datos clave de los plàsticos y su reciclado en España*.
- CIEL, Arkin, C., Rached, S., Malik, B., Allen, C., Guerrero at GAIA, L., Vahk at Zero Waste Europe, J., Lenker at FracTracker Alliance, B., Feaster, S., Carrillo, V., Gwinn, J., & Albar Díaz, M. (2019). *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*. [www.ciel.org/plasticandclimate](http://www.ciel.org/plasticandclimate)
- Comissió Europea. (2015). *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*.
- Consulting, C. (2016). *DEPOSIT SYSTEMS FOR ONE WAY BEVERAGE CONTAINERS: GLOBAL OVERVIEW*.
- Deprez, N. (2015). *Deposit-refund schemes for one-way beverage packaging*.
- DIRECTIVA (EU) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de junio de 2019 relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente*, (2019). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=ES>
- DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO*. (n.d.).
- DIRECTIVA 94/62/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 20 de diciembre de 1994 relativa a los envases y residuos de envases*, 10 (1994) (testimony of Parlamento EI, Y Europeo, Consejo EI, & L A De).
- Parlamento Europeo El Consejo De La Unión Europea, E. Y. (n.d.). *DIRECTIVA 2004/12/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de febrero de 2004 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases*.

- DPG. (2020). *Environmental aspects - DPG (Deutsche Pfandsystem GmbH)* .  
<https://dpg-pfandsystem.de/index.php/en/the-single-use-deposit-system/environmental-aspects.html>
- Ecoembes. (n.d.). *¿Quiénes somos? | Ecoembes*. Retrieved June 4, 2021, from  
<https://www.ecoembes.com/es/empresas/sobre-nosotros/sobre-ecoembes/quienes-somos>
- Ecoembes. (2019). *Las Cifras Del Reciclaje. Soy Empresa Circular*.
- Ecoembes. (2020a). *Cuentas anuales Ecoembes 2020*.
- Ecoembes. (2020b). *Junta General de Accionistas | Ecoembes*.  
<https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/sobre-nosotros/informacion-corporativa/gobierno-corporativo/organos-de-gobierno/junta-general-de-accionistas>
- Ellen MacArthur Foundation. (2016). *The New Plastics Economy — Rethinking the future of plastics*. <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>.
- Eurostat. (2022). *Recycling rate of municipal waste*.  
[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020\\_rt120/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en)
- F. Lund, H. F. L. (1996). *Manual McGraw-Hill de reciclaje* .  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=240254>
- Fletcher, D., Hogg, D., Von Eye, M., Elliott, T., & Bendali, L. (2012). *Examining the Cost of Introducing a Deposit Refund System in Spain Final Report for Retorna*.  
[www.eunomia.co.uk](http://www.eunomia.co.uk)
- INE. (2021). *Estadística sobre Recogida y Tratamiento de Residuos. Año 2019*.
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.  
<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Lerda, J. C., Acquatella, J., & Gómez, J. J. (2003). Medio ambiente y desarrollo. Integración, coherencia y coordinación de Políticas Públicas Sectoriales (reflexiones para el caso de las políticas fiscal y ambiental). In *División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Proyecto CEPAL*.
- Mazzanti, M., & Zoboli, R. (2009). Municipal Waste Kuznets curves: Evidence on socio-economic drivers and policy effectiveness from the EU. *Environmental and Resource Economics*, 44(2), 203–230. <https://doi.org/10.1007/S10640-009-9280-X>
- McCloughan, P. (2017). *REPORT ON THE PROPOSED DEPOSIT AND RETURN SYSTEM FOR BEVERAGE CONTAINERS IN IRELAND* .
- Mwanza, B. G., & Mbohwa, C. (2017). Drivers to Sustainable Plastic Solid Waste Recycling: A Review. *Procedia Manufacturing*, 8, 649–656.  
<https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2017.02.083>
- Numata, D. (2009). Economic analysis of deposit–refund systems with measures for mitigating negative impacts on suppliers. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4), 199–207. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2008.11.008>

