



EBC 2030

ESTRATÈGIA
DE LA BIOECONOMIA
DE CATALUNYA 2030





Títol: **Estratègia de la Bioeconomia de Catalunya 2030**

1a edició: juny de 2021

Fotografies d'interior: Shutterstock

Coordinació:

Secretaria General

Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

(fins al 25 de maig de 2021 Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)

Redacció:

DACC

Jaume Sió

Ignasi Rodríguez

Clara Solé

CTFC

Roser Maneja

Neus Puy

Antoni Trasobares

IRTA

Francesc Prenafeta

Ralph Rosenbaum

Revisors externs:

Christian Patermann

Marc Palahí



ÍNDEX

PREFACI	7
MARC DE REFERÈNCIA	11
Instrumentos transversals de foment i suport de la bioeconomia circular	13
1. LA BIOECONOMIA CIRCULAR: VISIÓ DEL SEGLE XXI	16
1.1 Cap a un nou paradigma: la bioeconomia circular	21
1.2 Bioeconomia circular i serveis ecosistèmics agroforestals	23
1.3 Bioeconomia circular i innovació	26
2. PROCÉS D'ELABORACIÓ DE L'EBC 2030	29
3. DIAGNOSI: LA BIOECONOMIA CIRCULAR A CATALUNYA	36
3.1 La importància de la bioeconomia circular a Catalunya	37
3.2 El rol de primer sector en la bioeconomia circular de Catalunya	41
3.3 El potencial d'aprofitament i valorització de la biomassa de Catalunya	44
3.3.1. El valor del sector forestal	50
3.3.2. El valor del sector agroalimentari	54
3.3.3. El valor del sector marítim	62
3.4 Els serveis ecosistèmics en el context de la bioeconomia circular	64
3.4.1. Serveis ecosistèmics forestals a Catalunya	65
3.4.2. Serveis ecosistèmics agrícoles a Catalunya	66
3.5 L'ecosistema català d'R+D+I en temes de bioeconomia circular	68
3.6 Instruments financers	71
3.7 Anàlisi de fortaleces, oportunitats, debilitats i amenaces de la implementació de la bioeconomia circular a Catalunya	72
4. VISIÓ I MISSIÓ DE L'EBC2030	74
5. ABAST DE L'EBC2030	77
6. GRANS FITES DE L'EBC2030	80
7. OBJECTIUS ESTRATÈGICS, LÍNIES ESTRATÈGIQUES I MESURES DE L'EBC2030	83
8. GOVERNANÇA DE L'EBC2030	93
9. MONITORATGE I AVALUACIÓ DE L'EBC2030	97
ACRÒNIMS I ABREVIACIONS	100
GLOSSARI	102

ÍNDEX DE FIGURES I TAULES



Figura 1. Fluxos en la bioeconomia circular del benestar.	19	Figura 12. Llistat d'usos potencials per sectors dels recursos de biomassa identificats (2019).	47	Figura 21. Característiques i composició orientativa de diferents tipus de dejeccions ramaderes i dels productes orgànics obtinguts a partir del seu tractament.	59
Figura 2. Il·lustració dels fluxos de la bioeconomia circular.	22	Figura 13. Potencial de valorització de productes de valor afegit a partir de biomassa.	49	Figura 22. Valor dels serveis ecosistèmics forestals a Catalunya.	65
Figura 3. Procés d'elaboració i validació de l'EBC2030.	30	Figura 14. Evolució dels terrenys forestals a Catalunya des de l'any 1993 a l'any 2018.	50	Figura 23. Impactes de la gestió de les empreses agràries i de la gestió del paisatge en el flux de serveis ecosistèmics i disfuncions o "antiserveis" dels agroecosistemes.	66
Figura 4. Grups d'interès per als tallers participatius de l'EBC2030.	32	Figura 15. Evolució dels aprofitaments fusters de coníferes i planifolis entre els anys 1988 i 2018.	51	Figura 24. Percentatge de projectes H2020, a Catalunya i la Unió Europea, per àmbits temàtics de la bioeconomia circular.	69
Figura 5. Actors amb participació als tallers de co-creació de l'EBC2030.	33	Figura 16. Espècies forestals més abundants a Catalunya.	52	Figura 25. Posició relativa de Catalunya respecte les principals regions europees per àmbit temàtic en projectes H2020.	70
Figura 6. Relació dels participants en l'elaboració de l'EBC2030.	34	Figura 17. Productes que es poden obtenir a partir de la biomassa forestal.	53	Figura 26. Sectors inclosos en l'abast de l'EBC2030.	78
Figura 7. La bioeconomia circular catalana en xifres per a l'any 2018 (en milions d'euros i llocs de treball).	38	Figura 18. Diagrama del sistema de producció alimentària a Catalunya amb les interrelacions entre els sectors de la producció agrícola i ramadera i la transformació i distribució dels aliments pel que fa a les principals cadenes de valor relacionades amb la bioeconomia circular, segons detalla el text principal.	55	Figura 27. Grans fites de l'Estratègia de Bioeconomia 2030.	81
Figura 8. La bioeconomia circular a Catalunya (VAB 2018, milions d'EUR).	39	Figura 19. Adaptació de la jerarquia dels usos dels aliments (CREDA-UPC-IRTA & DARP, 2019).	57	Figura 28. Esquema de la governança de l'EBC.	95
Figura 9. Pes dels sectors econòmics relacionats amb la bioeconomia circular que contribueixen a l'economia catalana (2018).	40	Figura 20. Potencial de producció de biomassa residual anual dels principals conreus de Catalunya, en base al pes no comestible del producte final.	58	Figura 29. Indicadors per fer el seguiment de l'Estratègia de la Bioeconomia de Catalunya.	98
Figura 10. Perfil del sector agropecuari català.	42				
Figura 11. Llistat de recursos de biomassa, sector productiu, localització, organismes competents i quantitat produïda el 2019 a Catalunya.	45				



ESTRATÈGIA
DE LA BIOECONOMIA
DE CATALUNYA 2030

El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural té el gran repte d'afrontar la lluita contra el canvi climàtic i liderar la necessària transformació verda per aconseguir una Catalunya sostenible des dels punts de vista econòmic, social i mediambiental. La situació generada per la pandèmia ha posat de manifest el caràcter essencial i estratègic del sector agroalimentari, així com també la necessitat que tenim de reconnectar amb el territori, d'apostar de manera decidida per les iniciatives locals i de posar en valor l'economia circular. La bioeconomia circular és, per tant, una gran oportunitat per a liderar la transformació que ens permeti entomar el repte de l'emergència climàtica, assolir un sistema alimentari just i sostenible i avançar en l'equilibri territorial.

És urgent que el conjunt de la societat comenci a conjugar la bioeconomia en present i que aquesta sigui una aposta estratègica ferma i decidida de les empreses de cara a la seva viabilitat i responsabilitat ambiental. Cal aprofitar el potencial per a la generació d'activitat econòmica a partir dels recursos propis del país, i impulsar el desenvolupament de les zones rurals i marítimes mitjançant la creació de nous model de negoci que permetin a l'hora avançar envers la descarbonització de l'economia i la implementació de sistemes productius amb una petjada ecològica menor.

L'Estratègia de la Bioeconomia 2030 (EBC2030) ha de ser el full de ruta d'aquesta transició. És una estratègia de futur, transversal, que permetrà millorar la sostenibilitat i la competitivitat de tots els sectors implicats, amb especial atenció al sector primari. Se centra en aquells àmbits i activitats menys desenvolupats, i utilitza la generació de coneixement com a motor de canvi. La creació de llocs de treball de qualitat i la cerca de l'equilibri i la cohesió territorial mitjançant la fixació de la població al medi rural són també eixos fonamentals de la proposta. Només amb un territori econòmicament dinàmic tindrem un país pròsper, just i equilibrat.

L'Estratègia vol ser a més un instrument per assegurar la provisió sostenible dels serveis ecosistèmics proporcionats pels nostres paisatges. Això comporta la seva conservació, valorització i po-

tenciació mitjançant la implementació de cadenes de valor competitives al territori que promoguin la preservació i millora dels sòls agraris i la creació i gestió integrada de paisatges resilents i adaptats al canvi climàtic

Tots aquests reptes requeriran de nous coneixements i sistemes que transformin el sectors agroalimentari, forestal, pesquer i el conjunt del món rural per tal de donar resposta a aquestes necessitats. Per aquest motiu, cal valoritzar i enfortir el nostre sistema de recerca, innovació i transferència de coneixement per al desenvolupament i la millora d'aquests sectors, tot potenciant-ne la capacitat transformadora a partir de la generació de tecnologia pròpia.

Assolir aquest objectius i evolucionar com a societat només es pot fer des de la col·laboració i la cogovernança, i és per tant més necessari que mai escoltar, parlar i consensuar per tal de sumar esforços. L'EBC2030 respon a aquest esperit i neix de la col·laboració i la participació de tots els departaments amb competències en la matèria i d'un gran nombre d'agents implicats. Ens trobem en un moment únic que hem de ser capaços d'aprofitar entre tots i totes per accelerar la transició econòmica amb la finalitat de complir amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible de la ONU i del Pacte Verd Europeu i assolir un model econòmic més sostenible, inclusiu i resilient.

Teresa Jordà i Roura

Consellera d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural



Prefaci

Prefaci

El Pla de Govern per a la XII legislatura incloïa el compromís d'elaborar una estratègia per a la bioeconomia circular a Catalunya amb l'objectiu de promoure un ús eficient de tots els recursos naturals i d'aplicar la innovació i la tecnologia per fomentar-ne una gestió integral i millorar el desenvolupament territorial.

En compliment d'aquest compromís, mitjançant l'Acord de Govern GOV/23/2020, es van aprovar els objectius i el contingut de l'Estratègia de la Bioeconomia de Catalunya 2021-2030 (d'ara endavant, EBC2030), i es va encarregar el seu impuls al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, en col·laboració amb la resta de departaments implicats de la Generalitat de Catalunya.

La redacció de l'EBC2030 segueix les orientacions de l'Estratègia europea, aprovada l'any 2012 i actualitzada l'any 2018, la qual considera fonamental desplegar a curt termini les estratègies locals i regionals per aconseguir aprofitar al màxim el potencial de generació d'activitat econòmica del sector de la bioeconomia circular.

Tenint en compte aquests antecedents, l'objectiu de l'EBC2030 és:

Objectiu de l'EBC2030:

Promoure el creixement i desenvolupament sostenible de l'economia catalana mitjançant el foment de la producció de recursos biològics i de processos locals i renovables.

Per assolir aquest objectiu, l'Acord de Govern esmentat estableix un seguit de **principis** que cal observar i que han estat plenament incorporats i complementats al document:

- Integrar i complementar les polítiques i estratègies que desenvolupa el Govern de la Generalitat en tots els àmbits relacionats amb la bioeconomia.
- Garantir la seguretat i la sobirania alimentàries, fomentar aquells usos que es puguin incorporar a la cadena alimentària i evitar nous usos que comprometin aquest objectiu.
- Contribuir a la mitigació i adaptació al canvi climàtic, i complir els compromisos adquirits en aquests àmbits.
- Garantir la circularitat i la sostenibilitat, en totes les accions impulsades, i incloure aquests dos principis en el disseny de les polítiques.
- Orientar les actuacions proposades a desenvolupar aquells àmbits territorials amb una menor activitat econòmica.
- Reforçar la recerca i la innovació adreçades a la identificació de nous usos i productes.
- Assegurar la participació de tots els agents implicats tant en l'elaboració com en la implementació i el seguiment de l'EBC2030.

A més dels anteriors, l'EBC2030 també incorpora els **principis** següents atesa la seva rellevància i el seu caràcter transversal:

- Contribuir a frenar la pèrdua de la biodiversitat, a conservar el patrimoni natural, reforçar els serveis ecosistèmics i avançar cap a l'adaptació i la resiliència al canvi climàtic.
- Promoure un ús eficient dels recursos naturals, especialment de l'aigua i energia.
- Incloure el paradigma d'una sola salut que abasti la salut dels ecosistemes i el benestar de les persones.
- Fomentar la consolidació i la incorporació de dones a les activitats impulsades i garantir-ne la presència en càrrecs de responsabilitat.
- Reforçar el lideratge del sector agroalimentari català i la seva projecció internacional.
- Promoure el vincle entre el món urbà i el primer sector per consolidar les aliances necessàries per assolir una bioeconomia circular.

Per tal d'assolir l'objectiu de l'EBC2030 i en línia amb els principis esmentats, la voluntat d'aquesta estratègia és aconseguir el desplegament de diferents accions que tinguin la capacitat de transformar i permetin avançar en la Bioeconomia Circular a Catalunya. Aquestes accions es recolliran en plans d'acció triennals que es complementaran amb les actuacions dels diferents agents que estan impulsant la Bioeconomia a Catalunya.

Així, per assolir l'objectiu esmentat, i sempre seguint aquests principis, s'han considerat els **criteris** següents en l'elaboració de l'EBC2030:

Dinamitzar i posar en valor el territori i els recursos que engloben la **biomassa agroforestal, pesquera i aquícola** i el **capital natural** (biodiversitat i serveis ecosistèmics) per mitjà de la implementació de **cadena de valor** competitives al territori que promoguin **paisatges resilents** socialment, econòmicament i ambientalment, adaptats al canvi climàtic.

