

Sistema de tancament de contenidors en municipis: Estratègies d'implementació i resultats

Marc Espinosa Ramírez

Resum.

La gestió de residus és un repte creixent a les àrees urbanes a causa de l'augment de la població i la generació de residus. La implementació de sistemes de tancament de contenidors té com a objectiu millorar la classificació de residus i augmentar els índexs de reciclatge, evitant la contaminació de les fraccions reciclables i reduint els costos associats a la recollida i tractament de residus.

Aquest informe presenta l'experiència de diversos municipis d'Espanya amb la implementació de sistemes de tancament de contenidors, analitzant l'impacte en els índexs de reciclatge i la participació ciutadana.

Paraules clau. Targetes d'accés, Contenidors intel·ligents, Reciclatge, Control d'accés, Separació de residus, Responsabilitat ciutadana, Sostenibilitat, Digitalització.

Abstract.

Waste management is a growing challenge in urban areas due to the increase in population and the generation of waste. The implementation of container closure systems aims to improve the classification of waste and increase recycling rates, avoiding contamination of recyclable fractions and reducing the costs associated with waste collection and treatment.

This report presents the experience of several municipalities in Spain with the implementation of container closure systems, analyzing the impact on recycling rates and citizen participation.

Index

Terms. Access cards, Smart Containers, Recycling, Access Control, Waste Separation, Citizen Responsibility, Sustainability, Digitalization.



1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

La gestió dels residus municipals constitueix un dels grans desafiaments ambientals del segle XXI. L'augment sostingut en la generació de residus domèstics, sumat a la complexitat creixent de la seva composició (envasos mixtos, fraccions tecnològiques, bioresidus, etc.), exigeix una revisió profunda dels sistemes tradicionals de recollida i tractament. En aquest escenari, els municipis esdevenen actors clau per promoure un canvi de model cap a una economia circular real, basada en la reducció, reutilització i reciclatge dels materials.

Fins ara, molts municipis han funcionat amb sistemes de recollida de contenidors oberts, accessibles lliurement i sense control. Tot i els esforços informatius i les campanyes de conscienciació, aquestes metodologies no han estat suficients per assolir els objectius de recollida selectiva exigits per les directives europees. Això ha obligat les administracions públiques a explorar i aplicar noves fórmules que permetin incrementar la participació ciutadana i reduir la fracció resta, que encara representa un percentatge molt elevat del total de residus generats.

En aquest context emergeix la implantació de contenidors intel·ligents o amb tancament mitjançant targeta, una estratègia que s'està consolidant en molts municipis catalans i espanyols. Aquest sistema permet restringir l'accés als contenidors de fracció resta i orgànica als dies i hores establerts, controlant quins usuaris els utilitzen i en quin moment. Alhora, aquesta tecnologia facilita la generació de dades individualitzades sobre l'ús dels serveis, la qual cosa obre la porta a la futura implantació d'una "taxa justa" basada en el comportament real de cada domicili. Així, es fomenta una corresponsabilitat més gran entre l'administració i la ciutadania, a través d'un model que premia qui recicla bé i penalitza qui no ho fa.

Aquest canvi de paradigma no és només una opció tècnica, sinó una obligació legal derivada del marc normatiu vigent. A nivell europeu, la Directiva 2008/98/CE, i especialment la seva revisió amb la Directiva (UE) 2018/851, estableixen una jerarquia clara de tractament de residus i fixen objectius de reciclatge vinculants: el 55% del total de residus municipals reciclats l'any 2025, el 60% el 2030 i el 65% el 2035. També s'hi inclou l'obligació de garantir la

recollida separada de bioresidus abans de 2024 i es recomana avançar cap a sistemes de tarifació per generació.

A l'Estat espanyol, la Llei 7/2022, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, reforça aquestes exigències i imposa als ajuntaments l'obligació de millorar la recollida selectiva, adoptant nous sistemes que en garanteixin l'eficiència. Això inclou la implementació de contenidors tancats, recollida porta a porta o altres tecnologies que facilitin el seguiment i l'avaluació del servei. A Catalunya, l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) ha establert objectius més ambiciosos mitjançant el pla PRE-CAT20, i ofereix suport tècnic i econòmic als municipis que adoptin solucions innovadores per incrementar les taxes de reciclatge.

Aquest treball s'inscriu dins d'aquest escenari de transformació i exigència normativa. L'objectiu principal és analitzar l'impacte i l'efectivitat dels sistemes de tancament de contenidors amb accés controlat mitjançant targetes o aplicacions mòbils. Per fer-ho, es realitza una anàlisi comparativa de diferents experiències municipals (Montmeló, Tarragona, Pamplona, Sasieta), tot observant els efectes sobre les fraccions reciclables, la fracció resta, la qualitat dels residus separats i la reacció ciutadana. A més, el treball proposa una adaptació del model al barri de Castellarnau (Sabadell), un entorn residencial on encara predomina el sistema de contenidors oberts. Aquesta proposta de simulació permet explorar la viabilitat tècnica, ambiental i social de la seva aplicació a contextos concrets.

En definitiva, aquest estudi pretén contribuir amb dades, reflexions i propostes a la millora contínua del sistema de recollida de residus i a l'impuls de polítiques públiques alineades amb els principis de sostenibilitat, eficiència i justícia ambiental.

2 OBJECTIUS

Aquest treball té com a objectiu general analitzar l'eficàcia i l'impacte de la implantació de sistemes de tancament de contenidors amb accés controlat mitjançant targetes magnètiques o aplicacions mòbils, aplicats en diversos municipis de l'Estat espanyol, amb especial atenció als resultats obtinguts i als efectes socials, ambientals i tècnics associats.

Per assolir aquest objectiu general, es plantegen els següents objectius específics:

1. Estudiar la implantació real d'aquests sistemes en diversos contextos municipals, com ara Montmeló, Tarragona, Pamplona i municipis de la Mancomunitat de Sasieta, identificant les particularitats de cada entorn urbà.
2. Avaluar l'efecte d'aquests sistemes sobre la recollida selectiva de residus, posant especial èmfasi

en l'augment de les fraccions reciclables (orgànica, envasos, paper i cartró) i la reducció de la fracció resta.

3. Detectar els principals conflictes i dificultats sorgides durant la implantació del model, com queixes ciutadanes, actes vandàlics, problemes tècnics o resistència al canvi.
4. Analitzar l'impacte d'aquests sistemes en la corresponsabilització ciutadana, observant com el control d'accés pot modificar els hàbits de separació i fomentar actituds més sostenibles.
5. Valorar la viabilitat d'introduir un model de "taxa justa" a partir de les dades generades pel sistema, que permetin aplicar tarifes personalitzades segons el grau de participació en la recollida selectiva.
6. Proposar l'adaptació d'aquest model al barri de Castellarnau (Sabadell) com a estudi de cas, analitzant els beneficis i les limitacions d'implementar el sistema en un entorn residencial de baixa densitat.

A través d'aquests objectius, el treball pretén oferir una visió completa i crítica sobre els sistemes de tancament de contenidors, contribuint al debat actual sobre noves estratègies de gestió de residus en el marc de l'economia circular i les polítiques ambientals urbanes.

3 METODOLOGIA

Aquest treball s'ha desenvolupat mitjançant una metodologia qualitativa i comparativa, complementada amb un anàlisi empíric aplicat al cas del barri de Castellarnau (Sabadell). La recerca s'ha estructurat en tres fases principals:

3.1. Revisió documental i normativa

En primer lloc, s'ha realitzat una revisió exhaustiva de documents tècnics, normatives i articles especialitzats sobre sistemes de recollida de residus, amb especial atenció als models de contenidors tancats intel·ligents i recollida porta a porta.