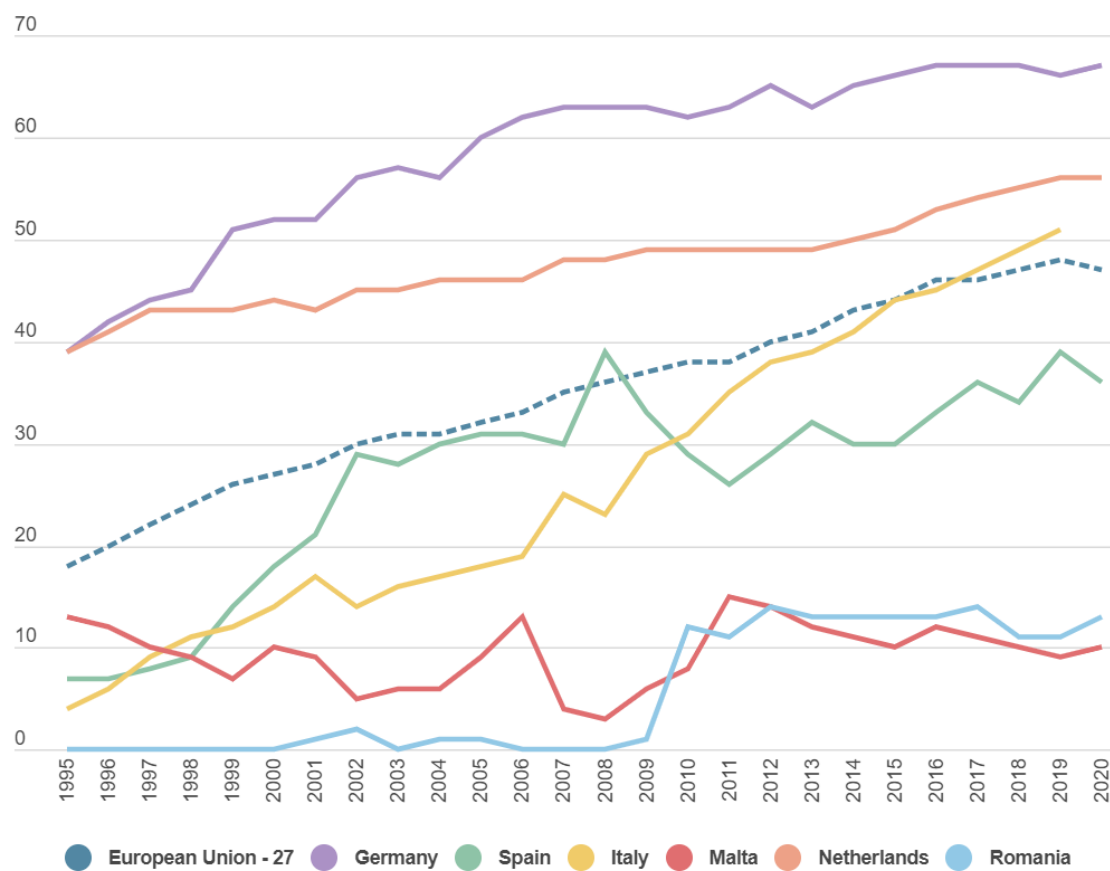
- OECD. (2020). Environment at a Glance: Circular economy, waste and materials. *Environment at a Glance*.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2018). Improving Markets for Recycled Plastics. *Improving Markets for Recycled Plastics*. <https://doi.org/10.1787/9789264301016-EN>
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1993). Market-based approaches to solid waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 8(1–2), 63–90. [https://doi.org/10.1016/0921-3449\(93\)90020-G](https://doi.org/10.1016/0921-3449(93)90020-G)
- Seigné-Itoiz, E., Gasol, C. M., Rieradevall, J., & Gabarrell, X. (2015). Contribution of plastic waste recovery to greenhouse gas (GHG) savings in Spain. *Waste Management*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.08.007>
- Sutton, T. (2018). *Exploring the Norwegian Model - Packaging Europe*. <https://packagingeurope.com/norway-recycling-deposit-tracy-sutton/>
- Tallentire, C. W., & Steubing, B. (2020). The environmental benefits of improving packaging waste collection in Europe. *Waste Management*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.12.045>
- Tasaki, T., Numata, D., Matsumoto, T., & Tojo, N. (2010). Reframing the Concept of Collection Systems with Economic Incentives. Based on the Review of Deposit-Refund Systems and Point Systems. *Research Report from the National Institute for Environmental Studies, R-205-2010*, 343–354. <https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS>
- Tragsatec. (2021). *Estudio de viabilidad de la implantación de un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) en España*. [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/210929espana\\_sddr\\_ttecent\\_miterd\\_web\\_tcm30-531126.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/210929espana_sddr_ttecent_miterd_web_tcm30-531126.pdf)
- UNESDA and EFBW call for a wide deployment of well-designed deposit return systems (DRS) in EU countries in order to meet the targets of the Single Use Plastics Directive. (2020). [www.efbw.org](http://www.efbw.org)
- Viscusi, W. K., Huber, J., Bell, J., & Cecot, C. (2009). *Discontinuous Behavioral Responses to Recycling Laws and Plastic Water Bottle Deposits*. <https://doi.org/10.3386/W15585>
- Walls, M. (2013). Deposit-Refund Systems in Practice and Theory. In *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics* (Vols. 3–3, pp. 133–137). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375067-9.00035-8>
- Worrell, E., & Reuter, M. A. (2014). Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists. In *Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-07046-1>
- Zhou, G., Gu, Y., Wu, Y., Gong, Y., Mu, X., Han, H., & Chang, T. (2020). A systematic review of the deposit-refund system for beverage packaging: Operating mode, key parameter and development trend. *Journal of Cleaner Production*, 251, 119660. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.119660>

## 11. ANNEXOS

<b>ANNEX I: GESTIÓ DE RESIDUS A EUROPA I ESPANYA</b> .....	50
<b>Gràfic I.</b> Taxa de reciclatge de residus municipals (1995-2020)	
<b>Gràfic II.</b> Recollida de residus urbans per comunitats autònomes l'any 2018 (kg/per càpita).	
<b>Taula I.</b> Recollida de residus urbans per tipologia de residu i comunitat autònoma	
<b>ANNEX II: ESTUDI DE TRAGSATEC</b> .....	51
<b>Figura I.</b> Escenaris i sub-escenaris plantejats	
<b>Figura II.</b> Estructura d'ingressos i costos	
<b>Taula I.</b> Balanç econòmic global del sistema	
<b>Taula II.</b> Cost aproximat per envàs	
<b>ANNEX III: ENQUESTA</b> .....	53

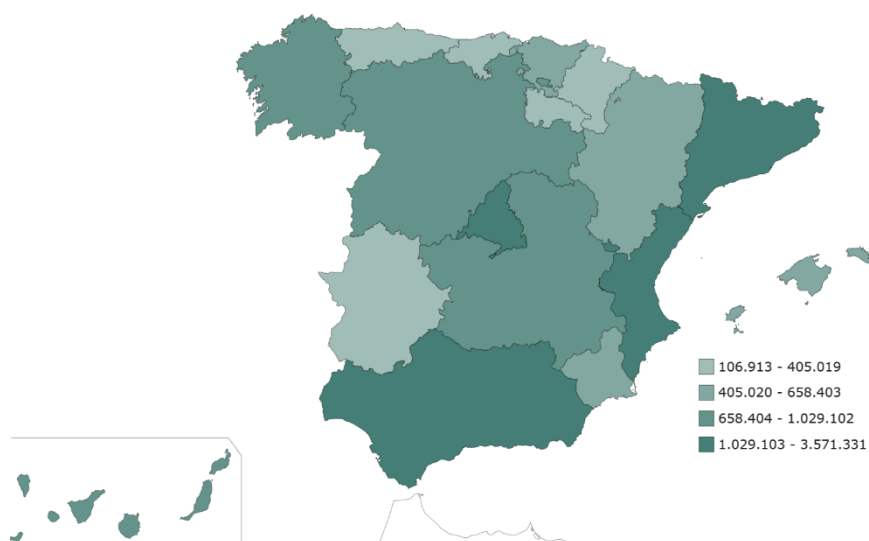
## ANNEX I: GESTIÓ DE RESIDUS A EUROPA I ESPANYA

**Gràfic I.** Taxa de reciclatge de residus municipals (1995-2020)



Font: Eurostat. Elaboració pròpia.

