

Valor 2030: Superació de les barreres a la utilització de matèries primeres secundàries als principals sectors industrials



SECTOR: DOCUMENT DE SÍNTESI

JUNY 2023

Índex del document

1. Introducció.....	3
2. Objectius	3
3. Metodologia	3
3.1. Anàlisi dels sectors potencialment consumidors de matèries primeres secundàries...	4
3.2. Anàlisi dels fluxos de residus que potencialment podrien esdevenir matèries primeres secundàries per a l'elaboració dels productes identificats anteriorment.....	5
3.3. Anàlisi de les tecnologies existents per al tractament dels diferents fluxos de residus identificats.....	5
3.4. Identificació de necessitats d'adaptació dels sistemes actuals de recollida i tractament.....	5
3.5. Identificació dels canvis necessaris per part de la ciutadania per maximitzar l'obtenció de matèries primeres secundàries	6
3.6. Identificació de possibles barreres per a l'aplicació de les tecnologies proposades i proposades per a la seva superació	6
4. Principals conclusions	6
4.1. Sector de producció de vidre	6
4.2. Sector d'indústria del suro	7
4.3. Sector d'indústria química	8
4.4. Sector d'indústria dels metalls.....	10
4.5. Sector del paper i cartró.....	12
4.6. Sector hotelier.....	13
4.7. Sector de la construcció	15

1. Introducció

Les activitats econòmiques de les Illes Balears no estan aprofitant tot el potencial associat a les matèries primeres secundàries. Aquest gap ve donat per dos motius:

- La baixa qualitat del material reciclat, que impedeix la introducció en els seus processos productius.
- La major competitivitat en preu de les matèries primeres verges respecte al material reciclat.

En aquest context, les noves normes de comptabilització del reciclatge dels residus (Decisions europees 2019/1004 i 2019/665; així com la Llei 7/2022 estatal), han posat de manifest, que les xifres efectives de reciclatge són més reduïdes que les considerades fins al moment. Aquest aspecte fa més necessari aconseguir la reintroducció dels materials reciclats en els cicles productius balears, per tal d'avançar cap als objectius establerts.

Però per aconseguir aquesta reintroducció, resulta necessari conèixer quines són les necessitats dels diferents sectors amb potencial vers les característiques de les matèries primeres secundàries. I, en funció d'aquestes necessitats, veure quines adaptacions caldria realitzar en els sistemes de tractament i recollida per assolir la qualitat demandada.

2. Objectius

En aquest context, l'objectiu de l'anàlisi és la redefinició dels sistemes de tractament i recollida de residus en funció de les necessitats de la indústria potencialment usuària de l'àmbit balear..

De manera més concreta, els objectius secundaris són els següents:

- Identificar les característiques demandades pels diferents sectors econòmics als materials reciclats per a la seva utilització.
- Identificar quines són les alternatives amb un millor balanç cost-benefici per a l'obtenció de materials amb la qualitat demanda pels sectors econòmics.
- Identificar en quins casos es donarien barreres de competitivitat pel preu i analitzant quins instruments econòmics es podrien adoptar per garantir la competitivitat del material reciclat.
- Realitzar propostes que permetin incrementar el valor del sistema de gestió de residus i la seva circularitat.

3. Metodologia

La metodologia dels treballs s'ha fonamentat en les següents fases:

- Anàlisi dels sectors potencialment consumidors de matèries primeres secundàries.
- Anàlisi dels fluxos de residus que potencialment podrien esdevenir matèries primeres secundàries per a l'elaboració dels productes identificats.

- Anàlisi de les tecnologies existents per al tractament dels diferents fluxos de residus identificats.
- Identificació de necessitats d'adaptació dels sistemes actuals de recollida i tractament.
- Identificació dels canvis necessaris per part de la ciutadania per maximitzar l'obtenció de matèries primeres secundàries.
- Identificació de possibles barreres per a l'aplicació de les tecnologies proposades i propostes per a la seva superació.

Així mateix, cal destacar que s'ha realitzat un informe específic per a cadascun dels sectors analitzats. Addicionalment, en el present document, es presenten les principals conclusions comunes.

3.1. Anàlisi dels sectors potencialment consumidors de matèries primeres secundàries

- Proposta de sectors econòmics potencialment consumidors de matèries primeres secundàries.

En aquest sentit, es va acordar l'anàlisi dels següents sectors, per al seu interès en matèria d'aprofitament o consum de matèries primeres secundàries: **producció de vidre, producció de suro, indústria química, indústria dels metalls, indústria del paper i cartró, indústria de producció de vehicles, sector hotelier i sector de la construcció.**

- Caracterització dels sectors econòmics potencialment consumidors de matèries primeres secundàries a les Illes Balears (volum de negoci, nombre d'empreses, nombre de treballadors, característiques del teixit, etc.). La caracterització a partir de la informació publicada per la Direcció General de Política Industrial del Govern de les Illes Balears, complementant aquesta informació amb la procedent d'altres organismes públics, com per exemple l'IBESTAT, i els informes anuals publicats per les patronals, clústers i gremis de cada sector a analitzar.
- Anàlisi de les estadístiques de residus del Govern Balear i dels Consells Insulars, per tal d'estimar el grau d'utilització actual de matèries primeres secundàries a cada sector.
- Entrevista amb responsables d'empreses i associacions sectorials de cada sector per tal de determinar els següents aspectes:
 - Contrast de les dades d'utilització actual de matèries primeres secundàries obtingudes de les estadístiques.
 - Identificació del potencial d'utilització de matèries primeres secundàries i estimació del GAP existent respecte a la situació actual.
 - Identificació de les necessitats que presenten els productes elaborats de cada sector vers la utilització de matèries primeres secundàries (composició, quantitats anuals, garantia de subministrament, etc.).