Aquesta fase ha permès:

- Entendre el marc legal aplicable (Directiva 2018/851/UE, Llei 7/2022) [1][13].
- Identificar experiències municipals rellevants: Pamplona [3], Tarragona [5], Sasieta [4] i Montmeló [2].
- Recopilar dades públiques de fonts oficials

(Agència de Residus de Catalunya, mancomunitats i ajuntaments).

3.2. Anàlisi comparativa de casos

A continuació, s'ha fet un anàlisi comparatiu de quatre municipis espanyols que han implantat models diversos de recollida:

- **Montmeló:** implantació progressiva (des de 2021) de contenidors tancats amb accés mitjançant targeta electrònica per a la fracció resta i l'orgànica, combinat amb una intensa campanya de comunicació ciutadana.
- **Pamplona i Sasieta:** sistemes de contenidors tancats amb control d'accés.
- **Tarragona:** prova pilot amb contenidors intel·ligents.

Per a cada cas, es van analitzar les dades abans i després de la implantació del sistema, considerant:

- Volums recollits per fracció (FORM, resta, paper, cartró, vidre i envasos).
- Percentatges de recollida selectiva.
- Acceptació ciutadana i incidències reportades.
- Efectes observats en el comportament i hàbits de separació.

Aquesta anàlisi ha permès identificar patrons, avantatges i dificultats específiques de cada model.

3.3. Estudi de camp i simulació al barri de Castellarnau

Com a tercera fase, es va aplicar un estudi de camp al barri de Castellarnau (Sabadell) amb l'objectiu d'explorar la viabilitat d'implantar un sistema de contenidors intel·ligents en un entorn residencial de baixa densitat.

L'estudi va incloure:

- Observació directa i registre del **percentatge d'ompliment** dels contenidors de **resta i orgànica (FORM)** durant tres setmanes consecutives.
- Recollida de dades en dies feiners i festius per identificar variacions d'ús.
- Elaboració de taules de seguiment per cada ubicació.
- Càlcul de la mitjana d'ús per fracció i anàlisi del marge de millora potencial.

A partir d'aquestes dades i les referències dels municipis analitzats, es va fer una simulació estimada dels resultats que es podrien obtenir amb la implantació del sistema tancat, i es va comparar amb els valors habituals del model porta a porta.

4 RESULTATS

4.1 Montmeló

Montmeló és un municipi situat a la comarca del Vallès Oriental, a la província de Barcelona. Amb una població d'uns 9.000 habitants i una superfície de poc més de 4 km², es tracta d'una localitat de mida mitjana que combina una trama urbana compacta amb espais periurbans i zones industrials. És conegut internacionalment per albergar el Circuit de Barcelona-Catalunya, però també destaca per una vida comunitària activa i un compromís creixent amb la sostenibilitat ambiental.

El municipi forma part del sistema metropolità de l'Àrea de Barcelona, cosa que suposa tant oportunitats com desafiaments: el creixement urbanístic, la pressió poblacional i la generació de residus han requerit, en els darrers anys, una gestió més eficient i respectuosa amb el medi ambient. Dins d'aquest context, Montmeló s'ha anat alineant progressivament amb les exigències normatives europees i estatals en matèria de residus i economia circular, i ha impulsat accions orientades a millorar els índexs de recollida selectiva i a reduir la fracció resta.

4.1.1 Implementació

El municipi de Montmeló va iniciar el seu procés de transformació en la gestió de residus municipals l'any 2020, amb la voluntat d'alinear-se amb les directives europees i estatals que exigien una millora significativa en els índexs de recollida selectiva i una reducció de la fracció resta. En aquest context, es va apostar per un model de contenidors tancats amb accés controlat mitjançant targeta electrònica, implementat de forma progressiva en diverses fases.

Fases de la implementació

- **2020 - Inici del projecte tècnic i planificació**
L'Ajuntament de Montmeló, conjuntament amb l'empresa concessionària del servei (SAVOSA), va iniciar l'anàlisi del model de contenidors amb accés controlat. Es van estudiar altres experiències (com les de Pamplona o Sasieta) i es van realitzar enquestes i sessions informatives per valorar l'acceptació ciutadana.
- **2021 - Implantació inicial del sistema**
Es va procedir a la **instal·lació de contenidors tancats** per a la **fracció orgànica i la fracció resta**, dotats de sistemes d'obertura amb **targeta electrònica personalitzada** per a cada habitatge i comerç del municipi. Aquests contenidors només poden ser oberts durant uns **dies i franges horàries establertes**, fomentant així una gestió més ordenada i conscient dels residus.

- **2021 – Campanya de comunicació i formació ciutadana**

En paral·lel, es va dur a terme una **campanya informativa molt intensa**, que incloïa:

- L'enviament de cartes informatives i tríptics.
- Sessions presencials a equipaments municipals.
- Assistència personalitzada per a persones grans o amb dificultats.
- Material gràfic i audiovisual a través de la pàgina web residusmontmelo.cat.

- **2022 – Consolidació del sistema i seguiment de dades**

A finals de 2022 ja es disposava d'un sistema plenament operatiu, amb totes les llars dotades de targetes i amb una cobertura total del municipi. A més, es va iniciar **el seguiment individualitzat del comportament dels usuaris**, amb l'objectiu d'avançar cap a una **taxa justa per generació** basada en dades reals.

Característiques tècniques i funcionals

- **Cada targeta permet obrir els contenidors tancats** en els dies assignats (normalment 3 o 4 cops per setmana).
- El sistema **registra cada accés**, cosa que permet obtenir estadístiques per llar o zona.
- Es van mantenir els contenidors oberts per a les fraccions de paper-cartró, envasos i vidre, com és habitual en aquests models mixtos.

Aquest model va permetre fer una **transició suau però efectiva cap a un sistema més responsable i controlat**, sense necessitat d'implantar el sistema porta a porta, que podria haver generat més resistències socials.[1]

4.1.2 Resultats del sistema

Els resultats obtinguts entre octubre de 2021 i octubre de 2022 són realment destacables i demostren l'eficàcia del model aplicat. Segons les dades recollides, els increments en la recollida selectiva han estat notables, veure Figura 1:

Paper i cartró: de 35.480 kg a 78.900 kg → +122,4%

Envasos lleugers: de 13.677 kg a 25.180 kg → +84,1%

Vidre: de 18.738 kg a 22.210 kg → +18,5%

Matèria orgànica (FORM): de 11.256 kg a 11.660 kg → +3,6%

Fracció resta (RMO): de 173.760 kg a 69.140 kg → -60,2%

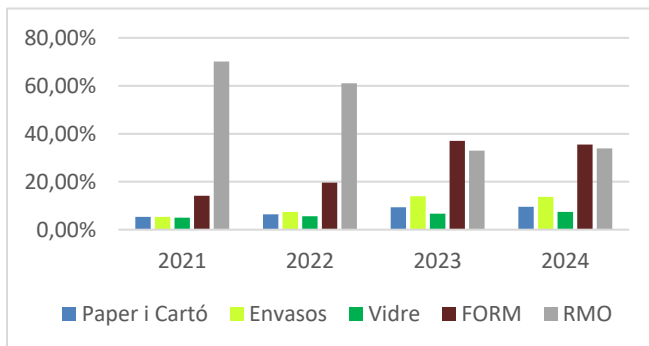


Figura 1. Evolució d'ús de les diferents fraccions a Montmeló.