Esdevenir una oportunitat de desenvolupament per al **primer sector** en col·laboració amb **altres sectors** productius i ambientals relacionats amb el medi ambient. Reforçar les àrees rurals i costaneres a Catalunya augmentant la creació de valor regional mitjançant solucions de bioeconomia circular innovadores i crear-hi llocs de treball atractius i sostenibles.

Promoure la **transformació tecnològica** de recursos de biomassa d'origen forestal, agrícola, ramader i pesquer en **bioproductes, biomaterials i bioenergia** a través de l'aprofitament de biomassa renovable i local, de la reducció de la generació de residus en la cadena de subministrament i del canvi en els patrons de consum (demanda i ús de bioproductes).



Buscar **solucions innovadores** en l'àmbit de la bioeconomia a partir de la convergència entre les disciplines que constitueixen els principals motors de la revolució científico-tecnològica actuals: la biotecnologia i la digitalització.

Implementar sistemes productius de **menor impacte ambiental** pel que fa a **emissions** (gasos amb efecte d'hivernacle, nutrients excedentaris no gestionats, productes fitosanitaris i zoonosanitaris, entre d'altres) i **consum** de recursos.

Avançar cap a un **sistema alimentari i d'alimentació saludable i sostenible**, de cadenes de valor competitives, en el context actual de canvi climàtic, que contribueixin a descarbonitzar l'economia i a assolir els Objectius de Desenvolupament Sostenible (d'ara endavant, ODS) i l'Acord de París.

Difondre i consolidar el **coneixement i la sensibilització** envers la bioeconomia circular per a la transformació econòmica, social i ambiental.





**Marc de
referència**

L'EBC2030 en el context postCOVID-19 i del Pacte Verd Europeu

Cada cop són més les evidències que posen de manifest que el model globalitzat actual de gestió econòmica, centrat en el plantejament clàssic del creixement del PIB, comença a mostrar clares limitacions per encarar els principals reptes globals que tenim al davant. L'actual context de canvi climàtic, creixement i aglomeració de la població en les zones urbanes i les més que previsible limitacions d'aigua neta, aliments, recursos naturals i energia així ho demostren.

En els darrers temps, s'han viscut diversos episodis adversos vinculats al canvi climàtic i al fenomen de la globalització (episodis meteorològics extrems, grans incendis forestals, espècies invasores, plagues i malalties), que cada cop sovintegen més, i que poden causar greus afectacions als ecosistemes naturals, als conreus i a les infraestructures, i, fins i tot, la pèrdua de vides humanes.

PostCOVID-19

La pandèmia de la COVID-19, molt vinculada als efectes d'aquesta globalització i a l'alteració dels equilibris causats per la pressió humana sobre la biodiversitat, afegeix i planteja un escenari inèdit en què cal fer front a un repte sanitari, social i econòmic que s'afe-

geix a la ja delicada situació ambiental vinculada a l'emergència climàtica.

En aquest nou escenari, d'una elevada complexitat, **és imprescindible disposar d'un primer sector fort amb un grau avançat d'autonomia i de sostenibilitat social, econòmica i ambiental.**

És el moment d'incrementar els esforços per encarar i anticipar el futur a través de la **posada en valor del territori i de la promoció de la gestió activa de les activitats vinculades al primer sector potenciant les cadenes de valor existents i implementant-ne de noves, i fent compatible sostenibilitat i competitivitat a través de la bioeconomia circular.**

Així doncs, la crisi global generada per l'impacte de la COVID-19 ha de permetre ressaltar el valor del primer sector del país i la gestió sostenible del territori. Urgeix replantejar el **model econòmic** actual i avançar en la transició des d'un model d'economia lineal basat en recursos procedents de matèries primeres i d'energia d'origen fòssil cap a un model de **bioeconomia circular**. En aquest context, el primer sector esdevé la pedra angular d'aquesta bioeconomia circular i un dels pilars essencials per a la mitigació

del canvi climàtic. Per aquest motiu, és imprescindible garantir la sostenibilitat també socioeconòmica, a través, entre d'altres, de la dinamització de les zones rurals i costaneres, la creació d'ocupació i la diversificació de les rendes agràries, forestals i pesqueres.

Pacte verd Europeu

Precisament, un d'aquests grans reptes és el Pacte verd europeu o Green Deal, el qual pretén convertir Europa en el primer continent sense emissions netes de carboni amb vistes a l'any 2050. En conseqüència, la Comissió Europea ha acabat desencallant dues grans estratègies: la de biodiversitat i l'estratègia "De la granja a taula" (Farm to Fork)¹.

La primera estratègia té com a objectiu frenar la pèrdua de la biodiversitat i la degradació dels serveis ecosistèmics a la UE, amb la vista posada a l'any 2050, a través de la seva protecció, valorització i restauració. La segona vol avançar cap a sistemes alimentaris més justos, saludables i sostenibles, i estableix una sèrie d'objectius: reduir un 50% l'ús de pesticides i un 20% l'ús de fertilitzants que s'estan utilitzant actualment en els sistemes agrícoles d'Europa. També pretén reduir un 50% l'ús d'antimicrobians (princi-

¹ https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm

palment els antibiòtics emprats en la ramaderia i en l'aqüicultura). L'estratègia posa de manifest que l'agricultura ecològica és una pràctica ambientalment sostenible que cal desenvolupar, i així es planteja passar del 8% actual d'agricultura ecològica existent a tota Europa a un percentatge del 25% amb vistes a l'any 2030. Així mateix, l'estratègia fa èmfasi en la importància de les decisions informades per part dels consumidors i la necessitat d'incrementar l'eficiència de la cadena alimentària mitjançant mesures com l'etiquetatge d'aliments sostenibles o reforçar la lluita contra el malbaratament alimentari.

Aquestes dues estratègies del *Green Deal*, cal coordinar-les conjuntament amb la implementació de l'Estratègia europea de bioeconomia actualitzada l'any 2018, la qual estableix molt clarament que no hi ha **bioeconomia circular sense conservació de la biodiversitat i del capital natural** en general. De la mateixa manera, també caldrà encaixar bé en tot aquest marc l'Estratègia forestal europea.

En aquests moments, el Pacte verd europeu ha esdevingut el marc central de referència en relació amb el Pla de recuperació econòmica europeu per fer front als efectes de la crisi provocada per la COVID-19. No obstant, cal no perdre de vista que la principal emergència a què ha de front la Humanitat encara avui és, sens dubte, la crisi climàtica.

Instruments transversals de foment i suport de la bioeconomia circular

A continuació, es relacionen els instruments transversals de foment i suport de la bioeconomia en els àmbits internacional, europeu, estatal i català que s'han tingut en compte en la redacció de l'Estratègia de Bioeconomia de Catalunya 2030 (EBC2030). Atès que l'Estratègia de bioeconomia no té contingut normatiu, quan els altres plans i estratègies incorporin aspectes d'obligat compliment, prevaldran sobre el que proposi l'EBC2030.

Plans i Estratègies Internacionals



- Agenda 2030 per el Desenvolupament Sostenible (Nacions Unides)



- Estratègia Europea de Bioeconomia (Comissió Europea)
- Política Agrària Comuna (Comissió Europea)
- Política Pesquera Comuna (Comissió Europea)
- Pla d'Acció per a l'Economia Circular (Comissió Europea)
- RIS3 - Estratègia d'especialització intel·ligent en recerca i innovació (Comissió Europea)



GREEN DEAL

- Estratègia del camp a taula en el marc del Pacte Verd (Comissió Europea)



- Horitzó 2020 - Programa Marc de Recerca i Innovació (Comissió Europea)
- Horitzó Europa - Programa Marc de Recerca i Innovació (CE) 2021-2027



- BBI: Bio-based Industries - Partenariat Público-Privat entre la UE i el Consorci d'Indústries de Bioproductes

Plans i Estratègies d'altres Estats



- Estratègia de Bioeconomia de Finlàndia (Ministeri de Treball i Economia)



Baden-Württemberg

- Estratègia de Bioeconomia Sostenible del govern de Baden-Württemberg (Ministeri d'Assumptes Rurals i Protecció al Consumidor i Ministeri de Medi Ambient, Protecció Climàtica i Sector Energètic)



- Una estratègia de Bioeconomia per a França (Ministeri d'Agricultura i Alimentació)



Bayerisches
Staatsministerium

- Estratègia de Bioeconomia de la regió de Baviera

Plans i Estratègies Espanyoles

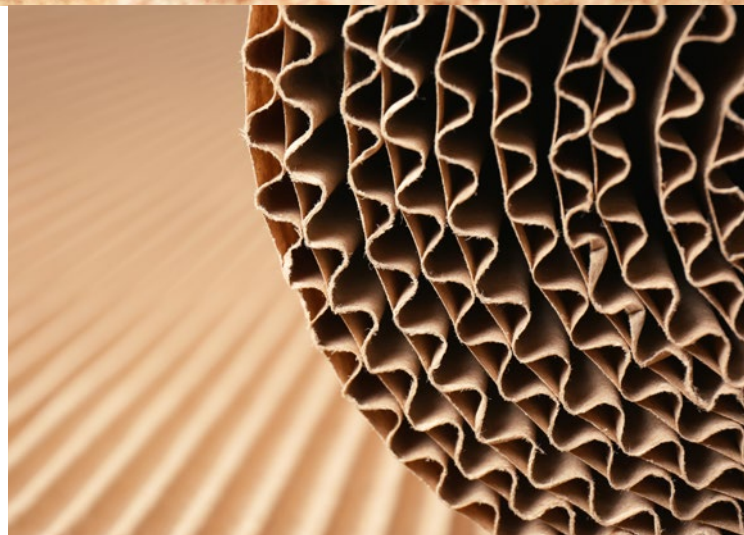
- Estratègia Espanyola de Bioeconomia. Horitzó 2030 (Ministeri d'Economia i Competitivitat)
- Estratègia Espanyola d'Economia Circular (Ministeri per a la transició Ecològica i el Repte Demogràfic)
- Estratègia Andalus de Bioeconomia Circular (Junta d'Andalusia)
- Estratègia d'Economia Verda i Economia Circular d'Extremadura 2030 (Junta d'Extremadura)



Plans i Estratègies Catalanes

- Pla estratègic de l'alimentació de Catalunya 21-26 (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Pla estratègic de recerca, innovació i transferència agroalimentària de Catalunya 2030 (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Estratègia Marítima de Catalunya 2030 (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola (Institut Català d'Energia)
- Agenda Forestal 2020-2025 (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Programa de desenvolupament rural de Catalunya (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Estratègia Aprofita els Aliments (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Programa de dones del món rural i marítim de Catalunya (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació)
- Programa d'actuació aplicable a les zones vulnerables en relació amb la contaminació per nitrats que procedeixen de fonts agràries (Departament Agricultura, Alimentació i Acció Rura)
- Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (Agència de Residus de Catalunya)
- Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic (Oficina Catalana del Canvi Climàtic)
- Pacte Nacional per a la Transició Energètica de Catalunya (Institut Català d'Energia)
- Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya (Institut Català d'Energia)
- RIS3CAT (Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda)
- Estratègia d'impuls a l'economia verda i a l'economia circular. Full de ruta de l'economia circular (Departament de Territori i Sostenibilitat)
- Agenda 2030. Transformar Catalunya, millorar el món (Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible)
- Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat de Catalunya 2030 (Departament de Territori i Sostenibilitat)
- Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement PN@SC (Departament d'Empresa i Coneixement)





1 /



La bioeconomia circular: visió del segle XXI

1 /

La bioeconomia circular: visió del segle XXI

Hi ha actualment múltiples definicions de bioeconomia. L'Estratègia europea de bioeconomia (2018) la defineix com a **sostenible i circular**. Més concretament, la bioeconomia abasta tots els sectors i sistemes basats en els recursos biològics (flora, fauna, microorganismes i biomassa derivada, inclosos els co-productes i els residus orgànics) i les seves funcions i principis. Aquesta definició inclou: els ecosistemes terrestres i marins i els serveis ecosistèmics que presten; tots els sectors de producció primària que utilitzen i produeixen recursos biològics (agricultura, ramaderia, silvicultura, pesca i aqüicultura), i tots els sectors econòmics i industrials que utilitzen recursos i processos biològics per a produir, principalment, aliments, pinsos, bioproductes, energia i serveis. A partir dels seus principis bàsics, la sostenibilitat i la circularitat, la bioeconomia circular ha de ser capaç d'impulsar la renovació de les indústries i la modernització dels sistemes de producció primària, i assegurar al mateix temps la conservació de la biodiversitat, l'equilibri territorial i la protecció dels valors socioecològics de l'entorn.

Altrament dit, la bioeconomia circular empra **recursos biològics i renovables** per a la **producció de béns i serveis** en tots els sectors econòmics². Al mateix temps, la bioeconomia circular pretén reduir la dependència dels productes fòssils i minerals, fomentar una millor integració dels serveis ecosistèmics i de la biodiversitat

en l'economia i promoure el desenvolupament econòmic i la creació de nous llocs de treball d'acord amb els principis establerts pels ODS.

En l'elaboració de l'EBC2030, s'ha utilitzat la definició de bioeconomia següent:

“La bioeconomia és un model econòmic circular i sostenible basat en l'ús de recursos biològics renovables i locals per produir béns i serveis en tots els sectors econòmics.”



² Hetemäki, L., Hanewinkel, M., Muys, B., Ollikainen, M., Palahí, M. and Trasobares, A., 2017. Leading the way to a European circular bioeconomy strategy. From Science to Policy 5. European Forest Institute.