**Gràfic II.** Recollida de residus urbans per comunitats autònomes l'any 2018 (kg/per càpita).



Font: INE

**Taula I.** Recollida de residus urbans per tipologia de residu i comunitat autònoma. Any 2019  
(milers de tones)

	Residuos mezclados	Vidrio	Papel y cartón	Envases mixtos	Total <sup>1</sup> residuos
<b>Total nacional<sup>2</sup></b>	17.764,8	905,0	1.287,4	828,0	22.784,8
Andalucía	3.757,4	109,1	121,1	103,4	4.310,6
Aragón	491,2	20,5	28,5	21,9	651,5
Asturias, Principado de	386,7	17,4	42,5	14,4	507,6
Balears, Illes	669,8	43,0	49,0	38,4	883,8
Canarias	1.071,8	44,3	48,4	28,0	1.282,5
Cantabria	277,0	12,4	5,7	6,8	337,3
Castilla y León	925,7	50,9	48,3	28,8	1.088,5
Castilla - La Mancha	825,2	25,1	30,1	24,9	942,1
Cataluña	2.336,9	203,3	405,7	184,9	3.797,2
Comunitat Valenciana	2.106,9	89,3	78,8	61,9	2.497,3
Extremadura	431,4	9,5	31,6	13,9	489,4
Galícia	988,1	48,4	41,1	28,6	1.175,3
Madrid, Comunidad de	1.953,6	114,5	139,6	173,8	2.664,2
Murcia, Región de	671,8	26,8	23,7	20,7	763,1
Navarra, Comunidad Foral de	177,2	17,4	26,3	21,4	294,4
País Vasco	505,1	63,4	153,6	50,0	866,0
Rioja, La	109,3	9,2	8,4	5,9	133,8

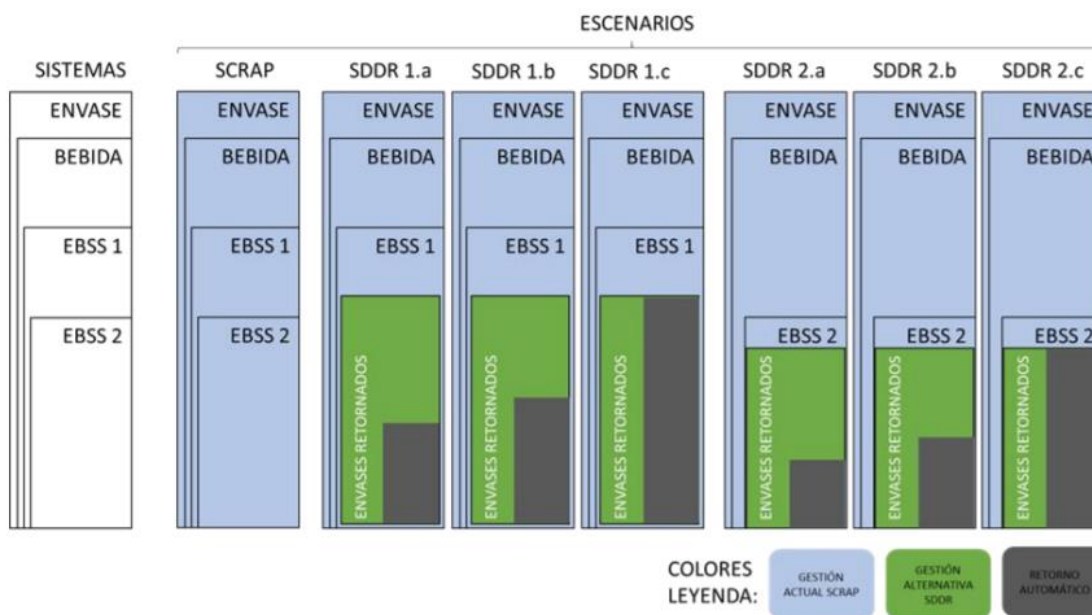
<sup>1</sup> El total de residuos incorpora los demás residuos de recogida separada.

<sup>2</sup> Dentro del total se incluyen los datos relativos a las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla para preservar el secreto estadístico.