Font: Ambientals del Vallès Oriental, Savosa. [2]

Aquestes dades evidencien un canvi d'hàbits significatiu entre la població de Montmeló. La reducció de més del 60% en la fracció resta és especialment rellevant, ja que indica que una part molt important dels residus que abans es llençaven incorrectament s'estan separant ara de manera adequada.

Aquest èxit es pot explicar per diversos factors:

L'eficàcia de la comunicació ambiental: les campanyes han aconseguit connectar amb la ciutadania i generar consciència real sobre la importància de la separació.

Accessibilitat i facilitat d'ús: mantenir els contenidors oberts i ben distribuïts ha facilitat que la població s'impliqui, especialment col·lectius com gent gran o famílies que podrien tenir dificultats amb sistemes més tecnificats.

Resposta col·lectiva: el volum de participació indica un alt grau d'implicació comunitària. Montmeló ha sabut transmetre la idea que la responsabilitat ambiental és compartida.

Gestió coordinada i eficaç: la col·laboració entre l'Ajuntament, l'empresa gestora i els veïns ha estat clau per mantenir l'ordre, la neteja i el bon funcionament del sistema, minimitzant problemes com l'abandonament de bosses o els impropis.

És important destacar que, malgrat no haver implantat sistemes de targeta o contenidors intel·ligents, Montmeló ha assolit xifres comparables (i en alguns casos superiors) a les d'altres municipis que sí han apostat per tecnologies avançades. Això posa de manifest que la tecnologia no és l'únic camí cap a l'èxit, sinó que també són determinants la implicació de la ciutadania, la planificació i el lideratge municipal.

En definitiva, el cas de Montmeló pot servir com a model

inspirador per a altres municipis petits o mitjans, demostrant que és possible fer una transició cap a una gestió més sostenible sense grans inversions tecnològiques, però amb una estratègia intel·ligent, propera i ben executada.

4.2 Pamplona

Pamplona, capital de la Comunitat Foral de Navarra, és una ciutat mitjana amb prop de 200.000 habitants, que forma part d'una àrea metropolitana més àmplia —la Mancomunitat de la Comarca de Pamplona (MCP) que abasta més de 50 municipis i supera els 350.000 habitants. Aquesta realitat metropolitana fa que la gestió dels residus esdevingui un repte logístic i ambiental de gran envergadura, atesa la diversitat de contextos urbans i tipologies d'hàbitat.

Dins del marc normatiu i estratègic que va establir la Directiva (UE) i la Llei Estatal, la Mancomunitat va dissenyar un pla d'implantació progressiva de contenidors amb accés controlat, amb l'objectiu de promoure una separació més acurada i crear les condicions per aplicar, a futur, un sistema de taxa justa segons el comportament de reciclatge dels usuaris.

4.2.1 Implementació

El sistema adoptat per la Mancomunitat de Pamplona es basa en la instal·lació de contenidors tancats per a les fraccions orgànica i resta, que només es poden obrir amb la Targeta Ciutadana o mitjançant una aplicació mòbil. Aquest accés limitat permet controlar qui fa ús del servei i quan, i facilita la generació de dades sobre la participació de cada domicili en la recollida selectiva.

Els contenidors només estan disponibles en determinats dies i franges horàries, segons la fracció i la zona, amb l'objectiu de forçar un ús responsable i evitar que la fracció resta sigui el contenidor "comodí" on llençar-ho tot. Aquest sistema es combina amb la recollida lliure per a la resta de fraccions (paper, cartró, envasos i vidre).

L'implantació del sistema s'ha fet de manera escalonada entre els anys 2021 i 2024, segons un calendari que cobreix la totalitat del territori de la Mancomunitat. La distribució s'ha organitzat en fases territorials, començant pels barris de Pamplona i els municipis del cinturó urbà, i avançant progressivament cap als municipis perifèrics.

El procés ha estat acompanyat per:

- Campanyes informatives massives: comunicació digital, sessions explicatives, enviament de material informatiu, punts d'atenció mòbil, etc.
- Distribució de targetes d'accés per a cada domicili, amb instruccions clares.
- Assessorament personalitzat a col·lectius vulnerables o amb dificultats.
- Seguiment tècnic i operatiu per corregir incidències i adaptar el servei.

Aquest model combina tecnologia, pedagogia i fiscalitat ambiental, i ha estat plantejat com un canvi estructural en el model de recollida de la comarca. [1]

4.2.2 Resultats del sistema

Els resultats, observats en la Figura 2, del nou sistema han estat positius però no exempts de dificultats, i reflecteixen la complexitat d'introduir canvis profunds en un territori tan extens i divers.

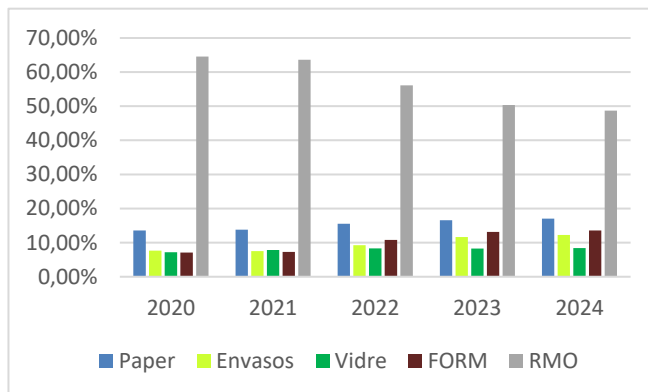


Figura 2. Evolució d'ús de les diferents fraccions a Pamplona.

Font: Mancomunidad Comarca de Pamplona. [3]

Beneficis observats:

- La recollida selectiva ha passat del 40% al 60% en moltes zones on s'ha aplicat el sistema.
- Els bioresidus s'han multiplicat per quatre, la qual cosa indica una separació més acurada de la fracció orgànica.
- S'ha produït una reducció substancial en la fracció resta, especialment en barris amb alta participació.
- El sistema permet una traçabilitat completa del comportament dels usuaris, fet que serà fonamental per al disseny futur d'una taxa per generació.

Problemes detectats:

- L'inici del sistema va generar un augment significatiu de residus abandonats fora del contenidor (fenomen conegut com "bolseo"), especialment en barris amb població envellida o menys informada.
- Algunes persones grans i col·lectius vulnerables han expressat dificultats per usar el sistema, per falta d'habilitat digital o problemes de mobilitat.
- S'han produït incidències tècniques puntuals, com targetes que no funcionaven, problemes d'obertura i embussos.
- En alguns casos s'ha detectat resistència al canvi, especialment en zones on el model anterior era percebut com a suficient.

Malgrat aquests obstacles, les dades mostren una tendència clarament positiva, i la Mancomunitat defensa que cal un temps d'adaptació per assolir una maduresa del sistema. De fet, en les zones on fa més temps que s'ha implantat, els índexs de separació són més alts i la incidència de problemes es redueix. Això demostra que el sistema

funciona quan hi ha temps, informació i acompanyament.

El cas de Pamplona és exemplar perquè mostra com una administració pot liderar un canvi profund en la gestió de residus, aplicant un model escalable, tecnològic i amb visió a llarg termini. No és un model fàcil ni immediat, però sí necessari si es vol complir amb la legislació i avançar cap a una economia circular real.

El fet que es combini la tecnologia (targetes i app), amb una estructura tarifària orientada al futur (taxa justa), i una estratègia comunicativa potent, converteix aquest model en un referent per a altres ciutats mitjanes i àrees metropolitanes. Tot i les crítiques inicials, és un exemple de com la innovació en serveis públics pot tenir impacte ambiental i social quan es fa amb planificació i transparència.