La bioeconomia circular, per tant, comprèn una àmplia varietat de bioproductes i de sectors industrials (construcció, materials d'embalatge, fertilitzants agrícoles, ingredients alimentaris, tèxtils, química verda i de l'energia, indústria farmacèutica i nutracèutica) i de serveis relacionats amb els ecosistemes. La seva visió holística característica li atorga un gran potencial per proporcionar beneficis a escala social, econòmica i ambiental, que es resumeixen a continuació:

1 Creixement econòmic inclusiu i creació d'ocupació

La distribució, propietat i característiques dels recursos biològics (agrícoles, ramaders, pesquers i forestals) es presenta com una major oportunitat de desenvolupament sostenible, inclusiu i d'ocupabilitat que la que proporcionen actualment els recursos d'origen no renovable, sobretot en zones rurals.

2 Models de desenvolupament urbà i industrial respectuosos envers el clima

Les ciutats són la causa de més del 80% de la producció econòmica mundial, consumeixen prop de dos terços de l'energia global i generen més del 70% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (Banc Mundial³). Un model de bioeconomia circular pot afavorir que les ciutats esdevinguin més sostenibles, inclusives, segures i resilients, sobretot en l'actual context de canvi climàtic.

3 <https://www.worldbank.org/en/home>

4 FORM: Fracció Orgànica dels Residus Municipals. Fonamentalment constituïda per restes de menjar i restes vegetals de mida petita que poden ser recollides selectivament i susceptibles de degradar-se biològicament. FONT: Agència de Residus de Catalunya.

Els blocs de cel·lulosa, hemicel·lulosa, lignina i altres productes a partir de biomassa per a la construcció ja estan disponibles avui i, cada cop més, poden ser la base per fer materials per a diferents sectors i productes. També cal destacar la separació i la valorització correcta de la FORM⁴/fangs de depuradora generats a la ciutat mateixa, i també de la biomassa residual en l'àmbit rural per produir biometà (utilitzat posteriorment en la mobilitat del transport públic o per a la injecció a la xarxa de gas natural) i fertilitzants orgànics (compost).

És important destacar la creixent integració dels àmbits rural i urbà en la planificació urbanística actual, on conceptes com l'agricultura urbana i periurbana, la producció d'aliments de temporada i de proximitat (km 0) i, en definitiva, la conscienciació ciutadana sobre la sostenibilitat són qüestions fonamentals per reduir les emissions ambientals.

3 Capital biològic i sostenibilitat ambiental

L'existència d'una economia lineal basada en l'energia d'origen fòssil i en l'extracció de materials minerals amenaça la biodiversitat del planeta a causa dels seus impactes en relació amb l'escalfament global, els residus tòxics i altres aspectes socials i ambientals. Invertir en la conservació de la biodiversitat i contribuir a frenar-ne la pèrdua i la degradació hauria de ser una prioritat dins una bioeconomia circular sostenible, amb l'objectiu d'un acoblament positiu entre economia i ecologia, tant dels sistemes naturals com dels relacionats amb els sistemes agroforestals.

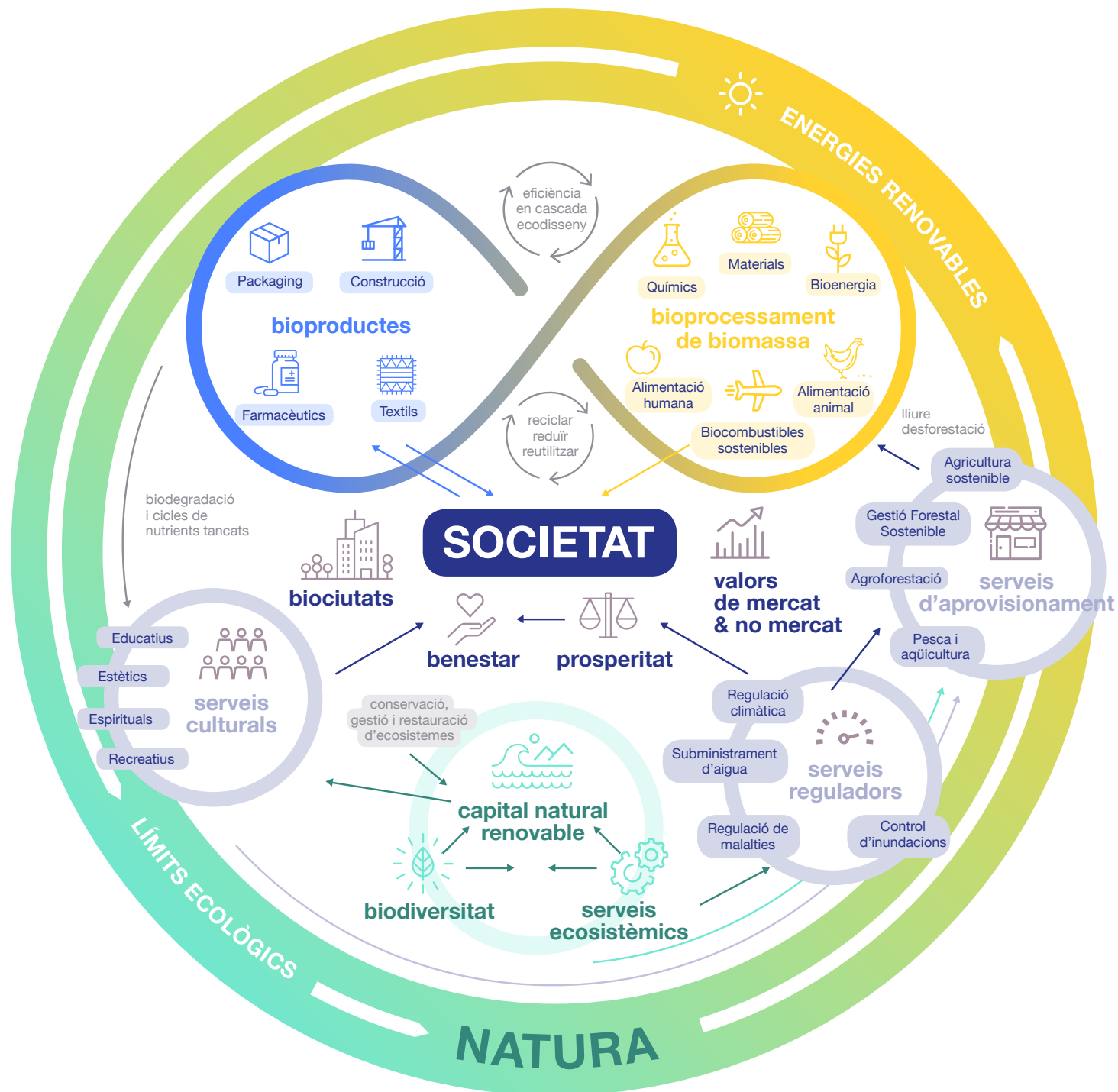
4 Energies renovables i utilització sostenible de nutrients

La bioeconomia circular hauria d'assegurar sinergies amb la producció sostenible d'energia renovable basada en la biomassa forestal, agrària no alimentària i dels residus orgànics. Hauria d'avançar cap al tancament dels cicles dels nutrients. Cal recuperar els nutrients dels residus orgànics (principalment fòsfor i nitrogen) i prevenir-ne les pèrdues, ja sigui per infiltració als sistemes aquàtics o, en el cas del nitrogen, per volatilització a l'atmosfera en forma d'amoniac o d'òxid nítrós.

Els impactes negatius derivats de la producció biològica, l'aplicació de fertilitzants en excés i les emissions de productes agroquímics al sòl, l'aigua i l'atmosfera s'han de minimitzar. En aquest sentit, la bioeconomia circular ha d'assegurar una gestió sostenible dels cicles dels nutrients a través d'una utilització més eficient dels fertilitzants i del reciclatge dels subproductes i dels residus orgànics, i contribuir a la restauració de la matèria orgànica del sòl (per exemple, millorant-ne la qualitat a la vegada que esdevé un embornal de carboni per mitigar els efectes del canvi climàtic). Així doncs, promoure pràctiques agrícoles regeneratives contribueix a reduir el CO₂ atmosfèric alhora que augmenta la productivitat del sòl (fertilitat) i la seva resiliència a l'erosió i a la sequera (les tècniques inclouen sembrar els camps tot l'any amb una alternància diversificada i una rotació compensada dels cultius, o amb conreus de cobertura, i pràctiques agroforestals que combinen els cultius extensius amb els de llenyosos i amb la ramaderia).

Figura 1
Fluxos en la bioeconomia
circular del bienestar.

Font: EFI





1.1

Cap a un nou paradigma: la bioeconomia circular



El 14 de febrer de 2017, el Govern de la Generalitat de Catalunya va acordar iniciar l'elaboració del Pla per a la implementació de l'Agenda 2030 i va crear la Comissió Interdepartamental encarregada d'elaborar aquest Pla⁵. Un dels seus principals resultats posava de manifest que per assolir els ODS i fer front a les mesures d'adaptació i mitigació del canvi climàtic cal evolucionar cap a un model de bioeconomia circular⁶.

L'economia circular, tal com la defineix la Fundació Ellen MacArthur (**Figura 2**), es defineix com *“restaurativa i regenerativa per concepte, i que té com a objectiu mantenir els productes, components i materials en la seva màxima utilitat i valor en tot moment, distingint entre els cicles tècnics i biològics”*.

Mentre que l'economia circular pretén dissenyar productes per a un cicle de desmuntatge i reutilització/reciclatge, i minimitzar els residus, la bioeconomia circular ofereix la possibilitat de substituir materials d'origen fòssil o mineral, per solucions renovables i biodegradables. Així mateix, la bioeconomia circular pot igualment oferir noves funcions per a materials d'origen biològic, com una vida útil més llarga, una major resistència i menys o nul·la toxicitat, principalment, que en canvi la circularitat no pot oferir per si mateixa. Per tant, té sentit els principis de l'economia circular i la bioeconomia⁷, i apostar per la utilització del concepte ampli de bioeconomia circular.

⁵ El Pla es va concretar en l'informe del CADS “L'Agenda 2030: transformar Catalunya, millorar el món” que analitza els primers 16 Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). L'acció del DARP es fa present en diversos dels 16 objectius (més informació a: <http://cads.gencat.cat/ca/informes/informes-per-any/page/agenda-2030-transformar-catalunya-millorar-el-mon>).

⁶ Hetemäki, L., Hanewinkel, M., Muys, B., Ollikainen, M., Palahí, M. and Trasobares, A., 2017. Leading the way to a European circular bioeconomy strategy. From Science to Policy 5. European Forest Institute.

⁷ Antikainen, R. et al., 2017. Renewal of forest based manufacturing towards a sustainable circular bioeconomy. Reports of the Finnish Environment Institute 13/2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/186080>.

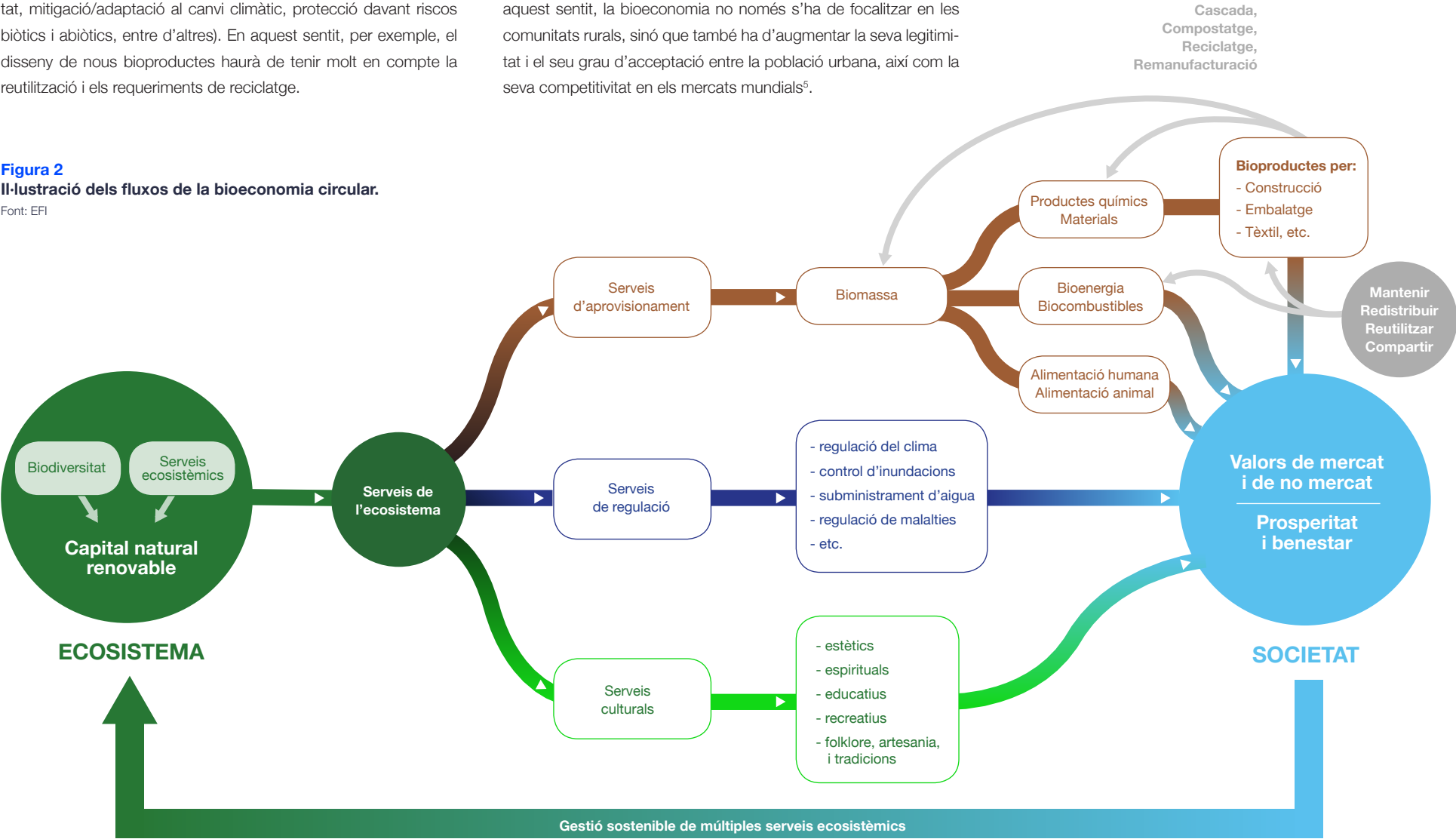


No obstant, cal tenir present que ni la bioeconomia ni l'economia circular impliquen sostenibilitat per si mateixes, sinó que cal fer-les sostenibles. Per assolir-ho, és essencial que la producció de bioproductes no competeixi amb la producció d'aliments i no impliqui efectes perjudicials envers altres serveis ecosistèmics (biodiversitat, mitigació/adaptació al canvi climàtic, protecció davant riscos biòtics i abiòtics, entre d'altres). En aquest sentit, per exemple, el disseny de nous bioproductes haurà de tenir molt en compte la reutilització i els requeriments de reciclatge.