Font: INE

## ANNEX II: ESTUDI DE TRAGSATEC

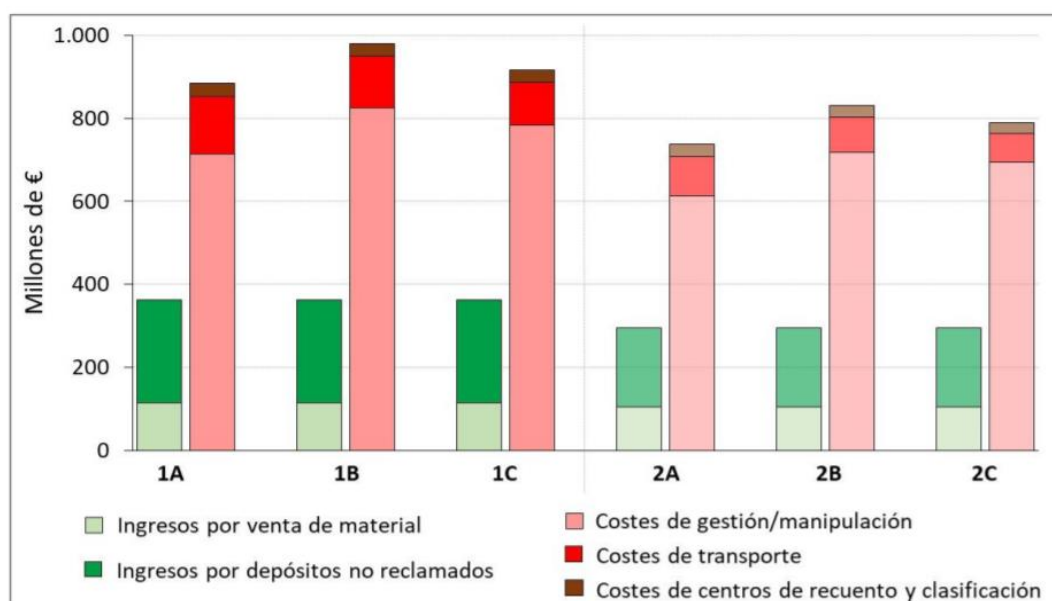
**Figura I.** Escenaris i sub-escenaris plantejats



Font: ENT (2021)

EBSS= envasos de beguda subjectes al SDDR

**Figura II:** Estructura d'ingressos i costos



Font: Tragsatec (2021)

**Taula I:** Balanç econòmic global del sistema

<b>Balance del sistema. Escenario 1</b>			
	<b>Sub-escenario A</b>	<b>Sub-escenario B</b>	<b>Sub-escenario C</b>
Balance (€/año)	-522.558.825	-617.825.361	-553.931.868
<b>Balance del sistema. Escenario 2</b>			
	<b>Sub-escenario A</b>	<b>Sub-escenario B</b>	<b>Sub-escenario C</b>
Balance (€/año)	-440.919.600	-535.400.918	-493.631.800

Font: Tragsatec (2021)

**Taula II:** Cost aproximat per envàs

	<b>Escenario 1</b>			<b>Escenario 2</b>		
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Coste a asumir por fabricantes de envases e importadores (€/envase)	0,033	0,039	0,035	0,036	0,044	0,040

Font: Tragsatec (2021)

## **ANNEX III: ENQUESTA**

### Secció 1: Sistema de Dipòsit Devolució Retorn

# Estudi sobre la implantació d'un SDDR

Bon dia, em dic Claudia Pal, sóc estudiant de 4t any del grau d'Economia de la Universitat Rovira i Virgili.

Aquesta enquesta forma part del meu Treball de Fi de Grau enfocat a estudiar la viabilitat de la implantació d'un Sistema de Dipòsit Devolució i Retorn (SDDR) per als envasos de begudes d'un sol ús. La finalitat d'aquesta enquesta és analitzar les pràctiques de reciclatge de la població del territori i identificar i avaluar els incentius de participació dels ciutadans.

Totes les dades proporcionades a les respostes seran anònimes.

Moltes gràcies per la teva col·laboració

Siguiente

## El Sistema de Dipòsit Devolució i Retorn (SDDR)

El Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn (SDDR), es basa en un recàrrec sobre un producte quan es compra i un reemborsament quan es retorna. L'objectiu d'aquest sistema és crear un incentiu perquè els consumidors gestionin correctament els envasos d'un sol ús i augmentar la taxa de retorn dels envasos.

A continuació teniu una breu explicació més gràfica:

### 1. DIPÒSIT

Els consumidors compren la beguda i paguen un dipòsit associat a cada envàs.



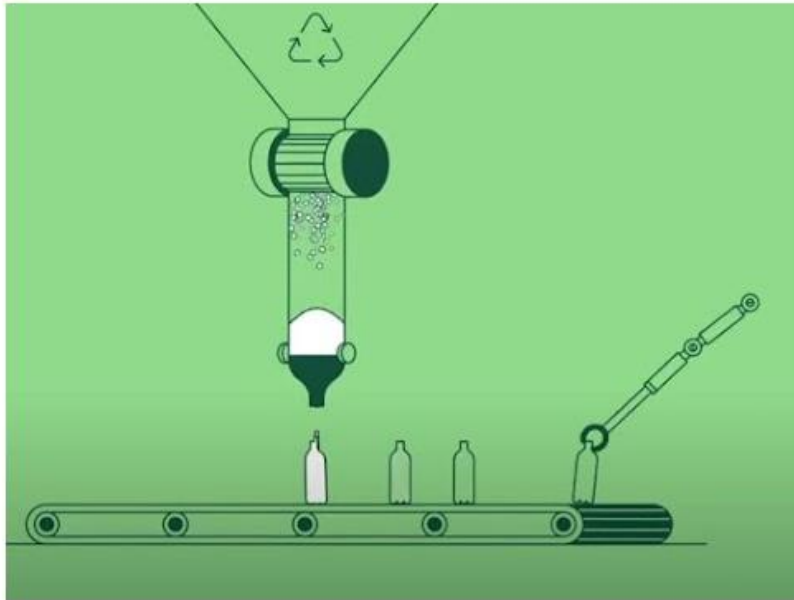
### 2. DEVOLUCIÓ

Un cop consumit el producte, el consumidor retorna els envasos a un punt de retorn (usualment una màquina situada als supermercats) i rep de nou el dipòsit que havia pagat prèviament.