4.3 Sasieta (Guipúscoa)

La Mancomunitat de Sasieta és una entitat supramunicipal situada a la comarca del Goierri, a la província de Guipúscoa, País Basc. Dona servei a diversos municipis mitjans i petits, entre els quals destaquen Idiazabal i Olaberria, que han estat especialment actius en la implantació de nous sistemes de recollida de residus.

Aquesta mancomunitat ha mostrat un compromís ferm per la sostenibilitat i la innovació ambiental, actuant com a referent en la gestió eficient de residus municipals.

Aquests municipis, tot i tenir poblacions reduïdes (Idiazabal amb uns 2.300 habitants i Olaberria amb poc menys de 1.000), han entès que la seva dimensió no és obstacle per adoptar tecnologies de control avançades que permetin una millor separació dels residus, més traçabilitat i més justícia ambiental. D'aquesta manera, la Mancomunitat ha respost a les exigències de les directives europees i la legislació espanyola que fixen objectius obligatoris de recollida selectiva, especialment pel que fa als bioresidus i la reducció de la fracció resta.

4.3.1 Implementació

La Mancomunitat de Sasieta va iniciar un procés de transformació profunda del seu sistema de recollida de residus a partir de l'any 2015, amb l'objectiu de millorar els índexs de recollida selectiva, reduir la fracció resta i complir amb la legislació europea i estatal vigent. Aquesta transformació es va centrar especialment en la implantació d'un sistema de contenidors tancats per a dues fraccions clau: la fracció resta (RMO) i la matèria orgànica (FORM).

El model de Sasieta es basa en la instal·lació de contenidors tancats amb accés restringit, equipats amb un sistema de control que requereix l'ús d'una targeta magnètica personalitzada. Aquest sistema inclou les característiques

següents:

- **Targetes electròniques personalitzades:** cada família o comerç rep una targeta identificativa que serveix per accedir tant al contenidor de resta com al d'orgànica. Aquestes targetes s'obtenen a l'ajuntament corresponent i estan vinculades al domicili.
- **Obertura temporal i regulada:** els contenidors no estan disponibles les 24 hores, sinó només en **dies i franges horàries específiques**, establertes prèviament per l'administració. Això obliga els usuaris a planificar el seu hàbit de dipòsit i redueix la temptació d'utilitzar la fracció resta com a solució ràpida.
- **Registre d'usuaris i ús:** cada accés al contenidor queda registrat. Això permet a la Mancomunitat fer un seguiment precís de quins usuaris fan ús correcte del servei i quins no hi participen. Aquest registre pot ser clau per al futur desenvolupament de sistemes de **tarifació per generació** (PAYT).
- **Infraestructura adaptada:** els contenidors utilitzats són del tipus metàl·lic reforçat, preparats per suportar condicions climàtiques adverses i possibles intents de manipulació. Els dispositius d'obertura estan protegits contra actes vandàlics i dissenyats per ser intuïtius.

Entenent que cap sistema tecnològic és efectiu sense la complicitat de la ciutadania, la Mancomunitat va impulsar una campanya informativa molt completa, amb accions orientades a informar, educar i implicar tota la població:

- **Xerrades informatives** en espais públics i centres cívics, adaptades a cada municipi.
- **Tríptics i cartelleria** amb explicacions visuals i clares sobre el funcionament del sistema.
- **Atenció personalitzada a col·lectius amb necessitats especials**, com persones grans o amb diversitat funcional.
- **Assistència a domicili** per part de tècnics ambientals en casos concrets.
- **Presència en fires, mercats i actes populars** per sensibilitzar i fer difusió directa.
- **Recursos digitals** a la pàgina web de la Mancomunitat i xarxes socials.

Aquest treball pedagògic ha estat fonamental per a la bona acceptació del sistema i ha reduït la resistència inicial. A més, es va crear un servei d'incidències i suggeriments, a través del qual els ciutadans poden reportar problemes amb les targetes, incidències tècniques o suggeriments de millora.

El desplegament del sistema va implicar una estreta col·laboració entre:

- La pròpia **Mancomunitat de Sasieta**, que lidera la planificació, l'execució i el seguiment.
- Els **ajuntaments implicats**, que canalitzen les demandes locals i faciliten l'emissió de targetes i informació.
- L'**empresa gestora del servei de recollida**, encarregada de la instal·lació, manteniment i neteja dels contenidors.
- Els **tècnics ambientals** que desenvolupen les activitats de formació i acompanyament.

Aquest sistema ha permès establir un model de governança compartida, on cada agent assumeix una funció clau i es responsabilitza del bon funcionament del conjunt. Això ha afavorit una resposta àgil davant de qualsevol incidència i ha permès millorar el sistema en temps real.

Tot aquest model està orientat estratègicament cap a la implementació futura d'un sistema de "pagament per generació", basat en dades reals de participació. A mesura que es registra l'ús dels contenidors per part de cada domicili, la Mancomunitat disposa d'un conjunt de dades que pot permetre dissenyar una tarifa personalitzada i equitativa, que premii qui separa bé i penalitzi els que no participen correctament.

Aquest sistema permetria complir amb la Directiva (UE) 2018/851, que recomana que els costos del tractament de residus siguin assumits proporcionalment per cada productor segons la seva generació de resta. [1]

4.3.2 Resultats del sistema

Els resultats obtinguts amb la implantació del sistema de contenidors tancats han estat molt positius, tant a nivell quantitatiu com qualitatiu.

Actualment, a la zona de la Mancomunitat de Sasieta hi ha més de 3.000 contenidors tancats instal·lats, i més de 700.000 targetes distribuïdes entre els ciutadans.

Aquesta infraestructura ha permès:

- Reduir significativament la **fracció resta recollida**, ja que molts dels residus que anteriorment es llençaven barrejats ara es separen correctament.
- **Incrementar la recollida de fraccions reciclables**: matèria orgànica, paper/cartró, envasos i vidre.
- Disposar d'informació sobre quins usuaris participen correctament del sistema i quins no.
- Reduir el nombre de contenidors desbordats i actes incívics.

A **Idiazabal**, Figura 3, on els contenidors tancats per a la fracció resta es van implantar al desembre de 2015, es va observar una clara millora:

- La **fracció resta va disminuir progressivament** entre els anys 2014 i 2016.
- Les fraccions de paper, cartró, envasos i orgànica van mostrar un augment sostingut.

- El **percentatge global de recollida selectiva va créixer del 49% al 73% en dos anys**.

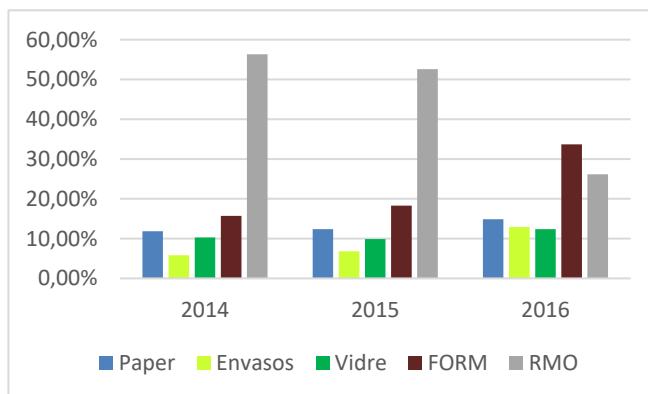


Figura 3. Evolució d'ús de les diferents fraccions a Idiazabal. Font: Mancomunidad de Sasieta. [4]

A **Olaberria**, Figura 4, amb un model similar implantat al març de 2015, l'evolució va ser igualment notable:

- Reducció significativa de la fracció resta.
- Augment de les fraccions reciclables.
- El **percentatge de recollida selectiva va passar del 49% al 82% entre 2014 i 2016**, una de les xifres més altes del territori.