De la mateixa manera, la bioeconomia i l'economia circular s'han d'implementar segons un model de negoci que asseguri la sostenibilitat socioeconòmica i ambiental i eviti la concentració empresarial en unes poques mans, a més de procurar que aquestes empreses estiguin distribuïdes i diversificades en el territori. En aquest sentit, la bioeconomia no només s'ha de focalitzar en les comunitats rurals, sinó que també ha d'augmentar la seva legitimitat i el seu grau d'acceptació entre la població urbana, així com la seva competitivitat en els mercats mundials⁵.

Figura 2
Il·lustració dels fluxos de la bioeconomia circular.

Font: EFI



1.2

Bioeconomia circular i serveis ecosistèmics agroforestals



En el cas de Catalunya, on la superfície forestal se situa al voltant del 64% del territori, **els boscos tenen un paper fonamental en l'impuls de la bioeconomia circular** a través de la integració del valor dels recursos naturals i els serveis ecosistèmics en el desenvolupament econòmic. La contribució dels boscos a la bioeconomia circular es recull a continuació:



1. Són la font més gran de recursos biològics terrestres que no competeixen amb la producció d'aliments.



2. Són la infraestructura verda més extensa, proporcionen una àmplia gamma de serveis ecosistèmics i tenen un paper important però actualment infravalorat en l'economia.



3. A través de la gestió forestal, es poden aconseguir sinergies significatives entre serveis ecosistèmics; per exemple: la reducció del risc d'incendis forestals, la provisió de molècules (p. ex., cel·lulosa) i materials d'alt valor, i el control de l'erosió i/o la regulació de l'aigua estacional.

D'altra banda, la **producció dels aliments a Catalunya també té un potencial molt important**, gràcies a la gran diversitat de conreus i tipologies d'empreses ramaderes, i del sector industrial que en depèn. Actualment, la producció d'aliments contribueix a la bioeconomia lligada al sector agroalimentari, ja que:



1. Té un pes econòmic molt important i com a eix vertebrador de l'equilibri territorial, tant demogràfic i cultural com paisatgístic.



2. Serà cada cop més necessària, tant en quantitat com en qualitat, motiu pel qual és fonamental dissenyar models d'empreses sostenibles adaptats a les condicions locals.



3. Genera impactes ambientals importants que, amb pràctiques productives relacionades amb la bioeconomia, es poden mitigar i fins i tot revertir.



4. El grau d'ineficiència és elevat i per tant, el potencial d'aprofitament i/o valorització dels recursos i/o residus és molt gran.



5. És altament sinèrgica amb altres sectors productius, que també es poden beneficiar de mètodes productius basats en la bioeconomia (p. ex., la bioenergia o els fertilitzants generats a partir de residus orgànics).

Tot i que la política actual de bioeconomia posa especial èmfasi en les activitats relacionades amb la producció de fusta i aliments, hi ha una gran varietat de demandes socials que es relacionen amb diverses activitats econòmiques basades en els serveis dels ecosistemes forestals i agraris, com, per exemple, el turisme de natura, el valor recreatiu, els productes forestals no fusters (bolets, plantes medicinals i aromàtiques i fruits, principalment) i l'agricultura ecològica. Per tant, és important que la definició de la bio-

conomia també inclogui totes les activitats econòmiques i socials relacionades amb l'ús dels béns i serveis dels ecosistemes.

El desenvolupament d'una bioeconomia circular basada en la gestió sostenible dels boscos i dels sistemes agrícoles, ramaders i marítims⁸ significa potenciar els serveis ecosistèmics infrautilitzats i desenvolupar solucions on totes les parts implicades hi guanyin.



⁸ L'EBC2030 fa seves totes aquelles activitats dins de l'abast definit que tenen relació amb l'espai marítim de Catalunya i que es troben desenvolupades a l'Estratègia marítima de Catalunya 2030

En aquest sentit, es poden identificar, com a mínim, quatre àmbits no excloents sobre els que desenvolupar una estratègia de foment de la bioeconomia:



1. Impulsar una **bioeconomia circular agroforestal** a través de l'ús d'un potencial de biomassa no utilitzada, que alhora pot produir un efecte positiu en altres aspectes de la sostenibilitat com, per exemple, resiliència contra incendis, ocupació i economies rurals.



2. Considerar les relacions **producció - ús de la biomassa - conservació de la biodiversitat**. Hi ha un potencial significatiu per alinear millor la producció de biomassa forestal i la conservació de la biodiversitat a través d'una bona planificació a escala paisatgística de les activitats de desem-bosc i d'extracció. A un nivell més ampli, la gestió paisatgística conjunta entre boscos, camps i pastures, els **mosaics agrosilvopastorals**, ha demostrat ser una de les estratègies més efectives per promoure la biodiversitat i prevenir grans incendis forestals en proporcionar **paisatges més resilients** als efectes del canvi climàtic. En aquest sentit, per fer sostenible la bioeconomia circular, cal redreçar conflictes potencials entre serveis ecosistèmics amb eines de suport a la presa de decisions que integrin coneixement científic, preferències socials i gestió forestal sostenible.



3. Desenvolupar **tecnologies** per a l'aprofitament i/o **valorització** dels recursos i residus de la cadena alimentària que converteixin la biomassa en compostos industrials alimentaris, pinsos, productes químics, fertilitzants, combustibles i energia, entre d'altres.



4. Desenvolupar el potencial significatiu, i sovint menystingut, d'una bioeconomia circular agroforestal basada en **productes forestals no fusters** i en cadenes de valor curt, o en els **productes agrícoles de proximitat i de producció ecològica**. En aquest sentit, els serveis culturals i recreatius, sovint alineats amb la biodiversitat i les demandes de la societat urbana, representen una oportunitat per desenvolupar una identitat territorial i local a través de la creació d'una marca i de processos d'innovació social (turisme de natura i agroturisme, per exemple).

A través dels serveis ecosistèmics, es pot millorar la comunicació i la sensibilització de la societat urbana quant a la contribució dels boscos i el paisatge agrari al benestar i a la salut humana. Per tant, **la percepció pública de la bioeconomia circular és clau** per influir en la seva acceptació social i en el comportament dels consumidors dels productes i serveis que se'n deriven, a fi d'incorporar una visió sistèmica de tota la cadena de valor i el seu impacte econòmic, social i ambiental.

Tal com estableix la definició dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de Nacions Unides, el plantejament de l'economia basada només en el creixement pel creixement (concepte del VAB o el PIB) sense incloure explícitament el capital natural, humà i social i les limitacions actuals en l'ús sostenible dels recursos naturals ja no es pot considerar un plantejament sostenible de futur⁹. Cal analitzar altres plantejaments com, per exemple, l'Indicador de Progrés Genuí (GPI)¹⁰, el qual representa la contribució neta de l'economia (producció i consum) al benestar. Si es combina el GPI amb estimacions monetàries de la contribució positiva del capital natural i els serveis ecosistèmics¹¹ es podria arribar a una mesura més acurada de la contribució de la bioeconomia circular a l'economia catalana i al benestar de la societat⁹.

9 Costanza, R. *et al.* (2016): Modelling and measuring sustainable wellbeing in connection with the UN Sustainable Development Goals. *Ecological Economics*, vol. 130, 350-355.

10 Talberth, D.J., Cobb, C., Slattery, N., 2007. The Genuine Progress Indicator 2006: A Tool for Sustainable Development. Redefining Progress, Oakland, California.

11 Sutton, P. C., Costanza, R., 2002. Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land use, and ecosystem service valuation. *Ecol. Econ.* 41, 509-527.

1.3

Bioeconomia circular i innovació



La bioeconomia circular serà un dels principals motors de la innovació en els pròxims anys, ja que pot contribuir a un canvi sistèmic en la manera de produir, utilitzar i reciclar o transformar els recursos al final del seu cicle de vida i donar lloc a noves oportunitats en relació amb el subministrament de productes i energia. Per aquest motiu, la bioeconomia circular no només obre oportunitats per abordar els problemes socials i ambientals actuals en un context de crisi climàtica, sinó que també té un gran potencial per consolidar un nou model d'economia que permeti crear llocs de treball atractius i respectuosos envers el medi en zones rurals, costaneres, urbanes i industrials.

Així mateix, la bioeconomia circular és altament sinèrgica amb les dues grans revolucions científicotecnològiques actuals. D'una banda, la bioeconomia se sustenta en processos de la biotecnologia i bioenginyeria, que estan experimentant grans avenços propiciats pel desenvolupament de la biologia molecular i les ciències òmiques (genòmica, metabolòmica, biologia sintètica, etc.); i, de l'altra, en la revolució digital que permet la captació i anàlisi de dades massives de tota mena i de manera automatitzada mitjançant sensors, xarxes de comunicació, intel·ligència artificial, etc.

Aquestes noves capacitats poden contribuir a implementar models de bioeconomia més amplis, eficients, sostenibles i transparents.

En aquest sentit, l'EBC2030 vol contribuir a oferir oportunitats i potencialitats d'innovació en les àrees ambiental, econòmica i social:

1. Ambiental:

La bioeconomia circular contribueix a la protecció contra els efectes del canvi climàtic, a la preservació dels ecosistemes, a la conservació de la biodiversitat i a l'ús sostenible dels recursos renovables.

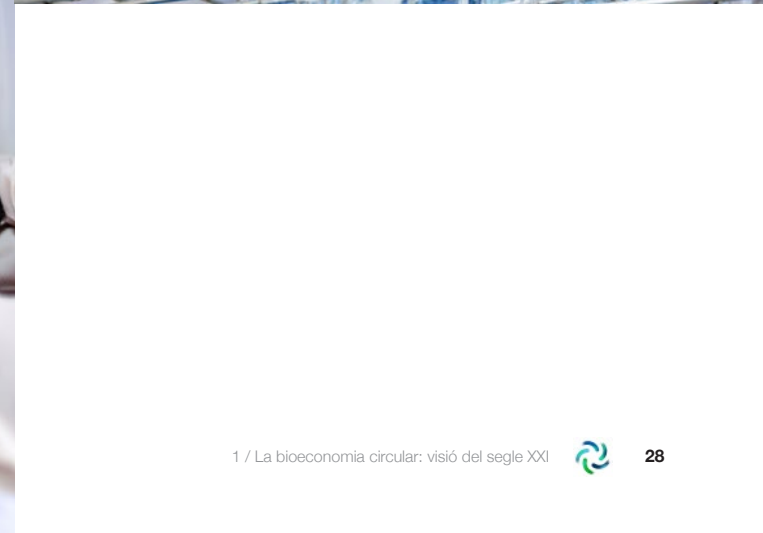
2. Econòmica:

La bioeconomia circular pot obrir noves oportunitats per a l'economia i ajudar a protegir llocs de treball, generar inversió i promoure cadenes innovadores de subministrament de matèries primeres i energia, a la vegada que pot requerir serveis especialitzats d'alt valor afegit (expertesa en biotecnologia i digitalització). Al mateix temps, la bioeconomia circular té el potencial de crear valor afegit al territori, fet que és fonamental per evitar-ne el despoblament.

3. Social:

La bioeconomia circular permet avançar cap a una transformació social de la ciutadania vers un model de desenvolupament més conscient i responsable de base biològica i circular que incrementi el seu benestar.