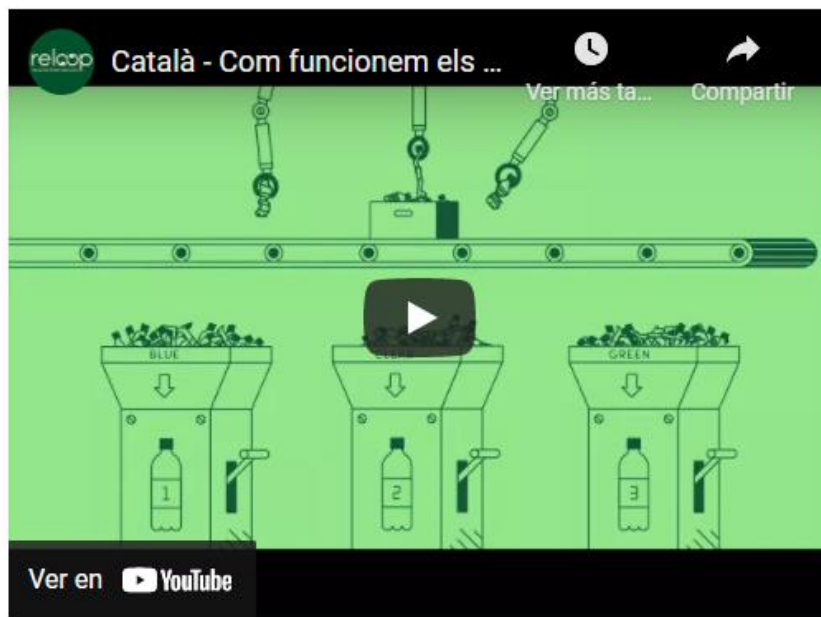


### 3. RETORN

D'aquesta manera l'envàs torna a la cadena de producció, ja que és una matèria primera en condicions d'esdevenir qualsevol nou producte. El cicle es tanca i no hi ha residus, sinó recursos.



Si t'interessa saber més sobre el funcionament d'aquest sistema, el següent vídeo explicatiu et pot ser d'utilitat:



Coneixies aquest sistema de recollida i tractament dels envasos de begudes?

- Sí
- No

Consideres que aquest sistema conduiria a una major taxa de reciclatge dels envasos d'un sol ús?

- Sí
- No
- Potser

Si aquest sistema s'implementés, Quin seria l'import del dipòsit que consideres adequat pagar i que alhora et faria retornar l'envàs?

- 10 cèntims
- 15 cèntims
- 20 cèntims
- 25 cèntims
- 30 cèntims
- més de 30 cèntims
- Independentment del preu, no retornaria els envasos
- Otro: \_\_\_\_\_

## Secció 2: Dades personals

### Perfil de l'enquestat

I per finalitzar t'agrairia si em poguessis contestar unes preguntes sobre el teu perfil

Quina edat tens?

- Menys de 18
- Entre 18-35 anys
- Entre 36-65 anys
- Més de 65

Quin és el teu gènere?

- Home
- Dona
- Prefereixo no dir-ho

Quin és el teu nivell d'estudis?

- Sense Estudis
- Educació Primària Obligatòria
- Educació Secundària Obligatòria
- Batxillerat
- Cicle formatiu de grau mitjà
- Cicle formatiu de grau superior
- Grau Universitari o equivalent
- Grau en Medicina/Màster universitari
- Doctorat

Aproximadament quin és el teu nivell d'ingressos (bruts anuals)?

- Menys de 15.000€
- Entre 15.000 - 25.000€
- Entre 25.000 - 35.000€
- Més de 35.000€

De l'1 la 5, quin consideres que és el teu nivell de conscienciació ambiental?

- 1      2      3      4      5
- Nul o molt baix                                    Bastant elevat

Al teu domicili recicleu habitualment?

- Sí
- No

En cas afirmatiu, per quin motiu principalment?

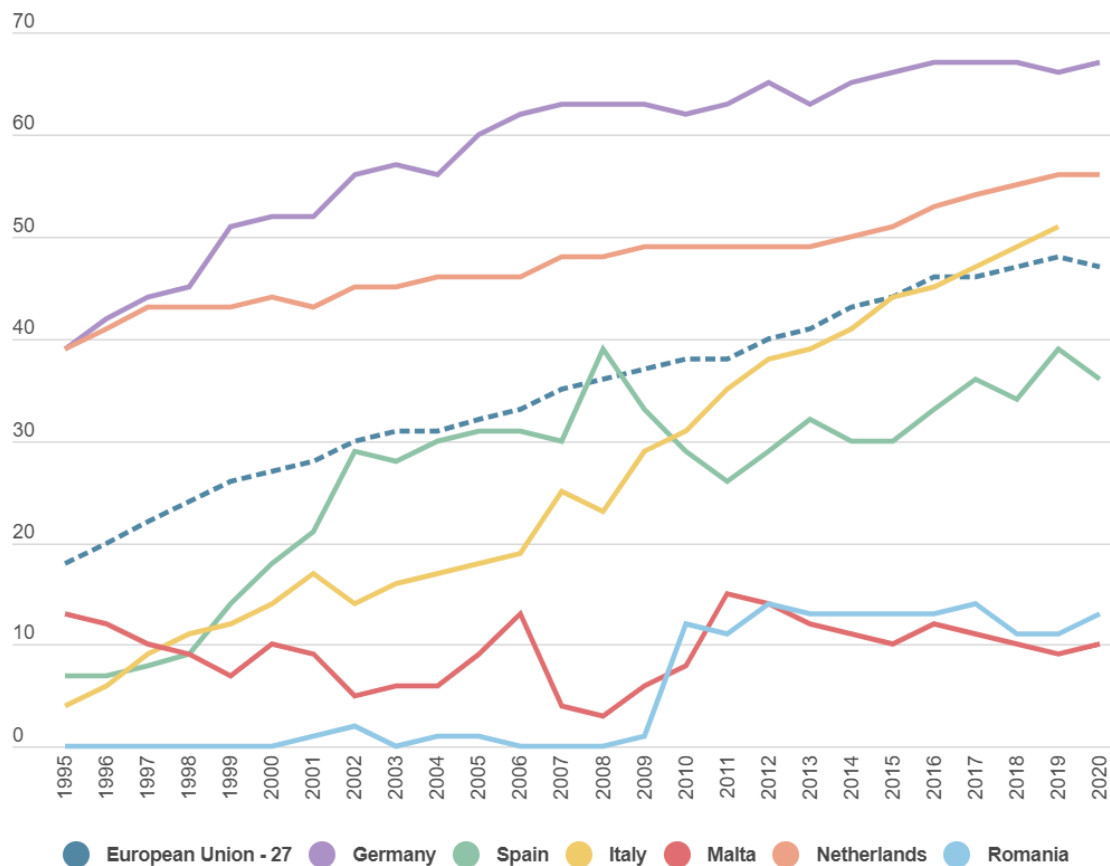
- Preocupació pel medi ambient
- Preocupació per la disponibilitat d'espai en els abocadors
- La meva família m'anima a reciclar
- Obtinc un benefici econòmic (directe o indirecte) per fer-ho
- Otro: \_\_\_\_\_