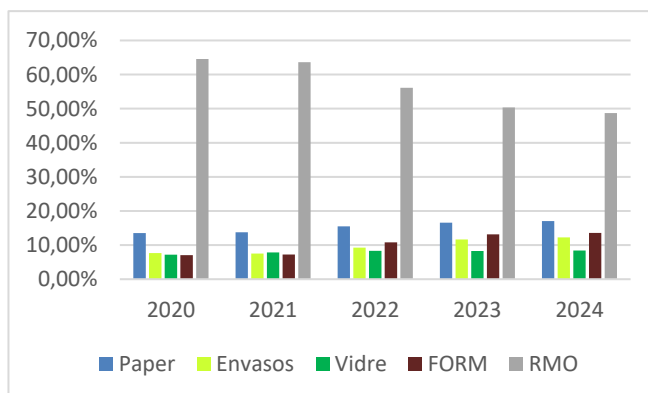


Figura 4. Evolució d'ús de les diferents fraccions a Olaberria. Font: Mancomunidad de Sasieta. [4]

Aquestes dades evidencien que la combinació de tecnologia, informació i control pot generar canvis profunds i sostinguts en els hàbits de la població, fins i tot en municipis petits. Això contradiu la creença que només els grans municipis poden permetre's sistemes tecnològicament avançats.

El sistema de Sasieta destaca per la seva capacitat d'adaptació al territori, la seva eficiència i l'impacte ambiental positiu.

L'èxit del model es pot atribuir a diversos factors:

- **Control d'accés**: només poden accedir als contenidors els usuaris autoritzats, cosa que evita l'ús indegut i afavoreix la responsabilitat individual.
- **Regulació d'horaris**: en limitar els dies d'ús de la

fracció resta, es redueix la dependència d'aquest contenidor i s'impulsa la separació.

- **Dades reals per a la gestió:** la traçabilitat permet dissenyar polítiques més precises, eficients i justes.
- **Acceptació social:** el sistema, lluny de generar conflictes greus, ha estat majoritàriament acceptat gràcies a la bona comunicació i a la implicació ciutadana.

Aquest model pot esdevenir un referent per a altres mancomunitats o municipis de mida petita o mitjana, que sovint dubten a fer el pas cap a sistemes intel·ligents per por al cost o al rebuig ciutadà. Sasietà ha demostrat que amb voluntat política, un bon disseny i suport tècnic, és possible impulsar un canvi estructural en la manera com gestionem els residus.

4.4 Tarragona

Tarragona és una ciutat mediterrània situada al sud de Catalunya, capital de la província homònima i amb una població de més de 135.000 habitants. Aquesta ciutat combina zones històriques densament poblades amb urbanitzacions residencials disperses i àrees industrials.

Està dividida en quatre grans zones (Centre, Llevant, Nord i Ponent) i comprèn barris molt diferenciats com Cala Romana, Bonavista i el Serrallo, on es va dur a terme la prova pilot objecte d'aquest estudi.

L'any 2020, el percentatge de recollida selectiva a la ciutat era només del 33,5%, una xifra que no havia millorat significativament des del 2014.

Aquesta situació evidenciava una manca d'eficiència del model de recollida existent, principalment basat en contenidors oberts accessibles a tota hora, i exigia una transformació urgent per tal de complir amb la Directiva Europea 2018/851, que estableix objectius mínims de reciclatge del 55% per a l'any 2025.

A més, les dades municipals mostraven un desequilibri preocupant entre la fracció orgànica recollida (3.690 tones) i la fracció resta (40.681 tones), indicant que la gran majoria dels residus es gestionaven de manera inadequada, amb fort impacte ambiental i econòmic.

Davant aquesta realitat, l'Ajuntament de Tarragona va optar per un canvi de model amb una clara aposta per la tecnologia i la personalització del servei: la implementació de contenidors intel·ligents amb accés controlat com a estratègia per millorar la separació en origen, fomentar la corresponsabilitat i avançar cap a una futura taxa justa per generació.

4.4.1. Implementació

L'any 2021 es va posar en marxa una prova pilot de contenidors intel·ligents a tres barris amb realitats molt

diferents: Cala Romana, El Serrallo i Bonavista. L'objectiu era avaluar el comportament del nou sistema segons la densitat urbana, l'activitat comercial i els hàbits de la població. Es va mantenir l'estructura de contenidors existents, però es van equipar amb sistemes electrònics de tancament i control d'accés mitjançant targetes identificatives i aplicació mòbil.

Els tres barris escollits es caracteritzaven per:

- **Cala Romana:** barri residencial amb habitatges unifamiliars, molt dispers i amb escassa densitat poblacional.
- **El Serrallo:** barri amb activitat comercial intensa (especialment restauració) i edificació mitjana.
- **Bonavista:** barri de major densitat, amb més de 8.900 habitants, comerç divers i antecedents d'incivisme en la gestió de residus.

En cadascun d'aquests barris es van tancar les fraccions de resta i orgànica, mentre que la resta de fraccions (vidre, paper i cartró, i envasos lleugers) continuaven accessibles lliurement. Es van aplicar també sistemes diferenciats de control horari: al barri de Bonavista, per exemple, es va limitar l'ús del contenidor de resta a tres dies per setmana (dimarts, divendres i diumenge), una mesura clau per reduir la fracció no reciclable.

El procés d'implantació va incloure:

- **Repartiment de targetes vinculades a l'habitatge o comerç** (vinculades a la referència cadastral).
- **Disseny d'una campanya comunicativa extensa**, amb tríptics, vinils, xarxes socials, infografies i una web pròpia del projecte.
- **Punts d'atenció personalitzada, porta a porta i a peu de contenidor**, amb informadors ambientals i educadors durant 6 mesos.
- **Un servei telefònic específic per a persones grans o amb dificultats tecnològiques.**

El model es va aplicar sense necessitat d'instal·lar nous contenidors, aprofitant els ja existents (model Easy City i Easy New City), adaptats tecnològicament. Els dispositius emprats per al control d'accés van ser de diversos fabricants (Citisend, MOBA, ID&A) per comparar eficiència i robustesa. [1]

4.4.2. Resultats del sistema

Els resultats derivats de la implantació d'aquest sistema van ser molt positius i superiors a les expectatives inicials dels serveis tècnics municipals. Es va registrar un augment significatiu en la recollida selectiva i una disminució clara de la fracció resta, especialment als barris amb major intensitat d'intervenció.

- **Cala Romana**, veure Figura 5:
 - Vidre: +400%
 - Paper i cartró: +140%
 - Envasos lleugers: +133%

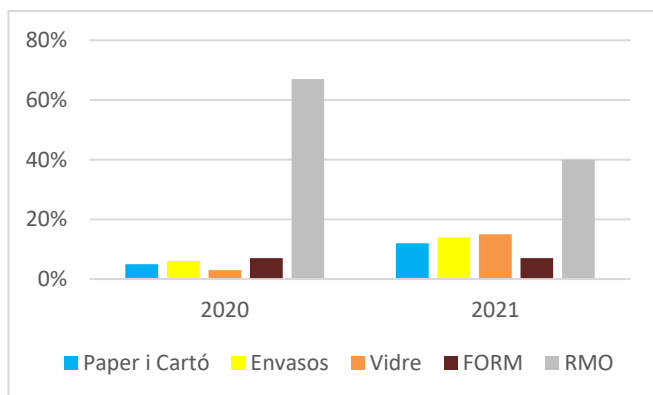


Figura 5. Evolució d'ús de les diferents fraccions a Cala Romana. Font: Ajuntament de Tarragona. [5]