3.2. Anàlisi dels fluxos de residus que potencialment podrien esdevenir matèries primeres secundàries per a l'elaboració dels productes identificats anteriorment

- Identificació, a partir dels resultats previs de les principals matèries primeres utilitzades per cada sector econòmic.
- Anàlisi de la presència de cadascuna de les matèries primeres identificades en els diferents fluxos de residus generats a les Illes Balears.
- Quantificació, a partir de l'anàlisi de les estadístiques analitzades, de cadascun dels fluxos de residus amb potencial par a l'obtenció de les matèries primeres identificades.
- Caracterització, a partir de l'anàlisi de les estadístiques analitzades, de la destinació actual d'aquests residus.
- Anàlisi, per a cadascuna de les cadenes de gestió identificades per a cada residu del seu balanç de masses i econòmic.
- Anàlisi de les principals característiques dels productes actualment obtinguts del reciclatge (composició, format, quantitats), i del seu grau d'adequació a les necessitats manifestades pels diferents sectors industrials definits.

3.3. Anàlisi de les tecnologies existents per al tractament dels diferents fluxos de residus identificats

- Benchmark, per a cadascun dels fluxos de residus identificats de les tecnologies existents per al seu tractament. El benchmark es realitzarà a través de recerca bibliogràfica i consulta a diferents tecnòlegs.
- Caracterització de les tecnologies identificades per a cada residu a través de contacte amb els seus principals proveïdors.
- Comparativa entre les característiques dels productes obtinguts amb cada tecnologia i les característiques requerides pels diferents processos productius.
- A partir dels resultats de les activitats anteriors, proposta de la tecnologia més adequada per al tractament de cada residu, en base al grau d'adequació dels productes obtinguts per cada tecnologia a les necessitats dels sectors industrials i al balanç de costos de cada alternativa tecnològica.

3.4. Identificació de necessitats d'adaptació dels sistemes actuals de recollida i tractament

- Identificació per a cadascuna de les tecnologies seleccionades a la fase 3.3. d'aquelles adaptacions que s'haurien de produir en els sistemes actuals de tractament i recollida per tal de garantir l'obtenció de fluxos de residus adequats a les característiques demandades de cada tecnologia de reciclatge.
- Estimació dels costos que suposarien les adaptacions identificades a partir dels paràmetres unitaris de cost (per exemple, noves recollides, contenidors o freqüències

en el cas de recollida, o noves línies de selecció en el cas de les instal·lacions de tractament).

3.5. Identificació dels canvis necessaris per part de la ciutadania per maximitzar l'obtenció de matèries primeres secundàries

- Identificació, a partir de les característiques sol·licitades per les tecnologies de reciclatge seleccionades i de les necessitats d'adaptació dels sistemes de recollida identificades, d'aquells canvis que serien necessaris per part de la ciutadania per tal d'incrementar l'obtenció de primeres matèries secundàries de qualitat (canvis en la forma d'aportació, major participació en les selectives, incorporació de noves recollides, etc.).
- Anàlisi, per a cadascun dels canvis identificats, d'aquelles ones que es podrien fer servir per a fomentar els canvis per part de la ciutadania: campanyes, incentius econòmics, altres tipus d'incentius, introducció d'arguments de circularitat en els missatges relatius a les recollides selectives, etc.
- Proposta, per a cadascuna dels canvis necessaris per part de la ciutadania, d'aquells instruments més adients (amb millor balanç cost benefici) per al foment del canvi d'entre els analitzats.

3.6. Identificació de possibles barreres per a l'aplicació de les tecnologies proposades i proposades per a la seva superació

- Identificació, a partir dels resultats de les fases anteriors, de les barreres que poden impedir la implantació de les tecnologies proposades i, per tant un increment del grau d'utilització de matèries primeres secundàries.
- Identificació per a cada una de les barreres identificades d'aquelles mesures que es podrien dur a terme per a la seva superació.

Tal com s'ha apuntat prèviament, els resultats de cada fase es poden consultar, de manera específica per a cadascun dels sectors analitzats, als seus documents.

4. Principals conclusions

Les principals conclusions de l'anàlisi dels sectors potencialment consumidors de matèries primeres secundàries són les següents.

4.1. Sector de producció de vidre

Les principals conclusions corresponents al sector de producció de vidre són les següents:

- Per les seves característiques, el vidre es conforma com un dels pocs materials que pot operar de manera indefinida en un **sistema de circuit tancat, evitant així l'extracció de noves matèries primeres** i l'esgotament consegüent de recursos naturals. Així mateix, també contribueix a un estalvi energètic, atès que la temperatura de fusió del vidre triturat és inferior a la de la matèria primera original.