2 /

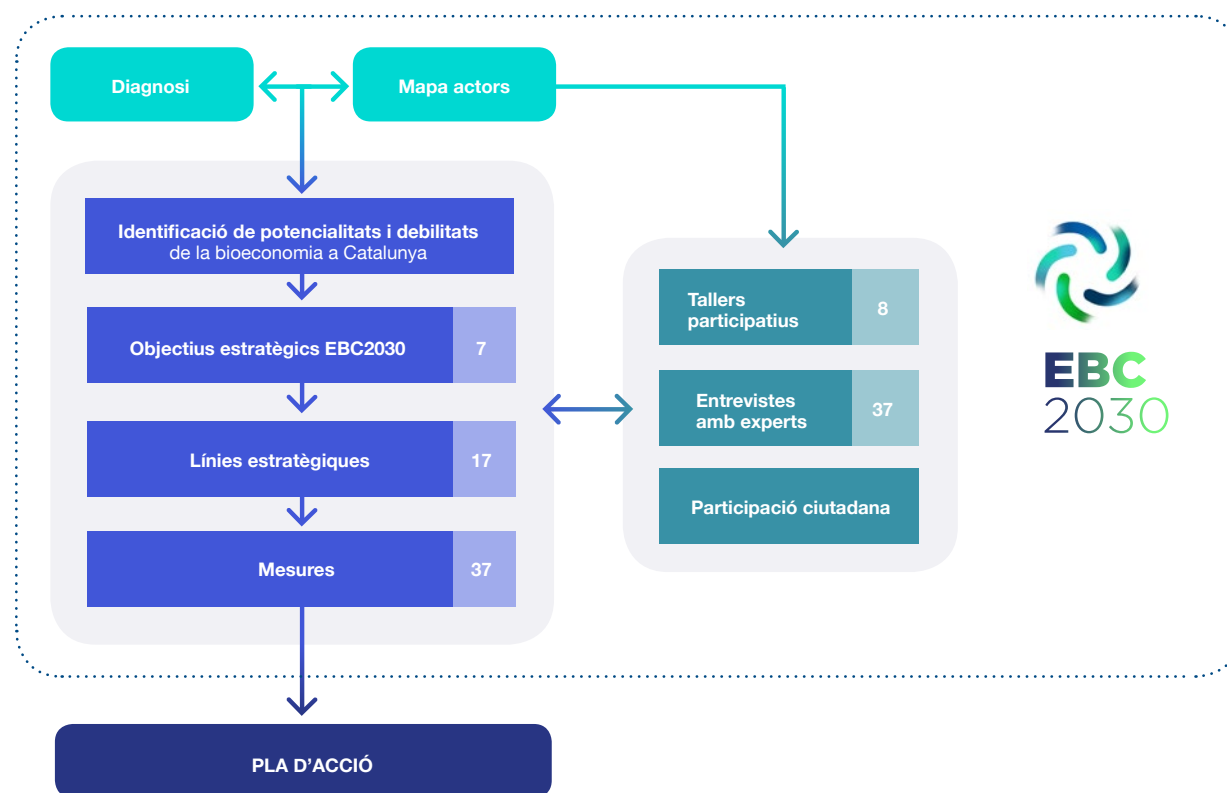


Procés d'elaboració de l'EBC2030

2 / Procés d'elaboració de l'EBC2030

El procés d'elaboració de l'EBC2030 es mostra a la **Figura 3**.

Figura 3
Procés d'elaboració de l'EBC2030.

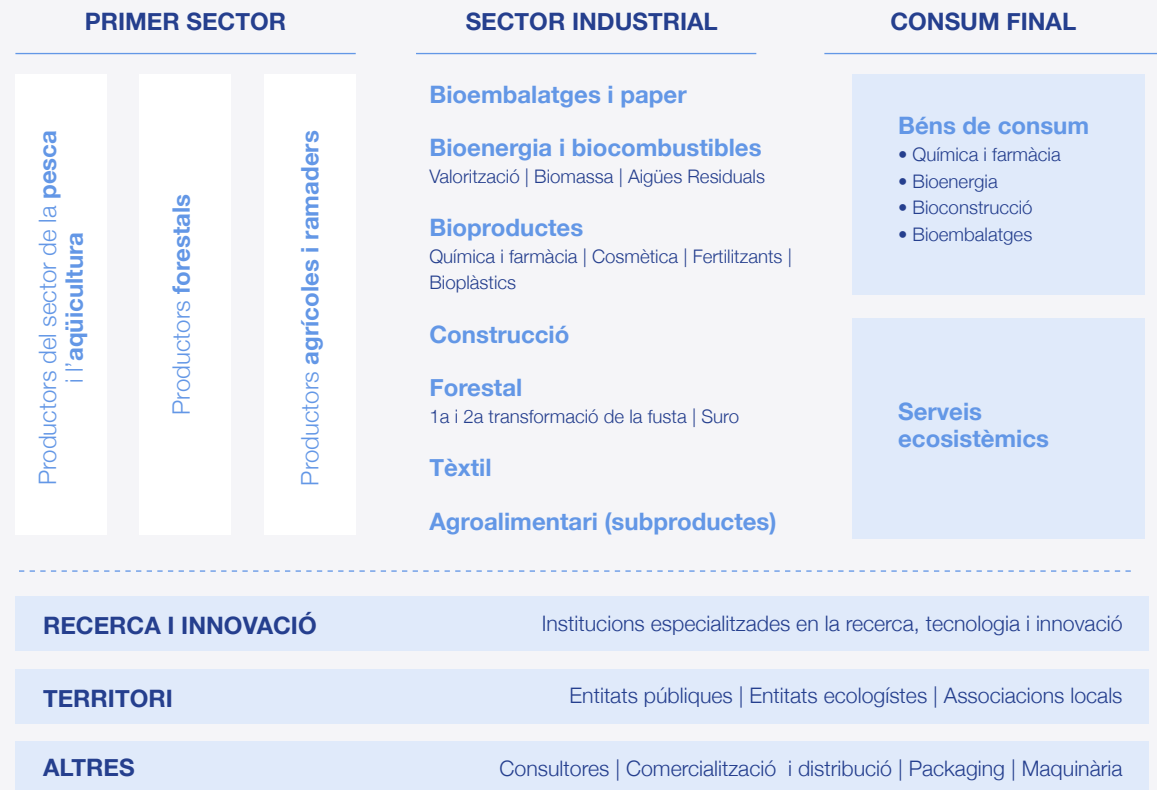






Per dur a terme els **processos participatius de l'EBC2030** i segons la diagnosi, en primer lloc es va identificar els grups d'interès (**Figura 4**) i es va elaborar un mapa d'actors de tota la cadena i dels diferents sectors, on es van identificar 388 agents, dels quals se'n van prioritzar 254.

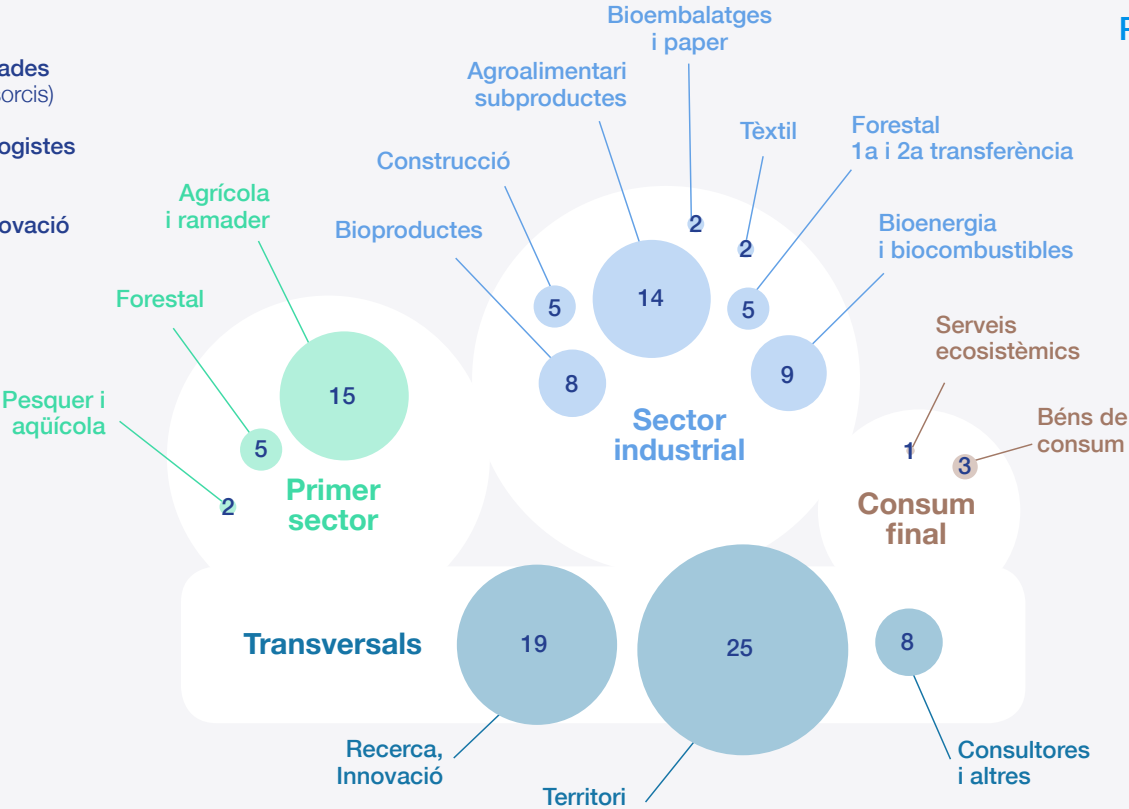
Figura 4
Grups d'interès per als tallers participatius de l'EBC2030.



D'aquests, **un total de 123 agents van participar** als tallers procedents del primer sector, sector industrial, consum final i transversals (**Figura 5**).

Figura 5
Actors amb participació als tallers de co-creació i validació de l'EBC2030

- ✓ 68 empreses i entitats privades (clústers, associacions, consorcis)
- ✓ 29 entitats públiques, ecologistes i associacions locals
- ✓ 18 entitats de recerca i innovació
- ✓ 8 altres agents



Participants als tallers
123 | 254
(contactes prioritzats)

Els primers tallers de co-creació van tenir lloc durant els mesos d'octubre i novembre de 2020 i van consistir en: 1 taller multisectorial per identificar barreres i potencialitats i 6 tallers sectorials adreçats a validar, identificar i prioritzar actuacions i reptes sectorials de les cadenes de valor següents:

Tallers sectorials	Construcció
	Bioenergia
	Subproductes del sector agroalimentari
	Residus del sector agroalimentari
	Bioproductes
	Territori i ciutadania

Fruit d'aquests tallers de co-creació, es van identificar les debilitats, amenaces, fortaleces i oportunitats de la bioeconomia circular a Catalunya i es va elaborar una primera proposta d'objectius estratègics, línies estratègiques i mesures que van ser validades durant els mesos de febrer i març de 2021 en un últim taller multisectorial de validació de l'EBC2030 i un conjunt d'entrevistes en profunditat amb experts.

En l'últim taller multisectorial de validació van participar un total de 26 actors sectorials claus. Les entrevistes en profunditat es van realitzar a un total de 37 experts procedents de l'Administració i empreses i a experts internacionals en bioeconomia (Figura 6). Paral·lelament al procés de validació, es va dur a terme el procés de participació ciutadana amb l'objectiu d'informar la ciutadania de quins eren els objectius estratègics i les mesures proposades al document, i rebre propostes que permetessin completar-les i adaptar-les a les necessitats exposades per les persones parti-

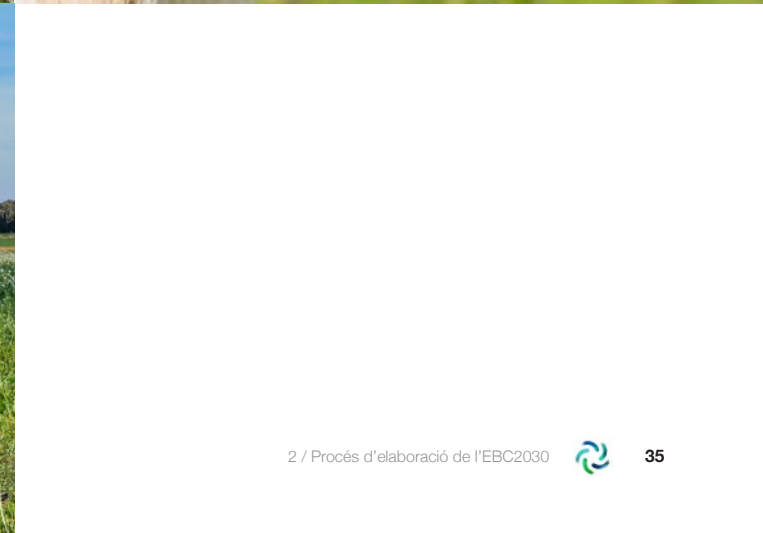
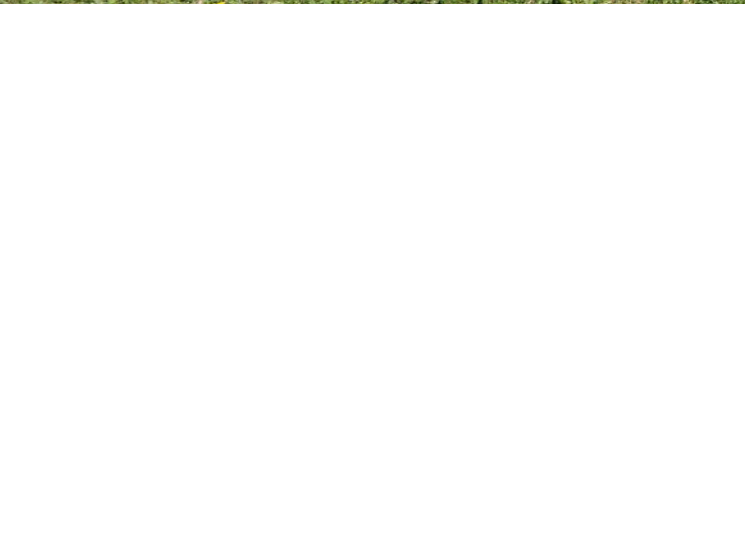
12 L'informe detallat del procés de participació es pot consultar en el següent enllaç: https://participa.gencat.cat/uploads/decidim/attachment/file/2596/informe_participacio_EBC2030.pdf

Figura 6
Relació dels participants en l'elaboració de l'EBC2030



cipants¹². En total, **160 agents han participat en el procés de participació de l'EBC2030**.