- **Bonavista**, veure Figura 6:
 - Paper i cartró: +200%
 - Envasos lleugers: +200%
 - Orgànica: +89%

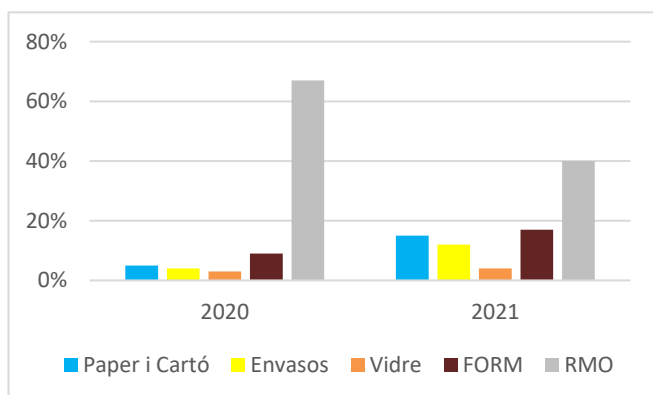


Figura 6. Evolució d'ús de les diferents fraccions a Bonavista. Font: Ajuntament de Tarragona. [5]

- **El Serrallo**, veure Figura 7:
 - Paper i cartró: +67%

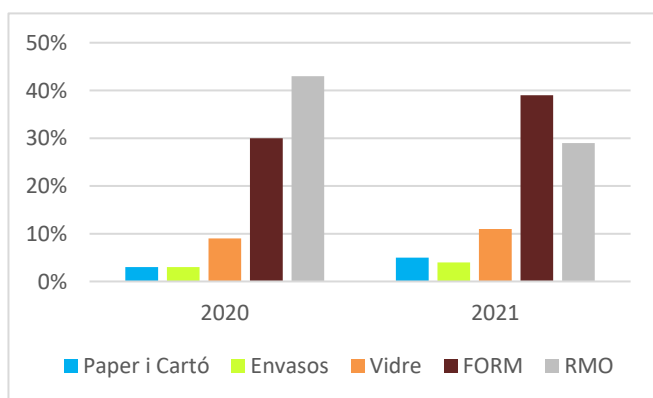


Figura 7. Evolució d'ús de les diferents fraccions a El Serrallo. Font: Ajuntament de Tarragona. [5]

Aquests resultats indiquen que la combinació de tecnologia, regulació horària i acompanyament ciutadà és una eina molt eficaç per modificar hàbits de separació de residus.

Especialment destacable és el cas de Bonavista, un barri on prèviament hi havia conductes incíviques i una escassa cultura de separació. El sistema va aconseguir revertir aquesta situació i augmentar dràsticament la participació en la recollida selectiva.

Tot i els bons resultats, es van detectar algunes dificultats:

- **Error tecnològic puntual** en contenidors (fallades del sistema d'obertura).
- **Actes de vandalisme** (forçaments de tapa).
- **Abandonament de bosses fora dels contenidors**, especialment a Bonavista durant els dos primers mesos.
- **Dificultats d'accés per part de persones grans** o sense formació tecnològica, solucionades mitjançant atenció personalitzada.

La presència d'impropis en algunes fraccions es va incrementar lleugerament en paper i envasos, tot i que en la fracció orgànica es van reduir (excepte a Bonavista). Aquest aspecte va portar l'Ajuntament a reforçar la xarxa de contenidors per a tèxtil sanitari i a millorar les campanyes de sensibilització.

4.5 Castellarnau (Sabadell)

En el cas de Castellarnau, barri unifamiliar situat al oest de Sabadell, és un estil urbanístic el qual és exemplar per a veure els resultats del tancament, on també tenen algun equipament com l'Institut de Castellarnau, el Complex central dels Mossos d'Esquadra, i les Pistes Mancomunitat DGT Terrassa-Sabadell, i és on es farà la prova pilot de l'Ajuntament de Sabadell.

Amb aquests pocs equipaments en aquesta zona, l'aplicació d'aquesta iniciativa és més senzilla, i serà més eficient, ja que com hem vist anteriorment, en els barris residencials unifamiliars, aquest mètode és l'òptim.

Si fos una zona residencial de blocs o plurifamiliars, el mètode més rentable és el "porta a porta", tot i que també es pot combinar aquests diferents mètodes per tal de no dependre de l'accés amb el porta a porta.

4.5.1. Implementació

La logística per a l'arribada de les targetes i informació a la ciutadania proposada és:

Fer arribar mitjançant el correu, la notificació i les targetes.

Fer punts d'atenció al client, on es poden realitzar els tràmits i dubtes pendents.

Definir certes dates d'obertura dels contenidors, per a que sigui un canvi menys brusc, i la gent s'acostumi.

Obrir un fòrum, per a la comunicació i queixes del veïnat.

4.5.2. Resultats del sistema

Per tal de tenir una base de dades per fer l'anàlisi, s'ha recollit dades de l'ús dels contenidors de resta i FORM, que són les dues fraccions que es tancaran i s'aplicarà aquest sistema.

Les dades són percentatge d'ús durant tres setmanes amb diferents característiques, ja que s'ha analitzat dues setmanes d'ús normal, que no hi ha hagut cap tipus de dia festiu, i una setmana de festivitat, el qual s'ha notat una lleu diferència.

Al fer recerca de la posició i accés dels contenidors, juntament amb l'observació del tipus de barri, es va fer un seguiment diari durant tres setmanes, amb diferents dates importants (festius), de l'ús i percentatge de capacitat dels contenidors de les fraccions de resta i FORM.

Seguidament es va realitzar una taula amb el percentatge d'ús de cadascun dels contenidors, *veure Taula 2, 3, 4, 5*, i es va fer un promig, per a tenir com a base, i poder fer l'estimació de millora.

I en base als resultats dels diferents municipis i mancomunitats analitzades es pot estimar que el canvi de metodologia del reciclatge pot reduir l'ús de la resta fins a un 10% i el FORM pot augmentar fins al 35%.

5 DISCUSSIÓ

La implementació de sistemes de tancament de contenidors ha demostrat tenir un impacte positiu en la millora de la recollida selectiva i la reducció de la fracció resta. No obstant això, la seva eficàcia depèn de múltiples factors: el disseny tècnic, la implicació ciutadana, la campanya informativa i, sobretot, l'adequació del model a la realitat urbana i social del municipi. [1][21][24]

Comparació entre models: contenidors tancats vs. porta a porta

Els contenidors intel·ligents amb accés controlat s'han implementat amb èxit en municipis com Montmeló, Tarragona, Pamplona i la Mancomunitat de Sasieta. Aquest sistema utilitza targetes o aplicacions mòbils per limitar l'accés a les fraccions de resta i orgànica, facilitant la

traçabilitat, l'extracció de dades i l'aplicació futura d'una tarificació justa per generació (PAYT). [3][4][5][20]

Els resultats obtinguts mostren:

- Increment de les fraccions reciclables entre el 40% i el 200%.
- Reduccions de la fracció resta del 40% al 60%.
- Augment de la qualitat dels residus separats.
- Millora progressiva en la participació ciutadana, especialment en zones amb suport informatiu. [4][5][11][20]

El model de recollida porta a porta (PaP), per contra, ha estat especialment efectiu en municipis petits o amb teixit residencial dispers. Segons experiències com les de Tiana o les Borges Blanques, pot assolir percentatges de recollida selectiva del 80-90%, [25], superiors als obtinguts amb contenidors tancats.

Aquest sistema, però, implica:

- Costos logístics i humans elevats.
- Dificultat d'adaptació en zones d'alta densitat o amb mobilitat elevada.
- Rebuig inicial en alguns col·lectius per la pèrdua de flexibilitat [21][24].