- A més, l'ús de calcí per fabricar nous envasos redueix en un 53% les emissions de diòxid de carboni davant l'ús de primeres matèries i redueix en un 38% el consum d'energia, segons Ecovidrio.
- Si bé el sector podria, des d'un punt de vista tècnic, absorbir vidre reciclat procedent d'altres fonts residuals, com el vidre d'envasos postconsum, el sector no es planteja aquesta via a causa dels **requeriments tècnics més grans des del punt de vista de característiques físiques del producte** (resistència, durabilitat, etc.).
- La introducció de mesures operatives vinculades a l'ecodisseny i a l'optimització del procés productiu de fabricació d'envasos de vidre permeten la reducció tant en el consum energètic i de primeres matèries com en el consum de matèries auxiliars per tona de vidre fos. En aquest sentit, **les ampolles de vidre d'avui són 30% més lleugeres que fa dues dècades**, mantenint-ne la qualitat i la resistència.
- Segons dades d'Ecovidrio i del Ministeri per a la Transició Ecològica, s'estima que **la taxa de reciclatge d'envasos de vidre va assolir el 76,8% l'any 2018**. Aquesta taxa únicament representa els envasos de vidre domèstics i d'hostaleria. no es tenen dades exactes sobre la recollida de vidre pla. En aquest sentit, el sector HORECA és el generador de residus més gran d'envasos de vidre d'un sol ús, generant el 52% del total recollit. Per al sector, el potencial més gran de creixement a curt termini continua sent en l'àmbit municipal i confien que s'assoleixin taxes de recollida més grans en els propers anys.
- Els **nivells de substitució de matèries primeres per casc de vidre (o calcí) per a la producció d'envasos de vidre es va situar al 44% el 2019**. D'aquesta manera, per cada tona de vidre recicla, s'evita l'emissió d'uns 580 kg de diòxid de carboni, reduint l'emissió de contaminants atmosfèrics en un 20% i la contaminació de l'aigua en un 50%.
- L'ús de casc de vidre (o calcí) en la producció d'altres vidres **es va situar el 2019 al 29%, arribant a les 46.846 tones de producte reciclat utilitzat**. Per la seva banda, per a la fabricació de vidre pla, la incorporació de vidre reciclat es va situar al 32%.

4.2. Sector d'indústria del suro

Les principals conclusions corresponents a la indústria del suro són les següents:

- El procés de fabricació de productes de suro natural es pot **dividir en dues etapes**: la primera, duta a terme per la indústria preparadora, s'encarrega del tractament i selecció de les planxes de suro que reuneixen unes qualitats específiques perquè la segona, la indústria transformadora, produeixi taps duna peça i discos. Cal destacar que el suro destinat a la fabricació de productes de suro natural és el que s'obté després del tercer destell de la surera (suro de reproducció).
- A la indústria del suro natural, **ja es té interioritzat l'aprofitament de residus i subproductes**, especialment per al seu aprofitament en l'elaboració de productes de suro granulat. En són exemples els següents:
 - Les planxes de suro no aptes per a la indústria de suro natural, amb imperfeccions, fusta o estructura irregular, anomenades refug, són considerades com a subproducte i són derivades directament a la indústria de granulats i aglomerats de suro.

- Els taps i discos defectuosos, així com els retalls del picat i laminat de les planxes de suro, són considerats com a **subproducte** i són derivats directament a la indústria de granulats i aglomerats.
- Altre exemple de valorització en el sector és **l'ús de la pols de suro**, que pot ser considerada com a subproducte i ser reutilitzada per la indústria del suro (com en el cas dels taps copsats) o altres indústries. El seu ús principal, a més de la producció de taps copsats, es divideix en:
 - **Producció d'energia a la pròpia indústria.**
 - **Compost.**
 - **Sòl per a estables.**

Tot i això, s'estima que entre un 5% i un 10% d'aquest residu acaba a l'abocador.

- Per altra banda, el sector de la fabricació de granulats de suro per a usos no alimentaris **podria absorbir els taps postconsum de vins, caves o residus de suro procedents de la indústria i construcció**. Tot i això, actualment no existeix un sistema de recollida de suro domèstic ni industrial orientat al seu reciclatge i revaloració a Espanya.
- La **manca d'una estructura per a la reutilització i el reciclatge de suro dificulta el reaprofitament d'aquesta matèria primera secundària per la indústria**, malgrat que es generi en grans quantitats al nostre país (principalment pels taps utilitzats pel consum de vins i caves).
- Per poder reutilitzar el suro d'ampolles de vi usades, **aquest hauria de passar per un procés de neteja i desinfecció**, en haver estat en contacte amb productes alimentaris. Així mateix, probablement el tap s'hauria de regranular per poder tornar a ser usat.

En aquest sentit, el seu reaprofitament es troba amb diverses problemàtiques:

- Els materials i objectes destinats a entrar en contacte amb aliments estaran fabricats conforme a bones pràctiques de fabricació perquè, en les condicions previsibles d'ocupació, no transfereixin els components als aliments en quantitats que puguin representar un perill per a la salut humana, o provocar modificacions inacceptables de la composició dels aliments, o provocar-ne alteracions de les característiques organolèptiques. Per això, caldria remetre la corresponent sol·licitud a l'autoritat competent a través dels punts Nacionals de Contacte, a fi de fer-la arribar a l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) perquè avalui la seguretat de la substància en qüestió i emeti un dictamen que seria considerat per la Comissió Europea per prendre una decisió.
- L'obtenció de matèria primera per al granulat de suro és molt barata (0,2 - 0,4 €/kg el preu del suro directament tret de l'arbre no apte per a taps naturals).