En cas negatiu, quin diries que és el motiu principal?

- Se'm fa complicat o pesat
- No confio en l'eficàcia de la gestió del reciclatge
- Crec que hi ha formes millors de manipular les escombraries
- Otro: \_\_\_\_\_

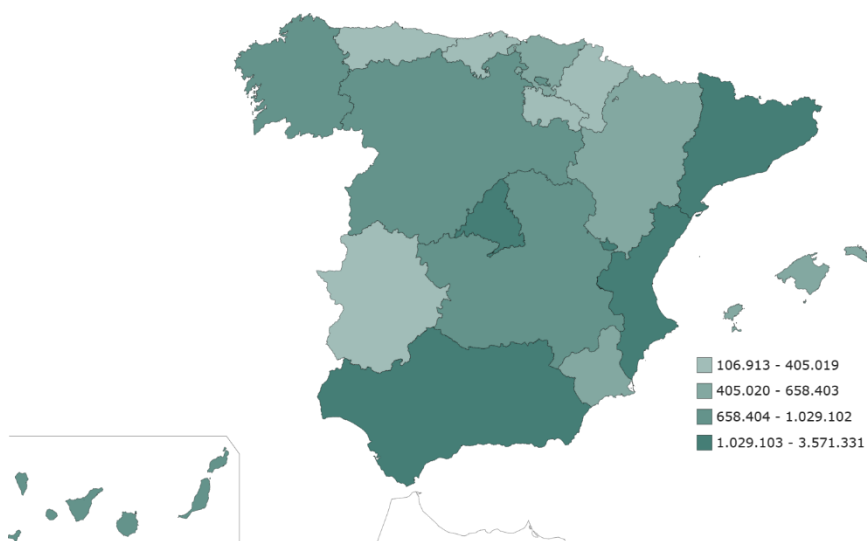
**ANNEX I: GESTIÓ DE RESIDUS A EUROPA I ESPANYA**

**Gràfic I. Taxa de reciclatge de residus municipals (1995-2020)**



Font: Eurostat. Elaboració pròpia.

**Gràfic II. Recollida de residus urbans per comunitats autònomes l'any 2018 (kg/per càpita).**



Font: INE

**Taula I.** Recollida de residus urbans per tipologia de residu i comunitat autònoma. Any 2019  
(milers de tones)

	Residuos mezclados	Vidrio	Papel y cartón	Envases mixtos	Total <sup>1</sup> residuos
<b>Total nacional<sup>2</sup></b>	17.764,8	905,0	1.287,4	828,0	22.784,8
Andalucía	3.757,4	109,1	121,1	103,4	4.310,6
Aragón	491,2	20,5	28,5	21,9	651,5
Asturias, Principado de	386,7	17,4	42,5	14,4	507,6
Balears, Illes	669,8	43,0	49,0	38,4	883,8
Canarias	1.071,8	44,3	48,4	28,0	1.282,5
Cantabria	277,0	12,4	5,7	6,8	337,3
Castilla y León	925,7	50,9	48,3	28,8	1.088,5
Castilla - La Mancha	825,2	25,1	30,1	24,9	942,1
Cataluña	2.336,9	203,3	405,7	184,9	3.797,2
Comunitat Valenciana	2.106,9	89,3	78,8	61,9	2.497,3
Extremadura	431,4	9,5	31,6	13,9	489,4
Galicia	988,1	48,4	41,1	28,6	1.175,3
Madrid, Comunidad de	1.953,6	114,5	139,6	173,8	2.664,2
Murcia, Región de	671,8	26,8	23,7	20,7	763,1
Navarra, Comunidad Foral de	177,2	17,4	26,3	21,4	294,4
País Vasco	505,1	63,4	153,6	50,0	866,0
Rioja, La	109,3	9,2	8,4	5,9	133,8

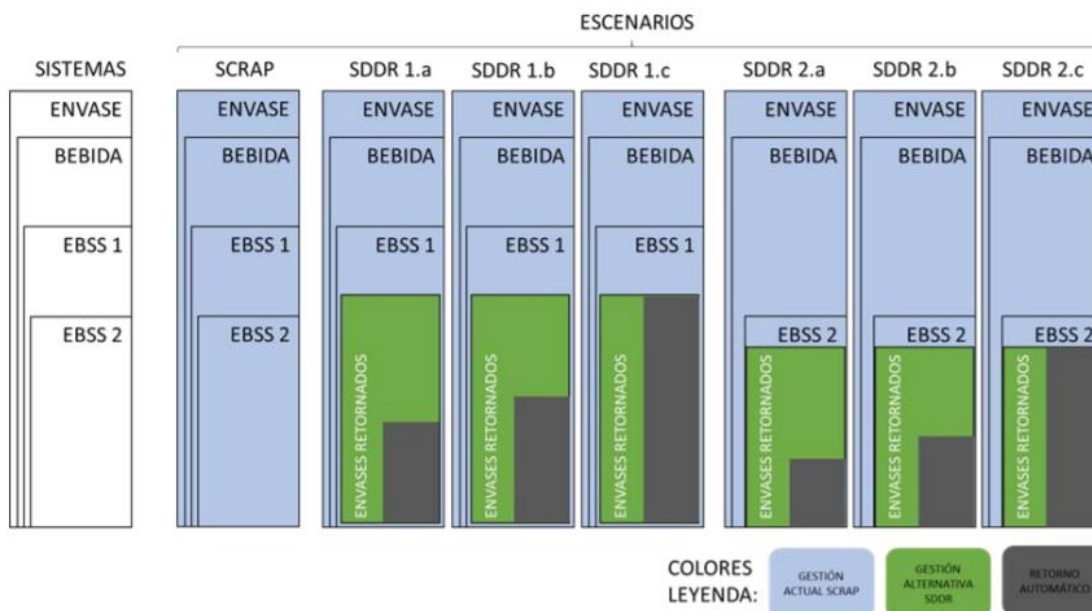
<sup>1</sup> El total de residuos incorpora los demás residuos de recogida separada.