A més, per elaborar i validar l'EBC2030, s'ha treballat en un grup de treball amb les diferents unitats implicades del departament impulsor (DARP) mateix i en un segon grup de treball amb persones representants dels diferents departaments de la Generalitat amb competències en la matèria.



3 /



Diagnosi:
la bioeconomia circular
a Catalunya

3.1

La importància de la bioeconomia circular a Catalunya



Quantificar el valor de la bioeconomia circular requereix una definició operativa que inclogui tots els sectors productors de matèries primeres naturals i els que les empren per transformar-les en bio-productes, biomaterials i bioenergia.

Les xifres de la quantificació de la bioeconomia circular a Catalunya per a l'any 2018 per als diferents sectors es mostren a la **Figura 7**. Per a la quantificació, s'han emprat les dades d'IDESCAT d'acord amb la classificació CCAE-2009¹³ aplicant les ponderacions en el marc d'input-output de Catalunya 2014¹⁴.

¹³ www.idescat.cat/classificacions/?tc=5&v0=1&id=ccae-2009-ca&v2=2.

¹⁴ www.idescat.cat/estad/mioc.

Figura 7
La bioeconomia circular catalana en xifres per a l'any 2018 (en milions d'euros i llocs de treball).
 Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT.

	VAB		Producció		Llocs de treball	
	Mio EUR	vs. PIB	Mio EUR	vs. Total	ut	vs. Total
Agricultura, ramaderia, silvicultura i pesca	2.062	0,9%	4.967	1,1%	62.469	1,7%
- Agricultura, ramaderia i caça	1.843	0,8%	4.569	1,0%	56.564	1,5%
- Silvicultura i explotació forestal	80	0,0%	110	0,0%	2.486	0,1%
- Pesca i aqüicultura	138	0,1%	289	0,1%	3.419	0,1%
Indústries alimentació, begudes i tabac	5.836	2,4%	28.352	6,4%	96.161	2,6%
Indústries tèxtils (fibres naturals) i cuir	245	0,1%	778	0,2%	2.962	0,1%
Indústria de la fusta i del suro	428	0,2%	1.216	0,3%	8.803	0,2%
Indústries paper	1.320	0,5%	5.183	1,2%	13.307	0,4%
Bioquímica i biofarmacèutica	453	0,2%	1.851	0,4%	1.070	0,0%
Biomassa per a energia	242	0,1%	394	0,1%	39	0,0%
Residus biodegradables	346	0,1%	736	0,2%	7.163	0,2%
BIOECONOMIA	10.932	4,5%	43.476	9,8%	191.973	5,2%
Total	221.141		441.410		3.725.000	
Impostos nets sobre productes	20.546					
PIB	241.687					

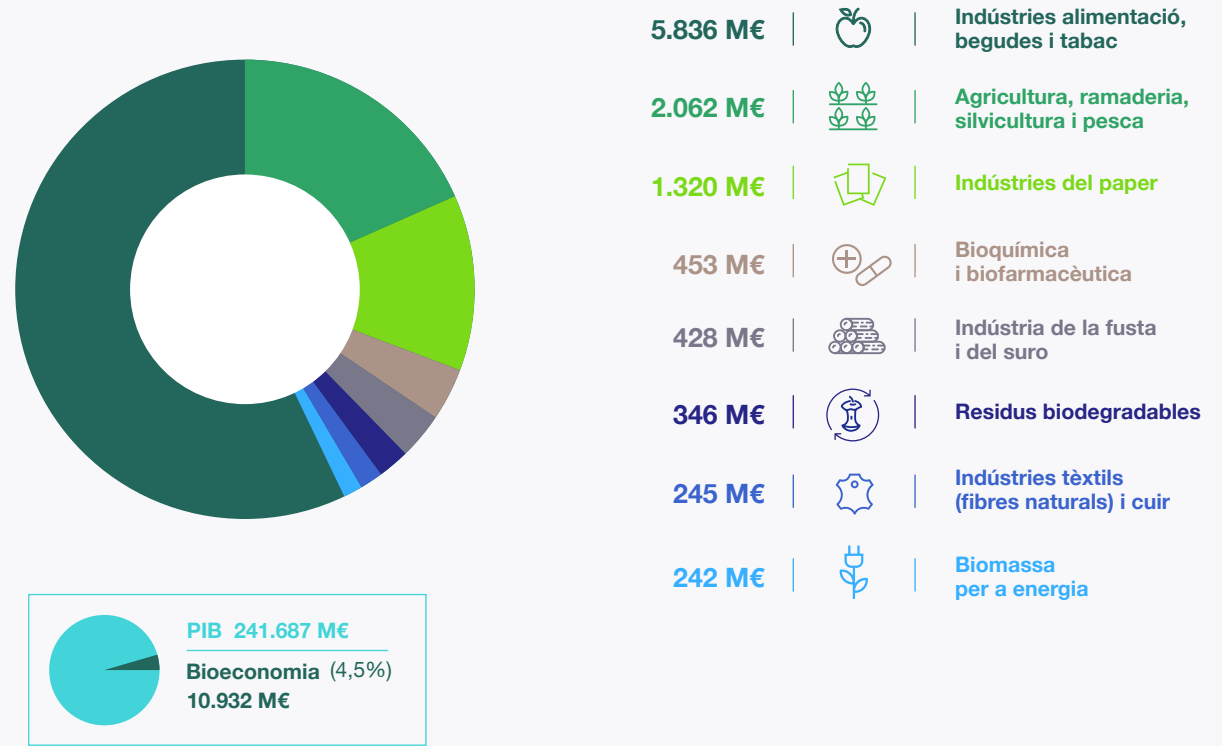


El conjunt d'activitats que pertanyen a la bioeconomia circular catalana, l'any 2018, registraven les xifres següents (Figura 8):

- una **facturació** de 43.476 milions d'euros, equivalent al 9,8% del valor total de la producció domèstica;
- en relació amb el **valor afegit**¹⁵, el pes de la bioeconomia circular és el 4,5% respecte del PIB;
- en termes d'**ocupació**, genera 192 mil llocs de treball, és a dir, el 5,2% del total.

Figura 8
La bioeconomia a Catalunya (VAB 2018, Mio EUR)

Font: Elaboració pròpia (CTFC) a partir de dades de l'IDESCAT



¹⁵ El valor afegit brut (VAB) és la suma dels valors addicionals que adquireixen els béns i serveis en transformar-se durant el procés de producció. El VAB s'obté en sotreure de la producció el valor dels béns i serveis que s'utilitzen durant el procés de producció. En la comptabilitat, el valor afegit brut és la diferència entre l'import de les vendes de l'empresa i les compres realitzades a altres empreses. El producte interior brut (PIB) és el VAB més els impostos nets sobre els productes.



El pes de cada un dels sectors econòmics en la producció, l'ocupació i el VAB de la bioeconomia circular catalana (2018) es detalla a la **Figura 9**.

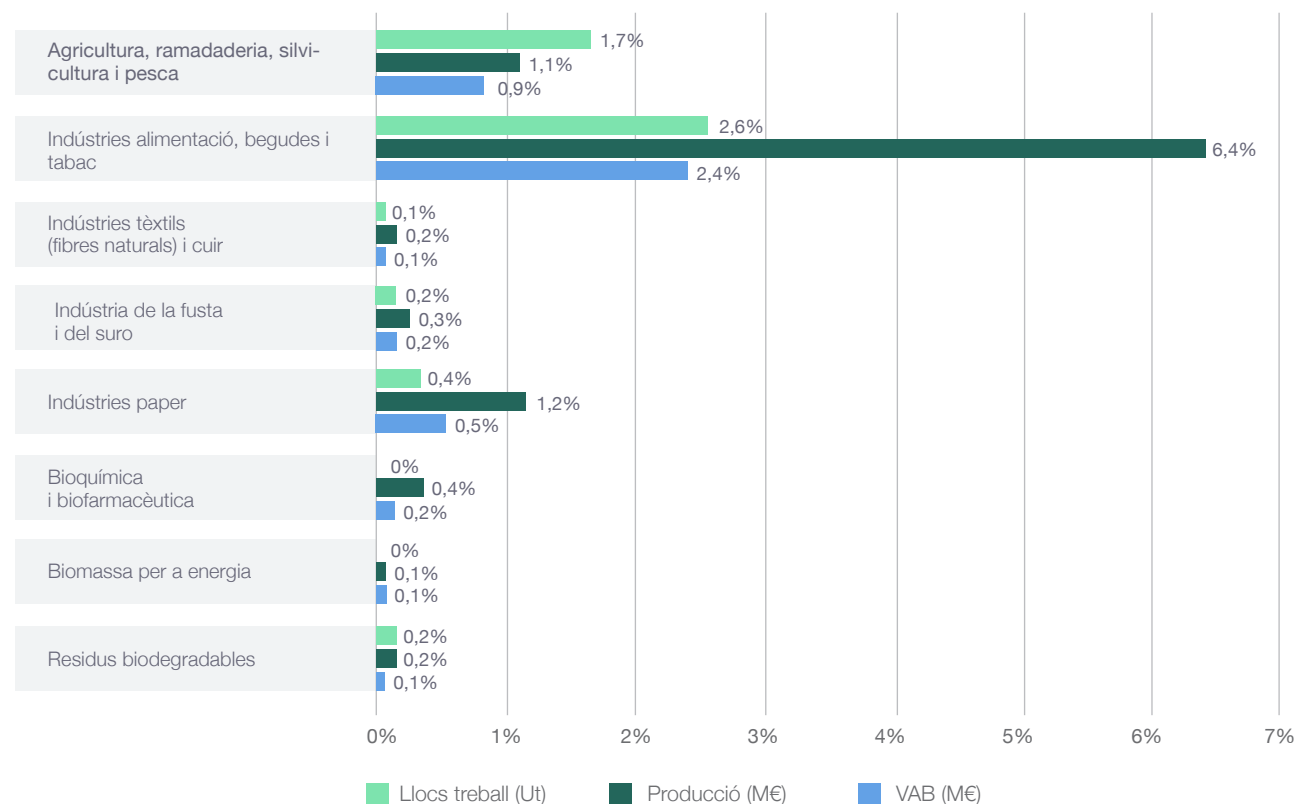
La imatge de conjunt és diversa, amb una **pluralitat de sectors, actors i interessos**. De les dades de la **Figura 9**, es desprèn que el sector dominant és la **indústria agroalimentària**, que en el cas de Catalunya representa el 2,4% del PIB, mentre que la resta de sectors sumats representen un 2% del PIB.

El desenvolupament de la bioeconomia circular necessita l'aprofitament i la valorització dels recursos i residus biodegradables i a escala més gran, cosa que requereix una intervenció pública i privada pel que fa a la regulació, la gestió i les infraestructures. Aquests elements fan encara més important adoptar una perspectiva territorial i sistèmica, ja que la bioeconomia circular no és només una suma d'activitats, sinó una manera de concebre l'equilibri entre els humans i el medi.

Figura 9

Pes dels sectors econòmics relacionats amb la bioeconomia circular que contribueixen a l'economia catalana (2018).

Font: Elaboració pròpia (CTFC) a partir de dades de l'IDESCAT



3.2

El rol del primer sector en la bioeconomía circular de Catalunya



Les dades macroeconòmiques recents de Catalunya mostren que el primer sector representa l'1,7% de la població ocupada (en relació amb el 4,2% a Espanya i un 4% a la UE) i que aporta l'0,9% del PIB català. No obstant això, el primer sector català té una gran presència territorial, amb un 25% del seu territori destinat a conreus i una superfície forestal del 64%¹⁶.

Per fer la transició cap a un model de bioeconomia viable, cal disposar d'un primer sector fort, amb un grau avançat d'autonomia i sostenibilitat, per a la provisió d'aliments i altres béns i serveis essencials. El sector forestal és una part important de la cadena de subministrament d'aliments i productes industrials (a través dels palets i embalatges i envasos) i també del subministrament de biomassa per produir bioenergia.

El sector agropecuari català ha experimentat una important transformació durant les darreres dècades. Actualment, es caracteritza, sobretot, per un elevat grau de mecanització, la utilització de tècniques intensives i l'alta productivitat, fet que ha estat possible, en bona part, per l'augment del regadiu i la reducció del nombre d'empreses agràries (que cada cop són més grans, capitalitzades, integrades i orientades tant a l'exportació com al mercat interior). Aquesta tendència ha comportat una progressiva millora de la renda agrària.

Pel què fa al sector de la pesca i l'aqüicultura cal aprofitar les oportunitats que sorgeixin de la bioeconomia, atès que en els darrers anys ha patit una davallada constant, tant pel que fa a les dades de captura i de persones ocupades, com també en el valor d'aquestes captures.