4.3. Sector d'indústria química

Les principals conclusions corresponents a la indústria química són les següents:

- La indústria química orgànica abasta pràcticament la totalitat dels compostos del carboni, generalment hidrocarburs amb diferents grups funcionals. Les primeres matèries primeres de les quals depèn la producció d'hidrocarburs són el petroli i el gas natural. Amb elles s'obtenen una àmplia varietat de productes intermedis entre els quals destaquen: els combustibles, les matèries primeres petroquímiques (com les matèries primeres plàstiques o per a la producció de cautxú i làtex) i altres productes orgànics derivats de la refinaria com els olis o lubricants.
- A partir del petroli i el gas natural es generen combustibles i un ampli ventall de productes del dia a dia (envasos, pneumàtics, pigments...). Tot i això, les reserves de les dues matèries primeres són limitades. Per això, s'estan fent grans esforços per trobar matèries primeres alternatives com **la biomassa agrícola, la biomassa cel·lulòsica, els olis recuperats de la indústria, els pneumàtics retirats del mercat** i altres productes generats a la pròpia indústria que poden ser valoritzats com a matèries primeres secundàries al final del seu cicle de vida.
- Els biocombustibles produïts a partir de cultius agrícoles rics en sucres o lípids es coneixen com a combustibles de primera generació. Tot i que permeten reduir la dependència de recursos fòssils generen problemes de competència per l'ús de la terra (desplaçament de cultius alimentaris).

Per això sorgeixen els biocombustibles de **segona generació** (o combustibles avançats) que es fabriquen a partir de **biomassa residual** com a biomassa llenyosa (lignocel·lulòsica) o residus sòlids urbans i agrícoles.

- La **biomassa rica en lípids** es pot introduir a les refineries i co-processar a les unitats d'hidrotractament o craqueig catalític ja existents. Aquestes matèries olioses poden provenir de fluxos residuals domèstics, com l'oli de cuina usat, o de la indústria agroalimentària, com els residus de la destil·lació i el refinat d'olis vegetals.
- Una altra **fracció que cal considerar en la producció alternativa de matèries primeres petroquímiques és la fracció resta dels residus sòlids urbans**. En aquest marc de treball, Repsol, Enkema i Agbar planegen la posada en marxa per al 2025 d'una Ecoplanta per transformar aquests residus en productes químics d'interès com el metanol. La naturalesa d'aquests residus és molt heterogènia, per la qual cosa la seva incorporació a la indústria requereix pretractaments com la gasificació (similar a la biomassa forestal).
- Això no obstant, cal considerar els costos d'aquests combustibles alternatius. Així, segons l'informe Visió 2050 de Fuels Europe del 2018, fabricar amoníac, metanol, olefines i aromàtics a partir de la biomassa suposa un increment del cost de producció entre **dues i cinc vegades superior en comparació a les matèries primeres petroquímiques convencionals**. Per tant, la viabilitat econòmica de la incorporació de primeres matèries secundàries al sector es veu limitada per la necessitat d'optimitzar els processos disponibles.
- Cal tenir en compte, per altra banda, que a les refineries es porten a terme diverses operacions que serveixen per aprofitar fluxos que a priori eren residuals. En són un exemple les següents:

- Addició de residus ceris generats a la neteja dels tancs d'emmagatzematge a la fracció residual atmosfèrica amb l'objectiu que siguin aprofitats com a combustible no lligat al transport i per fabricar asfalt i/o olis lubricants.
- Valorització de fluxos residuals de la refineria a les reaccions de craqueig. Per exemple, el residu pesat generat a la columna de destil·lació al buit es pot utilitzar per obtenir fueloil sempre que es **redueixi la seva viscositat** prèviament. Per això, el residu pot tractar-se tèrmicament en unitats de **craqueig**. En condicions relativament suaus de temperatura, entre el 10-15% del residu es trenca en fraccions més lleugeres, reduint-se la viscositat.
- Aprofitament del coc de petroli (subproducte del procés de coquitxació de la refineria) per generar calor, en indústries com la cimentera, o en la indústria de metalls per produir ànodes o acer.
- En qualsevol cas, a les refineries, **la generació de residus és relativament petita en comparació a la quantitat de matèries primeres que processa**. Els principals residus són els fangs provinents del tractament de les aigües residuals, els fangs oliosos que queden als tancs, residus químics (com catalitzadors rebutjats, reactius i mitjans de reacció) i cendres de l'incinerador.
- Els **residus generats per la indústria química i els seus productes es caracteritzen per ser majoritàriament catalogats com a residus peril·losos**. A més, pràcticament la totalitat dels residus de la indústria química de base es generen a l'àmbit industrial.