<sup>2</sup> Dentro del total se incluyen los datos relativos a las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla para preservar el secreto estadístico.

Font: INE

## ANNEX II: ESTUDI DE TRAGSATEC

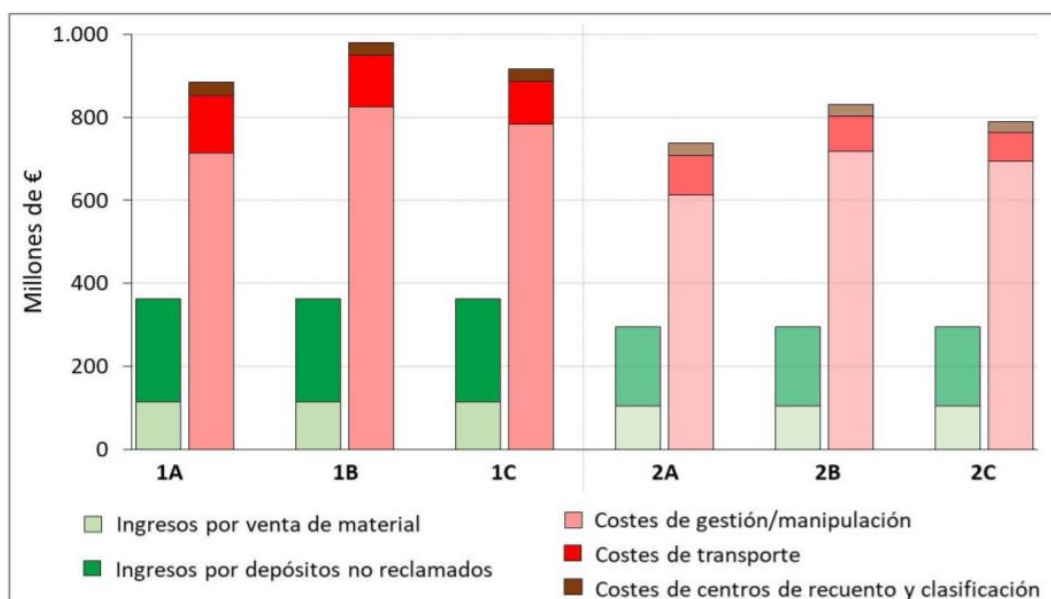
**Figura I.** Escenaris i sub-escenaris plantejats



Font: ENT (2021)

EBSS= envasos de beguda subjectes al SDDR

**Figura II:** Estructura d'ingressos i costos



Font: Tragsatec (2021)

**Taula I:** Balanç econòmic global del sistema

Balance del sistema. Escenario 1			
	Sub-escenario A	Sub-escenario B	Sub-escenario C
Balance (€/año)	-522.558.825	-617.825.361	-553.931.868
Balance del sistema. Escenario 2			
	Sub-escenario A	Sub-escenario B	Sub-escenario C
Balance (€/año)	-440.919.600	-535.400.918	-493.631.800

Font: Tragsatec (2021)

**Taula II:** Cost aproximat per envàs

	Escenario 1			Escenario 2		
	A	B	C	A	B	C
Coste a asumir por fabricantes de envases e importadores (€/envase)	0,033	0,039	0,035	0,036	0,044	0,040

Font: Tragsatec (2021)

## **ANNEX III: ENQUESTA**

### Secció 1: Sistema de Dipòsit Devolució Retorn

# Estudi sobre la implantació d'un SDDR

Bon dia, em dic Clàudia Pal, sóc estudiant de 4t any del grau d'Economia de la Universitat Rovira i Virgili.

Aquesta enquesta forma part del meu Treball de Fi de Grau enfocat a estudiar la viabilitat de la implantació d'un Sistema de Dipòsit Devolució i Retorn (SDDR) per als envasos de begudes d'un sol ús. La finalitat d'aquesta enquesta és analitzar les pràctiques de reciclatge de la població del territori i identificar i avaluar els incentius de participació dels ciutadans.

Totes les dades proporcionades a les respostes seran anònimes.

Moltes gràcies per la teva col·laboració

Siguiente

## El Sistema de Dipòsit Devolució i Retorn (SDDR)

El Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn (SDDR), es basa en un recàrrec sobre un producte quan es compra i un reemborsament quan es retorna. L'objectiu d'aquest sistema és crear un incentiu perquè els consumidors gestionin correctament els envasos d'un sol ús i augmentar la taxa de retorn dels envasos.

A continuació teniu una breu explicació més gràfica:

### 1. DIPÒSIT

Els consumidors compren la beguda i paguen un dipòsit associat a cada envàs.