La comparativa resumida entre els dos models es pot veure en la Taula 1.

Taula 1. Comparativa dels models

Aspecte	Contenidors tancats	Porta a porta
Control d'accessos	Targeta / app	Total (recollida domiciliària)
Resultats de reciclatge	Bons (50-70%)	Excel·lents (70-90%)
Adaptació urbana	Alta (flexible)	Limitada (en zones densa població)
Acceptació ciutadana	Mitjana-alta	Inicialment baixa, millora amb el temps
Costos operatius	Moderats	Elevats
Traçabilitat i dades	Alta	Alta
Problemes habituals	Bolseo, vandalisme, errors	Queixes per rigidesa

Cap model és universalment millor. L'elecció ha de basar-se en les característiques del territori i la capacitat operativa del municipi [1][21][24].

Discussió a partir de Castellarnau: mitjana i estimació

L'estudi de camp realitzat al barri de Castellarnau (Sabadell) ofereix una base empírica per avaluar el potencial del sistema tancat en una zona residencial de baixa densitat. Es van monitoritzar l'ús dels contenidors de fracció resta i orgànica (FORM) durant tres setmanes.

Els resultats mitjans obtinguts són:

- **Fracció resta:** 22,3%
- **Fracció orgànica (FORM):** 21,3%

Aquests valors evidencien un marge important de millora, especialment en la FORM, per assolir els objectius marcats per la Directiva 2018/851/UE i la Llei 7/2022 [1][13].

A partir de les tendències observades en municipis com Sasieta i Tarragona, es pot estimar que, amb la implantació de contenidors intel·ligents:

- La fracció resta podria reduir-se entre un 10% i 20% addicional.
- La FORM podria augmentar fins al 35–40% de participació mitjana [4][5][20].

En aquest escenari, el model de contenidors tancats és òptim per a Castellarnau, ja que equilibra comoditat d'ús i millora ambiental, sense requerir el desplegament logístic elevat del porta a porta.

Tot i això, si Castellarnau optés pel model porta a porta, s'estima que els resultats podrien ser encara millors a nivell quantitatiu (amb percentatges de recollida selectiva superiors al 80%), però amb més dificultats operatives i resistència ciutadana, especialment per part de col·lectius poc habituats a sistemes rígids [25].

Conflictes i resistències observades

Tant en el model de contenidors tancats com en el porta a porta, es detecten problemes recurrents:

- **Bolseo:** abandonament de bosses fora del contenidor, sobretot durant el període d'adaptació inicial [6][7].
- **Vandalisme:** actes de sabotatge com els registrats a Cunit [11].
- **Dificultat d'ús:** queixes de persones grans o amb baixa alfabetització digital [7][12].
- **Incidències tècniques:** targetes defectuoses, bloquejos de tapa o errors d'identificació [6][19].

Aquests inconvenients, però, tendeixen a disminuir amb el temps i l'acompanyament informatiu. Quan el sistema es consolida, els avantatges superen clarament els

inconvenients: augment de la qualitat del reciclatge, traçabilitat, eficiència econòmica i justícia ambiental.

5 CONCLUSIÓ

L'estudi realitzat posa de manifest que els sistemes de tancament de contenidors amb accés controlat representen una eina eficaç per millorar la recollida selectiva de residus i reduir la fracció resta, sempre que vagin acompanyats d'una bona planificació, campanyes informatives efectives i una adaptació adequada al context urbà.

A partir de l'anàlisi de casos reals (Montmeló, Pamplona, Sasieta i Tarragona) i la simulació aplicada al barri de Castellarnau (Sabadell), es poden extreure les següents conclusions:

Eficàcia del tancament amb control d'accés: Els contenidors tancats amb targeta o app permeten millorar la corresponsabilitat ciutadana i reduir l'ús indegut de la fracció resta. En municipis com Sasieta i Tarragona, la reducció de residus no reciclats ha superat el 50%, i la recollida de FORM s'ha incrementat de manera significativa [4][5].

Tecnologia ben implementada i amb suport ciutadà: L'experiència dels municipis mostren que la introducció de targetes d'accés pot donar molt bons resultats quan es combina amb accions de pedagogia ambiental i comunicació propera. L'ús de la tecnologia per si sol no és suficient, però quan es contextualitza i s'explica adequadament, pot tenir un gran impacte en els hàbits de la ciutadania. [2]. Això reforça la idea que el factor humà és clau.

Comparació amb el model porta a porta: El sistema porta a porta pot assolir millors índexs de recollida selectiva (fins al 90% en alguns municipis [25]), però presenta dificultats logístiques i una resistència inicial més elevada per part de la població. Per això, no és aplicable de manera generalitzada a tot tipus de barris o ciutats.

El cas de Castellarnau com a prova pilot: Les dades recollides mostren un ús mitjà del 22,3% en fracció resta i del 21,3% en FORM, amb un marge clar de millora. A partir de l'estimació basada en altres municipis, es preveu que la implantació del tancament intel·ligent podria reduir la fracció resta fins a un 10–20% i augmentar la FORM fins al 35–40%. Aquest sistema es presenta com la millor opció per al barri, tenint en compte la seva baixa densitat i perfil residencial.

Cap model és universalment millor: Cada entorn requereix una solució específica. Els sistemes de contenidors intel·ligents poden ser òptims per barris residencials com Castellarnau, mentre que el porta a porta pot tenir més sentit en zones amb menor densitat o més compromís social inicial.

• E-mail de contacte: marc.espinosa.ramirez@gmail.com
 • Treball tutoritzat per: Xavier Font (departament)
 • Curs 2024/25

Perspectiva de futur: cap a una taxa justa: Tots els models analitzats apunten cap a la implantació d'un sistema de pagament per generació, on cada llar pagui segons la quantitat real de residus no reciclables que genera. Per arribar-hi amb èxit, cal disposar de dades fiables, garantir la transparència i mantenir la confiança ciutadana [13][14].

En conjunt, el treball conclou que la gestió intel·ligent dels residus passa per una combinació de tecnologia, participació ciutadana i polítiques públiques valentes. Les ciutats que ho entenguin i ho implementin correctament podran fer un salt endavant cap a la sostenibilitat i l'economia circular real.

AGRAÏMENTS

Al tutor: Vull expressar agraïment al Xavier Font per la seva guia, aportació d'idees i recerca de fonts durant l'elaboració d'aquest treball.

A la família i amics: Per el suport constant, donant motivació, ganes i aportació d'idees,