4.4. Sector d'indústria dels metalls

Les principals conclusions corresponents a la indústria dels metalls són les següents:

Ferro i acer

- L'obtenció primària de ferro i acer es desenvolupa a **les plantes de siderúrgia integral**, en les quals es produeix acer a partir del mineral de ferro, que està formada per òxids de ferro, entre altres compostos. En aquestes plantes ja existeixen actualment una sèrie de processos d'aprofitament de residus:
 - A més de lingot d'alt forn, al forn alt es generen unes escòries que contenen les impureses separades durant el procés, que se separen del lingot d'alt forn per diferència de densitat. Aquestes escòries, després d'un procés de refredament que en determina les característiques, **poden ser valoritzades materialment en altres sectors industrials, com el de la fabricació del ciment**.
 - La **pols obtinguda de la depuració dels gasos generats al forn alt pot ser reaprofitada com a matèria primera en la sinterització del mineral de ferro**, reduint la generació de residus del procés d'obtenció d'enrenou.
- Així mateix, **els residus d'acer al final de la seva vida útil es poden reciclar mitjançant processos siderúrgics en plantes no integrals** (també anomenades de ruta elèctrica). Aquest procés de reciclatge es duu a terme mitjançant dues etapes: la fosa de la ferralla d'acer en forns d'arc elèctric, i l'afinament i l'addició de ferroal·liatges a la metal·lúrgia

secundària. Per cada tona d'acer reciclat, s'estalvia una tona i mitja de mineral de ferro i uns 500 kg del carbó que es fa servir per fer coc. A més, s'estalvia un 70% en energia i un 40% en el consum d'aigua.

- Les **escòries negres i blanques generades durant la fabricació per la ruta elèctrica es poden valoritzar materialment en altres indústries**, com per exemple per a la fabricació de ciment.
- A més de l'ús de residus d'acer en substitució del mineral de ferro, hi ha algunes **experiències de substitució d'altres matèries primeres diferents del mineral de ferro (com són agents reductors o additius) per residus: és el cas, per exemple, dels residus plàstics**, per als quals en cas de presentar limitacions tècniques per al reciclatge per vies convencionals el procés siderúrgic pot representar una opció viable per al seu tractament.
- Gràcies a les propietats magnètiques del material, **les ferrades d'acer són relativament senzilles de recuperar gràcies a sistemes de separació equipats amb imants**.

Alumini

- L'alumini es fabrica i es recicla mitjançant dues rutes que són complementàries. A la primera, el procés de producció parteix del mineral d'alumini com a matèria primera (donant lloc a l'alumini primari), i a la segona es parteix de residus d'alumini al final de la seva vida útil com a matèries primeres per al procés de producció (donant lloc a l'alumini secundari).
- El reciclatge d'alumini té com a principal avantatge el seu **estalvi energètic, que de manera general s'estima en un 5% del requerit per a la producció d'alumini primari**. A més, el seu reciclatge permet evitar l'extracció de matèries primeres com la bauxita, i per tant és un alumini produït amb menor impacte ambiental.
- **Les escòries salines obtingudes de la fosa d'alumini amb sals fundents es poden sotmetre a un procés de valorització material**, del qual, per cada tona d'escòria valoritzada, es recuperen 50 kg d'alumini metàl·lic (que s'enviarà de nou a fosa), 450 kg de sals fundents (que podran ser reutilitzada de nou com a fundent) i 500 kg d'òxids d'alumini (producte comercialitzat com a PAVAL a Espanya, que es poden valoritzar materialment a la indústria cimentera, entre d'altres).
- Un dels principals reptes identificats pel sector del reciclatge de l'alumini és el de **la creixent complexitat dels productes finals** (en quant a ús d'un nombre més gran de metalls), que es tradueix en unes pitjors qualitats de la ferralla. Això suposa un repte per als processos de separació de l'alumini per flotació, no sempre eficaços a l'hora de separar determinats metalls, i fa necessària una transició cap als mètodes de separació basats en sensors, així com una implementació més gran dels principis de l'ecodisseny entre els fabricants.

Coure

- La producció de coure primari pot aconseguir-se a partir de dos mètodes diferenciats, que permeten augmentar la concentració de coure del 0,2% mínim observada als minerals extrets als jaciments miners al 99,99% necessari per a les seves aplicacions industrials.