¹⁶ <http://economia.gencat.cat/ca/ambits-actuacio/economia-catalana/estudis-publicacions/nota-conjuntura/numero-108/index.html>.
<http://agricultura.gencat.cat/ca/detalls/Article/Radiografia-de-les-explotacions-agricoles-de-Catalunya-2019>

No obstant, aquest model de creixement i intensificació continuats s'està posant en dubte a causa, precisament, dels problemes relacionats amb la sostenibilitat ambiental que genera. Els informes publicats per la Generalitat de Catalunya "Els canvis en les empreses agràries catalanes 1999-2007"¹⁷ i "Evolució dels principals indicadors del sector agrícola: macromagnituds 2015-2019"¹⁸, i "Estadístiques del sector ecològic 2019"¹⁹ indiquen alguns canvis significatius que poden marcar noves tendències a mitjà i llarg termini (**Figura 10**).

Figura 10
Perfil del sector agropecuari català



L'any 2019, a Catalunya, hi havia 48.891 empreses agrícoles que conreaven el 25% de la superfície total. Durant els darrers 5 anys, s'ha mantingut la superfície de conreu però el nombre de titulars s'ha reduït un 12%. Això vol dir que augmenta la superfície per cada empresa agrícola. D'altra banda, el 88% d'aquests titulars són persones físiques, mentre que el 12% restant són persones jurídiques.



En termes de la superfície total conreada, el cultiu majoritari continua sent el cereal (44%), seguit de l'olivera (12%), els farratges (11%), la vinya i els fruits de closca (7%), i la fruita dolça (6%).



L'agricultor típic és un home de més de 65 anys, que conrea cereal en terrenys de propietat i d'una grandària mitjana per empresa agrària de 13 ha. En segon lloc, tenint en compte les Explotacions Agràries Prioritàries (EAP, que ocupen com a mínim una persona, el titular de les quals és un agricultor professional), l'agricultor típic és un home de 41 a 55 anys que conrea cereals en règim d'arrendament i amb una superfície mitjana de 28 ha per empresa agrària. Les dones només gestionen un 23% del total de la terra conreada i són titulars del 32% del total de les empreses agràries. En el cas de les EAP, el 13% són dones i gestionen un 12% de la superfície cultivada.



Pel que fa a la ramaderia, l'any 2016 hi havia 11.927 empreses agràries que sumaven 2.591.406 unitats ramaderes (216 UR per empresa de mitjana). El principal sector va ser el porcí, amb el 36% de les empreses ramaderes i el 61% de les unitats ramaderes, cosa que, amb un cens de 6.564.718 caps, va posicionar Catalunya a la primera posició a escala estatal. Altres sectors ramaders importants van ser el boví (34% de les empreses i 13% de les UR) i l'aviram (23% de les empreses i 22% de les UR). El cens del porcí, l'any 2020, ha crescut fins a 9.572.904 caps, distribuïts entre 5.924 empreses, però, tot i aquest creixement, Catalunya ha estat ultrapassada per l'Aragó en termes de producció porcina.



Malgrat la intensificació de l'agricultura i la ramaderia, pren importància la producció ecològica. L'any 2019, hi havia 4.148 empreses inscrites al Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE), de les quals 2.338 es dediquen a producció vegetal, 709 a la producció ramadera, i 2.042 elaboren, comercialitzen, importen o són comerços. Pel que fa a la superfície conreada, l'any 2019 es va arribar a 229.609 hectàrees dedicades a la producció ecològica (aquesta superfície conreada total inclou boscos i pastures), fet que suposa un creixent del 9% respecte de l'any 2018.

¹⁷ <https://www.idescat.cat/serveis/biblioteca/docs/cat/dossier02.pdf>.

¹⁸ DARP (2019). Evolució dels principals indicadors del sector agrícola: macromagnituds 2015-2019. <https://govern.cat/govern/docs/2019/11/28/11/29/d31c5075-83bf-416a-bcc5-eae643fae5f1.pdf>.

¹⁹ CCPAE (2019). Estadístiques del sector ecològic 2019. http://pae.gencat.cat/web/.content/alimentacio/al01_pae/13_observatori_pae/Fitxers/Estadistiques_CCPAE_Evolucio.pdf.

> Continua figura 10 / Perfil del sector agropecuari català



Les activitats no agràries contribueixen al desenvolupament rural (l'any 2007, 840 empreses van fer treballs sota contracte amb l'equip de l'empresa, 715 activitats relacionades amb el turisme i 551 transformacions de productes agrícoles). L'activitat que més va augmentar en el període 1999-2007 va ser l'agroturisme¹⁶.



3.3

El potencial d'aprofitament i valorització de la biomassa de Catalunya



Les dades de potencial de biomassa de Catalunya es caracteritzen per una elevada dispersió, la dificultat a l'hora de quantificar els diferents fluxos de recursos i residus, i per les diferents metodologies de quantificació. Com a biomassa, s'entén el conjunt de **tota la matèria orgànica d'origen vegetal, animal o microbià**, cosa que inclou els materials que procedeixen de la transformació natural o artificial.

Segons dades de l'Agència de Residus de Catalunya, el **potencial de biomassa inclou els recursos següents**: algues, biomassa forestal, bioresidus (FORM), clofolles de fruita seca, closques d'ou, compost de bioresidus, compost de residus vegetals, compost de fems, compost de fangs d'EDAR, compost de fangs agroindustrials, digestat de bioresidus, digestat de residus orgànics, fangs d'EDAR, fangs agroindustrials, fangs de paperera, fems, fusta d'aprofitament forestal, gespa, llots de dragatge, malbaratament

alimentari, marro de cafè, oliasses, palla, pèrdues alimentàries, pinyolada/sansa, poda d'arbres, purins, residus d'escorxador, restes de collita, serradures de fusta natural, subproductes de la indústria, suro i vinasses.

La **Figura 11** mostra el llistat de recursos de biomassa, sector productiu, localització, organismes competents i quantitat. Tal com es pot observar, manquen nombroses dades, cosa que fa palesa la **necessitat de caracteritzar millor tant la quantitat actual com el potencial de la biomassa de Catalunya**.

Figura 11

Llistat de recursos de biomassa, sector productiu, localització, organismes competents i quantitat produïda el 2019 a Catalunya.

FONT: Agència de Residus de Catalunya

Biomassa / Recurs	Sector productiu	On es produeix	Organismes competents	Quantitat (t/any)	
				2019	Potencial
Algues	Sistemes Naturals, Aqüicultura	Llacs, Mar, Pantans, Platges, Rius	EELL / ACA / CHE / DARP / ICAEN	n.d.	n.d.
Biomassa (Forestal)	Aprofitaments Forestals, Indústria de la fusta i de la Biomassa	Boscors, serradores, indústria de biomassa	DARP / CTFC / CPF / FC / EELL / ICAEN / ARC	600.000 t	n.d.
Bioresidus (FORM)	Residus Municipals	Domicilis, comerços, allotjament (hotels, càmpings, etc.), restauració (restaurants, bars, etc.) , escoles, etc.	ARC / EELL	400.000 t	1.200.000 t
Clofolles de fruita seca	Indústria de la fruita seca	Empreses de desclofolat de fruita seca	DARP / ARC	2.000 t	n.d.
Closques d'ou	Indústria Avícola	Incubadores d'ous, granges ponedores d'ous	DARP / ARC	525 t	n.d.
Compost de biorresidus	Gestio de residus	Plantes de Compostatge. A Catalunya es tracta de plantes majoritàriament públiques	ARC / DARP / EELL	35.000 t	180.000 t
Compost de residus vegetals	Gestio de residus	Plantes de Compostatge (públiques i privades), empreses de jardineria	ARC / DARP / EELL	n.d.	n.d.
Compost de fems	Gestio de residus	Plantes de Compostatge privades, Granges	ARC / DARP	n.d.	n.d.
Compost de fangs d'edar	Gestio de residus	Plantes de Compostatge (públiques i privades)	ARC / ACA	266.130 t	n.d.
Compost de fangs agroindustrials	Gestio de residus	Plantes de Compostatge privades	ARC / DARP	n.d.	n.d.
Digest(at) de bioresidus	Gestio de residus	Plantes de digestió i codigestió de bioresidus (centralitzades o descentralitzades)	ARC	1.600 t	n.d.
Digest(at) de residus orgànics	Gestio de residus	Plantes de digestió i codigestió d'altres residus orgànics (centralitzades o descentralitzades)	ARC / ACA / DARP	230.000 t	n.d.
Fangs d'edar	Gestio de residus	Depuradores d'aigües residuals urbanes	ACA / ARC	500.000 t	n.d.
Fangs agroindustrials	Sector Agroindustrial	Depuradores d'indústries agroalimentàries	ARC / DARP	210.000 t	n.d.
Fangs de paperera	Indústria Paperera	Depuradores de la indústria paperera	ARC / DARP	n.d.	n.d.
Fems	Ramaderia	Granges d'animals (bovins, ovins, cabrum, porcins, aviram, equins, conills, altres)	ARC / DARP	9.954.096 t	n.d.



Segueix la Figura 11

Biomassa / Recurs	Sector productiu	On es produeix	Organismes competents	Quantitat (t/any)	
				2019	Potencial
Fusta d'aprofitament forestal	Aprofitament Forestal	Treballs forestals	ARC / CPF / CREAF / CTFC / DARP / FC	n.d.	n.d.
Gespa	Jardineria	Manteniment de jardins (publics i privats), camps d'esports, camps de golf, etc.	ARC / EELL	n.d.	n.d.
Llots de dragatge	Manteniment d'infraestructures hidràuliques	En tasques de dragatge de rius, canals, ports, embassaments, pantans, etc.	ACA / ARC / EELL / CHE	n.d.	n.d.
Malbaratament alimentari	Sector agroalimentari, sector de la distribució, sector restauració	Al llarg de la cadena de producció i consum d'aliments	ARC / DARP	260.000 t	n.d.
Marro de cafè	Sector agroalimentari	Indústria de torrefacció de cafè	ARC / DARP	8.000 t	n.d.
Oliasses	Sector agroalimentari	Indústria Oleícola	ARC / DARP	11.000 t	n.d.
Palla	Sector Agrícola	Conreus cerealístics	DARP	n.d.	n.d.
Pèrdues alimentàries	Sector agroalimentari	Indústria Frutícola i Hortícola	DARP / ARC	n.d.	n.d.
Pinyolada / Sansa	Sector agroalimentari	Indústria Oleícola	ARC / DARP	n.d.	n.d.
Poda d'arbres	Residu Municipal	Parcs i Jardins	ARC / EELL	1.900 t	n.d.
Purins	Ramaderia	Granges d'animals	ARC / DARP	9,4*10 ⁶ t ²⁰	n.d.
Residus d'escorxador	Sector agroalimentari	Escorxadors	ARC / DARP	19.000 t	n.d.
Restes de collita	Sector Agrícola	Cereals, Horticultura	DARP	n.d.	n.d.
Serradures (de fusta natural)	Sector Forestal	Serradores	DARP / CPF / CREAF / CTFC / FC / ARC	31.000 t	n.d.
Subproductes de la indústria	Sector agroalimentari	Indústria alimentària	DARP / ARC	n.d.	n.d.
Suro	Sector Forestal	Indústria del suro	DARP / CPF / CREAF / CTFC / FC / ARC	n.d.	n.d.
Vinasses	Sector agroalimentari	Indústria vitivinícola	DARP / ARC	47.000 t	n.d.

20 Prenafeta-Boldú, F. X., i Parera, J. (2020) Guia de les tecnologies de tractament de les dejeccions ramaderes a Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP), Barcelona, 72 pàgines.

La **Figura 12** detalla els sectors potencials on es poden utilitzar cadascun dels 33 recursos esmentats anteriorment. L'ús final identificat és per a indústries alimentàries i begudes; agricultura, silvicultura i pesca; fabricació de paper i productes de paper; fabri-

cació de tèxtils i peces de vestir; fabricació de fusta i productes de fusta i suro; fabricació d'articles de palla; fabricació de productes farmacèutics de base biològica; fabricació de productes químics de base biològica, i bioenergia. Com s'hi pot observar, la majoria

d'usos potencials se centren en l'agricultura, silvicultura i pesca; fabricació de productes farmacèutics de base biològica; fabricació de productes químics de base biològica, i bioenergia.

Figura 12
Llistat d'usos potencials per sectors dels recursos de biomassa identificats (2019).

Font: Agència de Residus de Catalunya.