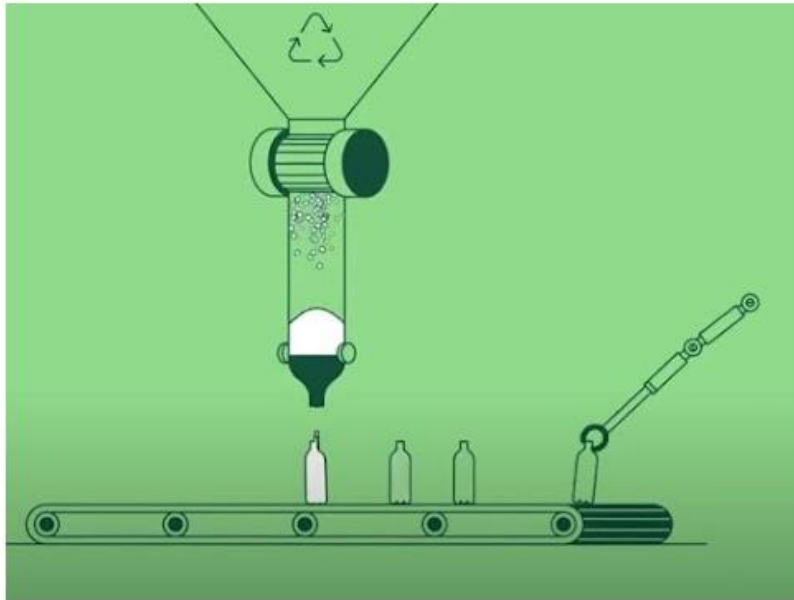
### 2. DEVOLUCIÓ

Un cop consumit el producte, el consumidor retorna els envasos a un punt de retorn (usualment una màquina situada als supermercats) i rep de nou el dipòsit que havia pagat prèviament.

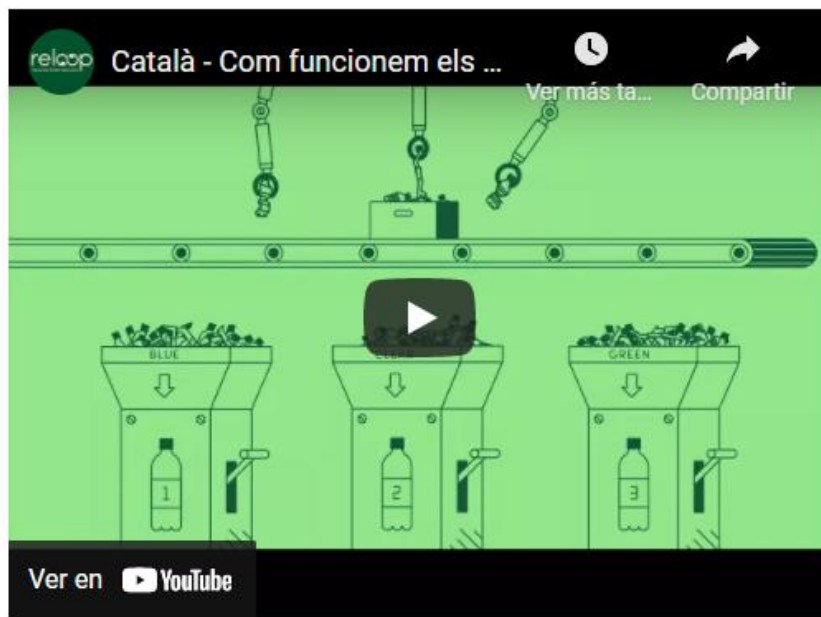


### 3. RETORN

D'aquesta manera l'envàs torna a la cadena de producció, ja que és una matèria primera en condicions d'esdevenir qualsevol nou producte. El cicle es tanca i no hi ha residus, sinó recursos.



Si t'interessa saber més sobre el funcionament d'aquest sistema, el següent vídeo explicatiu et pot ser d'utilitat:



Coneixies aquest sistema de recollida i tractament dels envasos de begudes?

- Sí
- No

Consideres que aquest sistema conduiria a una major taxa de reciclatge dels envasos d'un sol ús?

- Sí
- No
- Potser

Si aquest sistema s'implementés, Quin seria l'import del dipòsit que consideres adequat pagar i que alhora et faria retornar l'envàs?

- 10 cèntims
- 15 cèntims
- 20 cèntims
- 25 cèntims
- 30 cèntims
- més de 30 cèntims
- Independentment del preu, no retornaria els envasos
- Otro: \_\_\_\_\_

## Secció 2: Dades personals

### Perfil de l'enquestat

I per finalitzar t'agrairia si em poguessis contestar unes preguntes sobre el teu perfil

Quina edat tens?

- Menys de 18
- Entre 18-35 anys
- Entre 36-65 anys
- Més de 65

Quin és el teu gènere?

- Home
- Dona
- Prefereixo no dir-ho

Quin és el teu nivell d'estudis?

- Sense Estudis
- Educació Primària Obligatòria
- Educació Secundària Obligatòria
- Batxillerat
- Cicle formatiu de grau mitjà
- Cicle formatiu de grau superior
- Grau Universitari o equivalent
- Grau en Medicina/Màster universitari
- Doctorat

Aproximadament quin és el teu nivell d'ingressos (bruts anuals)?

- Menys de 15.000€
- Entre 15.000 - 25.000€
- Entre 25.000 - 35.000€
- Més de 35.000€

De l'1 la 5, quin consideres que és el teu nivell de conscienciació ambiental?

- 1      2      3      4      5
- Nul o molt baix                                    Bastant elevat

Al teu domicili recicleu habitualment?

- Sí
- No

En cas afirmatiu, per quin motiu principalment?

- Preocupació pel medi ambient
- Preocupació per la disponibilitat d'espai en els abocadors
- La meva família m'anima a reciclar
- Obtinc un benefici econòmic (directe o indirecte) per fer-ho
- Otro: \_\_\_\_\_

En cas negatiu, quin diries que és el motiu principal?

- Se'm fa complicat o pesat
- No confio en l'eficàcia de la gestió del reciclatge
- Crec que hi ha formes millors de manipular les escombraries
- Otro: \_\_\_\_\_