- De la fosa del concentrat de coure (per a la qual s'utilitza sílice com a material fundent) **se n'obté una escòria, de la qual alhora s'obtenen silicats de ferro, que tenen aplicacions en altres indústries, com la cimentera.**
- La creixent ocupació de coure en una **gran varietat de productes farà que els propers anys s'incrementi la disponibilitat de quantitat de ferralla de coure procedents de productes al final de la seva vida útil.**
- Des del sector es reclama la **relaxació de les barreres al mercat intern europeu per al reciclatge de residus**, principalment pel que fa al transport de residus entre Estats Membres, per poder equilibrar l'oferta i demanda de residus per a reciclatge. En aquest sentit, i malgrat requerir de la importació de ferralla de fora de la UE per a la producció de coure secundari al seu territori, la UE és una exportadora neta de ferralla de coure, principalment a tercers països amb normatives ambientals més laxes.
- La creixent importància relativa de les ferrades de coure procedents de productes al final de la seva vida útil (amb una barreja més gran de materials) suposarà **nous reptes en la separació del coure per al seu reciclatge, en requerir tècniques més complexes i costoses.**
- Un altre repte identificat pel sector és el de la **creixent complexitat i miniaturització dels productes, que incideixen en una dificultat més gran a l'hora de processar-los com a residus i separar correctament el coure de la resta de components.** Un exemple d'aquesta tendència s'observa en els aparells electrònics petits, per als quals les tècniques de fragmentació i separació no són vàlides per a la recuperació de coure, i per això requereix la seva incineració i recuperació de material de les cendres. Per pal·liar els efectes d'aquesta tendència, s'està incidint en la incorporació de mesures d'ecodisseny als productes, millorant la separabilitat dels components.
- La capacitat del sector del reciclatge del coure d'obtenir coure pur a partir de ferrades de diferents qualitats **suposa un desincentiu per a la innovació** en sistemes de separació, en comparació amb altres metalls com el ferro o l'alumini on l'obtenció del metall pur a partir de ferralla és més difícil.

4.5. Sector del paper i cartró

Les principals conclusions corresponents al sector de producció de paper i cartró són les següents:

- El procés de producció es divideix en dos estadis, la **producció de polpa** (també anomenada pasta o cel·lulosa) i la **pròpia producció de paper**. Les fibres de cel·lulosa emprades en la fabricació de polpa poden procedir tant de la fusta d'origen forestal i d'altres plantes, com del reciclatge de paper i cartró.
- Si bé el sector podria, des d'un punt de vista tècnic, absorbir cel·lulosa procedent d'altres fonts residuals, com els tèxtils, **el sector no es planteja aquesta via pel cost més alt en comparació a la seva obtenció a partir de paper reciclat.**
- Aspapel estima que el 2019 es va recollir de forma selectiva tant de l'àmbit municipal com industrial un **64,3% de les quantitats de paper i cartró consumides** (cal considerar que una part del consum no es genera com a residu el mateix any, com és el cas dels llibres). En aquest sentit, el sector considera que **el potencial més gran de creixement a**

curt termini es troba en l'àmbit municipal. Sobre això, cal considerar que els residus generats a l'àmbit comercial concentren la generació a l'àmbit municipal (a Catalunya suposen més d'un 70% de la generació en aquest àmbit).

- S'espera que amb l'increment del comerç electrònic i les noves tendències d'envasament s'incrementin les quantitats consumides i valoritzables. Des del sector es considera que probablement **caldrà adaptar els sistemes de recollida**, per fer front a un flux més gran i amb una densitat en contenidor més baixa (per la major presència d'embalatges de l'e-commerce), per evitar desbordes i pèrdua de material.
- La **sostracció de paper i cartró dels contenidors municipals està lligada a l'evolució dels preus internacionals d'aquests materials**, així, quan els preus són elevats, les subtraccions s'incrementen. Si bé aquest residu robat acabat sent valoritzat, aquesta valorització pot no estar produint-se d'acord amb els requisits mínims aplicables, de vegades fora de les fronteres espanyoles, així mateix, aquestes quantitats deixen de comptabilitzar-se com a reciclades. Per tal d'evitar aquestes situacions, tant Ecoembes com Aspapel han promogut el desenvolupament i la implantació de contenidors amb sistemes antifurt en els darrers anys.
- De la mateixa manera, les fluctuacions dels preus internacionals del paper recuperat també poden comportar, quan tendeixen a la baixa, tal com va passar el 2019, que els ingressos derivats del material no permetin compensar els costos de recollida i condicionament del material.
- En els darrers anys **s'ha incrementat el nivell d'impropis present a la recollida monomaterial municipal de paper o cartró** (principalment residus plàstics, matèria orgànica i residus tèxtils). Fa 10 anys el nivell d'impropis era d'un 3% en pes de mitjana, mentre que actualment els nivells mitjans es troben al 10%.
- **Per tal de pal·liar aquest aspecte, des d'Ecoembes i Aspapel s'està impulsant la inclusió de criteris de qualitat en els convenis que regulen la compensació als ajuntaments per tona recollida.** Així mateix, alguns Ajuntaments estan abordant plans de qualitat en la matèria i en algun cas s'ha manifestat la voluntat d'incloure aquests aspectes a les licitacions dels seus serveis de recollida.
- El desenvolupament de noves alternatives d'envasament de paper i cartró per a solucions alimentàries s'està orientant en molts casos a la **barreja de capes de cartró amb capes d'altres materials** (aluminitzats, plàstic) o al desenvolupament d'envasos amb cartrons amb més additius. Sobretot en el primer cas, les instal·lacions no estan preparades per a la gestió d'aquesta tipologia d'envasos multimaterial, **cosa que n'impedeix el reciclatge**, per la qual cosa caldrà desenvolupar i implantar sistemes que permetin la recuperació d'aquesta tipologia d'envasament a l'alça.

4.6. Sector hotelier

Les principals conclusions corresponents al sector hotelier són les següents:

- La **manca de sensibilització en matèria de sostenibilitat als establiments hotelers, la baixa traçabilitat del flux de material reutilitzable descartat per aquest sector, i**

l'absència de serveis gratuïts de recollida i gestió d'aquests residus, així com d'un pla de circularitat als hotels, són alguns dels factors que dificulten l'impuls de la utilització de matèries primeres secundàries al sector hotel·ler.