A la universitat: Per la formació rebuda durant aquests anys,

A Àgora Grup: Per a poder seguir fent la recerca que vaig començar a fer a la meua estada en l'empresa.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Agència de Residus de Catalunya, [En línia]. Available: <https://www.residusmunicipals.cat/activitat/81-incorporacio-de-sistemes-dobertura-mitjançant-tarjeta-magnetica-en-els-contenedors-de-recollida-de-residus/>.
- [2] «Dades per deixalleria,» Serveis Ambientals del Vallès Oriental, [En línia]. Available: <https://savosa.cat/serveis-ambientals-del-valles-oriental/servei-comarcal-de-recollida-selectiva/residus-recollits-al-servei-de-deixalleries/>.
- [3] «Apertura de Contenedores Pamplona,» [En línia]. Available: <https://www.mcp.es/residuos/apertura-de-contenedores>.
- [4] «Mancomunidad de Sasieta,» [En línia]. Available: <https://www.sasieta.eus/espanol/municipios>.
- [5] «Evolució de recollida selectiva Tarragona,» [En línia]. Available: <https://www.tarragona.cat/>.
- [6] J. Erro, «Contenedores de basura "inteligentes" en Pamplona: ¿fomentan el "bolseo"?», *rtve*, 3 Octubre 2022.
- [7] S. López, «Basura amontonada en las calles de Pamplona por los contenedores electrónicos: "Hay que hacer malabares para tirarla",» *Antena3 noticias*, 30 Septiembre 2022.
- [8] A. Costa-Pau, «Un contenedor todos los días de la semana,» *Diari Ara*, 16 Enero 2025.
- [9] A. Raimundo, «La nueva tasa de reciclaje levanta polémica entre los vecinos de El Prat: "Nos acribillan a impuestos",» *El Prat*, 15 2025.
- [10] P. F. Larrea, «El nuevo vecino de Mendillorri no cae simpático a todos,» *Diario de Navarra*, 21 Octubre 2022.
- [11] J. M. Baselga, «Sabotean con excrementos los contenedores inteligentes de Cunit,» *Diari de Tarragona*, 23 Octubre 2024.
- [12] S. Lázaro, «Contenedores electrónicos en Pamplona y Comarca: "Hay que darle tiempo al sistema",» *Cadena Ser*, 5 Agosto 2022.
- [13] Brambilla V., Confalonieri A., Krutova I., Lopez E., Giavini M. & Ricci M., «D3.1 Guidelines on the separate collection of bio-waste,» *LIFE BIOFEST*, Junio 2024.
- [14] Nohales, G. & Stinavage, M., «D3.2 - Guideline on governance and economic incentives,» *LIFE BIOFEST*, Junio 2024.
- [15] «San Sebastián contará con 170 nuevos contenedores inteligentes,» 19 Septiembre 2019.
- [16] «Sistemas de cierre inteligente en contenedores para impulsar el reciclaje,» 6 Noviembre 2019.
- [17] «Los contenedores inteligentes de residuos urbanos de San Sebastián superan con éxito su fase piloto,» 7 Marzo 2019.
- [18] M. Salvo, «Los efectos positivos del contenedor de tarjeta: la basura que llega al vertedero de Aranguren alcanza su mínimo histórico,» 1 Febrero 2023.
- [19] «Contenedores Inteligentes: ¿Solución al Reciclaje o Estrategia de Control Social Encubierto?,» 11 Septiembre 2024.
- [20] «La paradoja de los contenedores cerrados con tarjeta de acceso: ¿por qué logran que se recicle más?,» 4 Marzo 2025.
- [21] S. Catalunya, Ed. «Porta a porta i contenidors tancats: aquestes són les receptes guanyadores de la gestió metropolitana de residus,» 20 Diciembre 2024.
- [22] «Indicadors de residus municipals,» 2023. [En línia]. Available: <https://residus.gencat.cat>.
- [23] «La paradoja de los contenedores cerrados: por qué logran que se recicle más,» 4 Marzo 2025. [En línia]. Available: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2025-03-04>.

- [24] «Porta a porta i contenidors tancats: les receptes guanyadores,» 20 Diciembre 2024. [En línia]. Available: <https://cadenaser.com/cataluna/2024/12/20>.
- [25] A. d. Tiana, «Resultats del model de recollida porta a porta,» 2023. [En línia]. Available: <https://www.tiana.cat>.

APÈNDIX

A1. DADES RECOLLIDES DEL BARRI DE CASTELLARNAU

Les caselles que tenen una ratlla a sobre vol dir que en aquella parada o només hi ha un contenidor de resta o hi ha dos de resta i un de Orgànica

Carrer	Resta	FORM
Luther King, 48	10%	2%
Plaça de Bertha Von Sutter	32%	38%
Francesc Sabaté, 11	27%	12%
Francesc Sabaté, 26	38%	40%
Francesc Sabaté, 30	35%	32%
Puig Antic, x Milena Jesenskà	22%	15%
Puig Antic, X Bertrand Russell	12%	23%
Av. de la Pau, 73	12%	5%
Mark twain, 27	23%	37%
Av. de la Pau, 105	23%	3%
Av. de la Pau, 105	38%	
Terrassa, 503	15%	0%
Olof palme, 44	8%	40%
Luthuli, 24	22%	
Mares de la plaça de Maig, 56	17%	38%
Av. de la Pau, 70	13%	18%
Av. de la Pau, 65	10%	48%
John Lennon, 41	15%	62%
Anna Frank, 26	10%	
Av. de la Pau, 37	7%	45%
Av. de la Pau, 21	7%	32%
Primo Levi, x Walter Benjamin	47%	15%
Louis Braille, 23	47%	22%
Louis Braille, 23	45%	
Walter Benjamin, 22	43%	32%
Walter Benjamin, 8	32%	20%
Total	23%	26%

Taula 2. Percentatge d'ús de la Resta i FORM a la Primera setmana a Castellarnau.

Carrer	Resta	FORM
Luther King, 48	5%	8%
Plaça de Bertha Von Sutter	15%	30%
Francesc Sabaté, 11	10%	30%
Francesc Sabaté, 26	30%	33%
Francesc Sabaté, 30	10%	28%
Puig Antic, x Milena Jesenskà	15%	33%
Puig Antic, X Bertrand Russell	5%	18%
Av. de la Pau, 73	20%	7%
Mark twain, 27	15%	27%
Av. de la Pau, 105	5%	20%
Av. de la Pau, 105	35%	
Terrassa, 503	5%	15%
Olof palme, 44	5%	17%
Luthuli, 24	10%	
Mares de la plaça de Maig, 56	5%	8%
Av. de la Pau, 70	0%	18%
Av. de la Pau, 65	5%	17%
John Lennon, 41	0%	22%
Anna Frank, 26	0%	
Av. de la Pau, 37	15%	12%
Av. de la Pau, 21	5%	20%
Primo Levi, x Walter Benjamin	40%	40%
Louis Braille, 23	30%	43%
Louis Braille, 23	20%	
Walter Benjamin, 22	20%	32%
Walter Benjamin, 8	20%	28%
Total	13%	23%

Taula 3. Percentatge d'ús de la Resta i FORM a la Segona setmana, i setmana amb festius a Castellarnau.

29%	26%
-----	-----

Carrer	Resta	FORM
Luther King, 48	8%	5%
Plaça de Bertha Von Sutter	23%	8%
Francesc Sabaté, 11	25%	18%
Francesc Sabaté, 26	35%	13%
Francesc Sabaté, 30	33%	10%
Puig Antic, x Milena Jesenskà	38%	8%
Puig Antic, X Bertrand Russell	13%	18%
Av. de la Pau, 73	15%	33%
Mark twain, 27	18%	23%
Av. de la Pau, 105	35%	0%
Av. de la Pau, 105	25%	
Terrassa, 503	18%	18%
Olof palme, 44	8%	43%
Luthuli, 24	23%	
Mares de la plaça de Maig, 56	8%	28%
Av. de la Pau, 70	13%	8%
Av. de la Pau, 65	35%	10%
John Lennon, 41	15%	0%
Anna Frank, 26	5%	
Av. de la Pau, 37	18%	30%
Av. de la Pau, 21	5%	0%
Primo Levi, x Walter Benjamin	45%	18%
Louis Braille, 23	48%	8%
Louis Braille, 23	55%	
Walter Benjamin, 22	60%	8%
Walter Benjamin, 8	33%	23%
Total	25%	15%

Taula 4. Percentatge d'ús de la Resta i FORM a la Tercera setmana a Castellarnau.

Taula 5. Percentatge promig de totes les setmanes analitzades.

Ús de Resta	Ús de FORM
-------------	------------