- En relació a la circularitat de residu alimentari a establiments hotelers:
 - El residu alimentari és un concepte definit a la Llei 7/2022 de residus, procedent de la Directiva Marc de Residus, i és tot aliment que s'ha convertit en residu, sent “residu” qualsevol substància o objecte del qual el seu posseïdor es desprengui o tingui la intenció o l'obligació de desprendre's.
 - A Espanya **es van desaprofitar 1.248,88 milions de kg l'any 2021, cosa que correspon al 3,8% del total d'aliments i begudes comprats.**
 - La **implementació del compostatge a petita o mitjana escala en hotels pot presentar dificultats tècniques i econòmiques**, requerint alternatives comercials per l'auto compostatge més viables.
- En relació a la circularitat de residu plàstic a establiments hotelers:
 - Una **alternativa per a la prevenció de residus plàstics d'envasos és la reutilització d'envasos de productes de neteja o la compra d'aquests a granel**, una mesura que s'està treballant en alguns elements, com el gel i xampú subministrats als clients, tot i que menys en altres productes, com els de neteja.
 - Per altra banda, **la principal barrera en la utilització de plàstic reciclat als envasos dels productes químics de neteja i manteniment és la compatibilitat química o stress cracking de l'envàs.**
- En relació a la minimització de residus tèxtils:
 - La principal barrera del reciclatge de tèxtils és el **model actual de la indústria tèxtil basat en la linealitat**, per la qual cosa tots els materials tèxtils generats i rebutjats pel consumidor, en la majoria dels casos, no són recollits de forma selectiva per ser reutilitzats, reciclats o recuperats, sinó que són portats a tractament finalista (abocador o incineració).
 - Això no obstant, **la Llei 7/2022 estableix objectius de preparació per a la reutilització reciclat i valorització de residus municipals per al 2025, 2030 i 2035 del 55%, 60% i del 65% en pes** respectivament, corresponent la preparació per a la reutilització, fonamentalment de residus tèxtils, residus d'aparells elèctrics i electrònics, mobles i altres residus susceptibles de ser preparats per reutilitzar-los almenys d'un 5%, un 10% i un 15% en pes, respectivament, respecte al total.
- En relació a la gestió del parament:
 - Actualment, a Espanya, **no existeix un sistema de recollida selectiva i procés de reciclatge per a la ceràmica o porcellana** procedent de residus municipals, de manera que aquests residus són recollits al contenidor gris (fracció resta) o al punt verd i, després de ser triturats, són dipositats en abocadors controlats.
- En relació a la circularitat de mobles i altres accessoris:
 - **La Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular estableix l'obligatòria recollida separada dels residus voluminosos**, ja siguin d'origen municipal o comercial, per valorar-los abans del 31 de desembre de 2024, establint-se també un règim de responsabilitat ampliada del productor per a aquests en el termini dels propers tres anys.
 - Una iniciativa que s'està obrint pas al sector hotel·ler és el **pagament per ús, subscripció per lloguer o rènting de mobiliari**, un dels seus principals

avantatges és la reutilització de mobiliari per a diferents hotels i la reducció en la generació d'aquests residus.

- En relació a la circularitat dels equips elèctrics i electrònics:
 - **Tot i que els RAEE representen el flux de residus de la UE de creixement més ràpid, amb taxes de creixement anuals del 2%, la taxa de recollida selectiva europea no arriba al 50% i es reciclen menys del 40%.**
 - A més de la insuficient recollida selectiva dels RAEE, entre les principals barreres per a la seva reutilització i reciclatge destaca el **ràpid canvi de tecnologies i de disseny, la composició dels productes (ex. substàncies perilloses), el disseny del producte que dificulta o impossibilita la seva reparació/reutilització, i l'obsolescència programada d'aquests.**

4.7. Sector de la construcció

Les principals conclusions corresponents al sector de la construcció:

- Per aconseguir incrementar tant les taxes com la qualitat de la reutilització i el reciclatge dels residus de la construcció i demolició cal fer front a les barreres següents:
 - **La superació de preus poc competitius:** en alguns casos el preu de materials verges és menor que el de materials reciclats, així com la disposició dels residus en abocador té un cost inferior a la preparació per a la reutilització, reciclatge o valorització.
 - **La manca de confiança en la qualitat dels materials secundaris:** es tendeix a utilitzar materials la qualitat dels quals està assegurada a través de sistemes de garantia i estàndards.
 - **La manca d'informació sobre la composició dels materials** utilitzats als edificis existents.
 - **La baixa qualitat dels residus de la construcció i demolició:** actualment la majoria dels fluxos de materials que sorgeixen dels treballs de demolició i renovació no són aptes per a la reutilització o el reciclatge.
 - **La demora entre la implementació d'accions en nous edificis i el seu efecte en la gestió de residus diverses dècades després.**
- El 2021, cada espanyol va consumir uns 2.890 kg anuals d'àrids, és a dir uns 7,9 kg diaris.
- **Hi ha una escassetat de residu mineral per cobrir la demanda total d'àrids destinats a la construcció.** Encara que es reciclessin el total de residus minerals procedents de les activitats de construcció i demolició produïts a Espanya (13.434.566 t el 2020)¹, únicament es cobriria un 10,8% de la demanda total d'àrids naturals (123,6 Mt a 2020).
- Encara que la major part de l'acer utilitzat en el sector de la construcció prové d'acer reciclat, **hi ha una insuficiència de ferralla disponible per aconseguir que la totalitat de l'acer consumit a la construcció procedeixi únicament de ferralla.** Això es deu principalment al fet que la majoria dels béns de consum que contenen acer estan concebuts per durar llargs períodes de temps, fet que produeix una insuficiència de ferralla disponible per satisfer la producció de nous productes que contenen acer i, a més, el consum de aquest acer reciclat està molt diversificat entre diferents sectors de producció.

- Fins a l'1 de juliol del 2022 la recollida separada dels residus ceràmics procedents de les activitats de la construcció i demolició no era obligatòria. **Per tant, malgrat que hi ha processos de reciclatge de residus ceràmics, actualment, aquests s'apliquen principalment als residus ceràmics interns resultants del procés de fabricació de productes ceràmics i, es considera que aquestes tècniques encara no estan àmpliament esteses a la fracció ceràmica dels RCD.**
- Un dels principals problemes del reciclatge de productes ceràmics com taulells i rajoles procedents dels residus de la construcció i demolició és la dificultat de separar la ceràmica dels productes d'adhesió com són el ciment i el morter.
- La principal **limitació** de la valorització material dels residus de fusta procedents de les activitats de construcció i demolició és que, exceptuant la fusta procedent de palets o embalatges i de restes d'arbres, la majoria (ex. mobles fora d'ús, encofrats, travesses i pals), **contenen substàncies perilloses** com a resultat del seu tractament previ i, per tant, no són aptes per a la valorització material.
- **Implementar la correcta separació in situ de la fracció plàstica dels residus de la construcció i demolició és un aspecte fonamental per aconseguir la circularitat del cicle de vida d'aquest producte al sector de la construcció.**

4.8. Sector de la fabricació de vehicles

Les principals conclusions corresponents al sector de la fabricació de vehicles:

- La carrosseria d'un vehicle mitjà té un 65% d'acer, un 13% d'alumini, un 6% de plàstic i compostos polimèrics, i la resta es compon d'altres materials com ara vidre, adhesius, segelladors i escuma. Per la seva banda, els components del tren motriu són al voltant del 58% de ferro i acer, el 29% d'alumini, el 8% de plàstic i cautxú i la resta d'altres materials. Els motors són majoritàriament d'alumini.
- Segons la nova normativa europea, a partir del **2021** les emissions dels turismes nous **no han de superar els 95 g CO₂/km**, reduint-se aquest valor en un 15% més per al 2025 i en un 37,5% per al 2030.
- En base al Reial decret 265/2021, de 13 d'abril, sobre els vehicles al final de la seva vida útil, els agents econòmics han de complir els següents objectius de preparació per a la reutilització, reciclatge i valorització:
 - el percentatge total de preparació per a **la reutilització i la valorització** serà almenys del **95% del pes mitjà per automòbil i any**, i
 - el percentatge total de preparació per a **la reutilització i el reciclatge** serà almenys del **85% del pes mitjà per automòbil i any**.
- En aquest sentit, a Espanya es donen de baixa al voltant de 700.000 unitats dels automòbils inclosos al Reial decret 265/2021, de 13 d'abril, sobre els vehicles al final de la seva vida útil, (turismes, tot terrenys i vehicles comercials lleugers). Així mateix, d'acord amb dades de SIGRAUTO, el 2018, a Espanya es van recuperar el 92,6% del total de VFU. En base a aquestes dades, **s'estima que l'any 2018 a Espanya es van reciclar 583.380 tones d'acer provinents dels vehicles fora d'ús.**
- Tot i que el sector automotriu té capacitat per utilitzar més acer reciclat, la **barrera principal** és la manca d'oferta d'aquest material, en particular, de l'acer de qualitats superiors a l'acer convencional.

- Les **barreres principals** per incrementar l'ús d'alumini reciclat en la producció de vehicles són:
 - Aconseguir un alt grau de puresa a l'alumini secundari, superant el repte de la correcta separació dels diferents aliatges d'alumini, degut a la gran complexitat dels productes finals.
 - La manca de ferralla d'alumini, i la demanda és superior a l'oferta.
- Hi ha una **escassetat de disponibilitat de plàstic reciclat per a la producció de vehicles** pel fet que la majoria d'aquest es destina a altres sectors de producció (construcció i edificació o envasos i embalatges), i que les taxes de reciclatge de plàstic provinent de certs sectors, com l'automobilístic, encara són baixes en comparació amb les taxes de reciclatge d'altres sectors com els d'envasos i embalatges.
- La **principal barrera** per a la utilització de cautxú reciclat en la fabricació de nous pneumàtics és que, actualment, no és possible recuperar la formulació original del cautxú provinent de NFU i, per tant, la qualitat del cautxú reciclat no compleix amb els requisits especificats (ex. de qualitat i seguretat) per a la fabricació de nous pneumàtics.

Institut  Cerdà