	Indústries alimentàries, begudes	Agricultura, silvicultura i pesca	Fabricació de paper i productes de paper	Fabricació de tèxtils i peces de vestir	Fabricació de fusta i productes de fusta i suro. Fabricació d'articles de palla	Fabricació de productes farmacèutics de base biològica	Fabricació de productes químics de base biològica	Bioenergia
								
Algues	●					●	●	●
Biomassa (Forestal)		●	●		●	●	●	●
Bioresidus (Form)		●					●	●
Clofolles de fruita seca	●	●			●	●	●	●
Closques d'ou	●	●				●	●	●
Compost de biorresidus		●				●	●	●
Compost de residus vegetals		●				●	●	
Compost de fems		●						
Compost de fangs d'edar		●						
Compost de fangs agroindustrials	●	●				●	●	
Digest(at) de biorresidus	●	●				●	●	●
Digest(at) de residus orgànics	●	●				●	●	●
Fangs d'edar		●				●	●	●
Fangs agroindustrials		●				●	●	●



Segueix la Figura 12

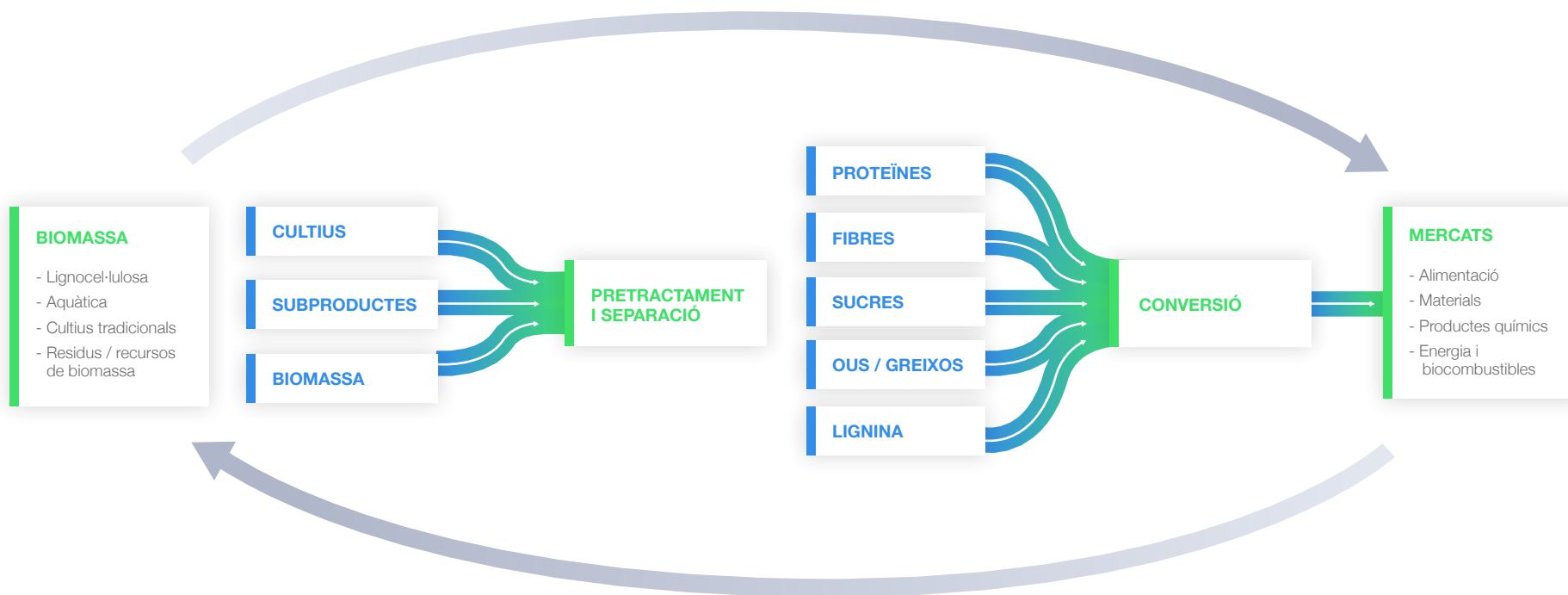
								
Fangs de paperera		●	●				●	●
Fems		●					●	●
Fusta d'aprofitament forestal	●	●	●	●	●	●	●	●
Gespa		●				●	●	
Llots de dragatge	●	●	●	●	●	●	●	●
Malbaratament alimentari		●				●	●	●
Marro de cafè		●				●	●	●
Oliasses		●				●	●	●
Palla		●			●	●	●	●
Pèrdues alimentàries ²¹	●	●				●	●	●
Pinyolada / Sansa		●				●	●	●
Poda d'arbres		●	●	●	●	●	●	●
Purins		●				●	●	●
Residus d'escorxador		●				●	●	●
Restes de collita		●	●	●	●	●	●	●
Serradures (de fusta natural)		●	●		●			●
Subproductes de la indústria		●				●	●	●
Suro		●	●		●			●
Vinasses	●	●				●	●	

²¹ A partir de l'aprovació de la Llei 3/2020, de l'11 de març, de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris, les pèrdues alimentàries només poden ser reincorporades al sòl o utilitzades per fer compostatge in situ

Aquests recursos i usos potencials es poden valoritzar de diferents maneres mitjançant diverses tecnologies i processos. La **Figura 13** mostra la cadena completa de valorització de la biomassa per a l'obtenció de productes de valor afegit.

Figura 13

Potencial de valorització de productes de valor afegit a partir de biomassa



Propietats de la cadena de valor de la biomassa:
disponibilitat, qualitat, sostenibilitat, logística

3.3.1 El valor del sector forestal

La **superfície forestal** de Catalunya és de **2.076.134 ha**, cosa que representa el **64,6% de la superfície de Catalunya**. El **65% de la superfície forestal** (1.341.798 ha) **correspon a boscos** (MCSC – 2018). Entre els anys 1993 i 2018, la superfície forestal arbrada del país ha tingut un increment de 123.225 hectàrees (vegeu la [Figura 14](#)).

La **propietat dels boscos catalans és un 75,1% privada i el 24,9% restant és pública**. Pel que fa a la planificació forestal privada, el 40,1% de la superfície disposa d'Instrumentos d'Ordenació Forestal (plans tècnics de gestió i millora forestals (PTGMF) i plans simples de gestió forestal (PSGF)), mentre que el 59,9% no en té.

L'**ocupació** del sector forestal de Catalunya ha anat disminuint els últims anys. L'any 2000, constaven 68.888 treballadors entre assalariats i autònoms, mentre que l'any 2019 es comptabilitzaven 30.928 treballadors. Aquesta tendència és igual en el nombre d'establiments, que van passar de 6.360 establiments l'any 2000 a 2.545 establiments l'any 2019.

L'**aprofitament forestal fuster** engloba el conjunt d'operacions consistents en la preparació parcial, l'extracció i el transport de les fustes i llenyes que s'obtenen de les tallades efectuades, sota una planificació adequada, en una massa forestal. Els aprofitaments fusters han augmentat els últims anys, tot i que en l'actualitat representen només el 28% del creixement total del bosc (vegeu la [Figura 15](#)).

Figura 14

Evolució dels terrenys forestals a Catalunya des de l'any 1993 a l'any 2018.

Font: (MCSC - CREAF) / Gràfica:@OFC

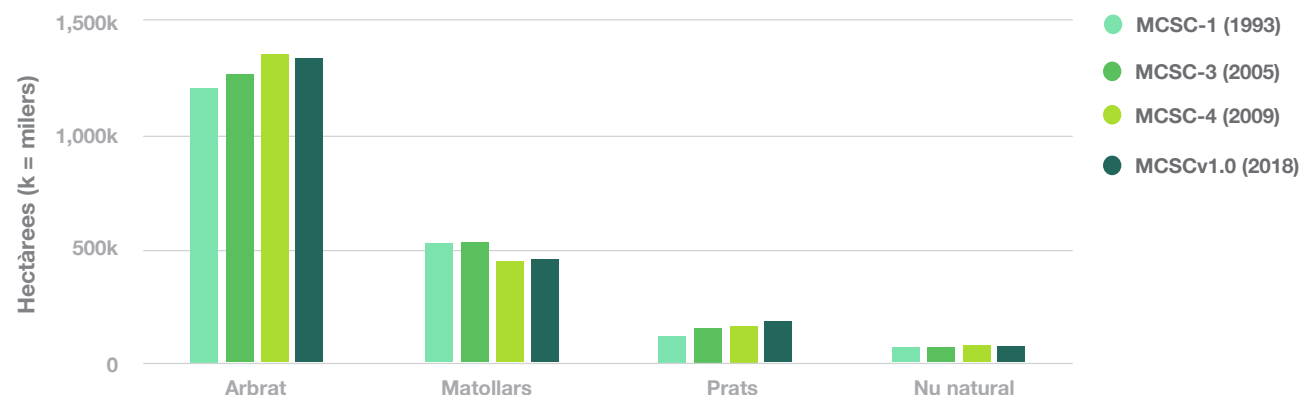
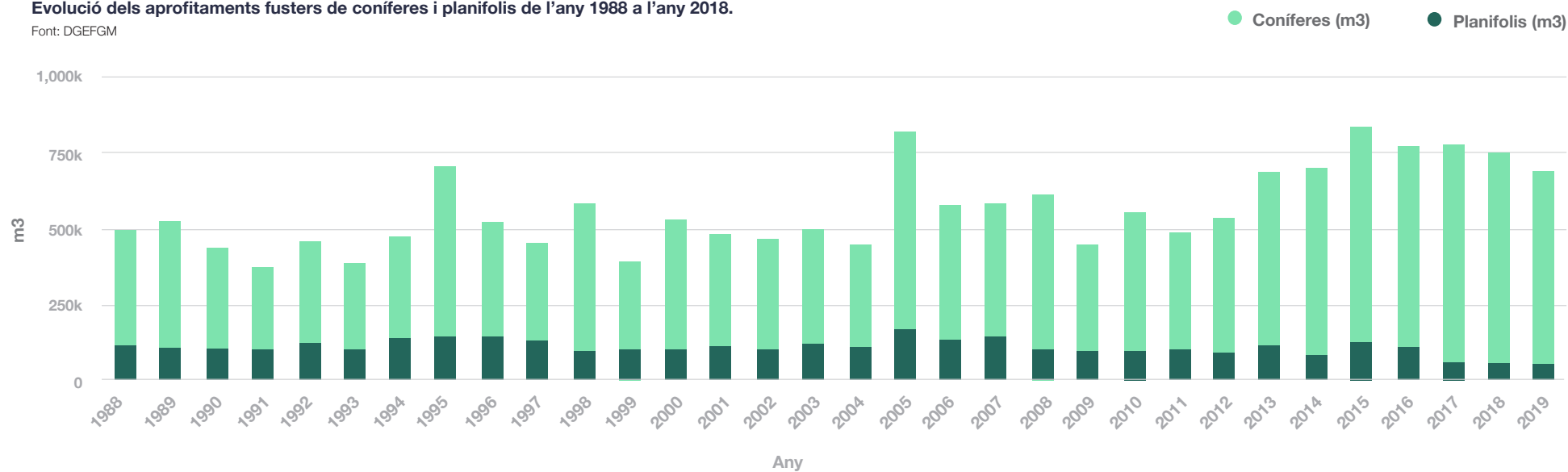




Figura 15

Evolució dels aprofitaments fusters de coníferes i planifolis de l'any 1988 a l'any 2018.

Font: DGEFGM



Pel que fa a les existències, les principals espècies pel que fa a volum de fusta als boscos catalans són **el pi roig, el pi blanc, la pinassa i l'alzina**. Segons el 4t i últim Inventari forestal nacional (2013-2016), els boscos catalans tenen un volum total de fusta de **151.492.338 m³** (volum amb escorça). Això representa un **augment del 22% en 15 anys** del volum respecte de l'inventari anterior. (vegeu la [Figura 16](#)).

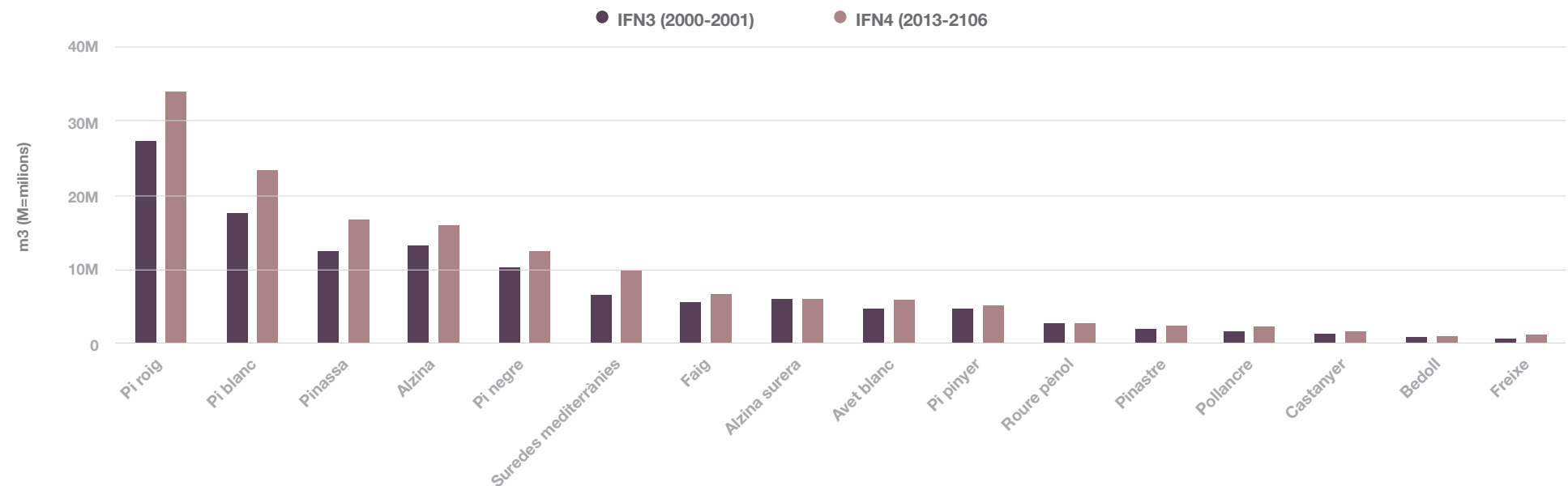
A banda de la producció de fusta, els boscos catalans produeixen biomassa forestal destinada a bioenergia i suro; i productes forestals no fusters (PFNF) com els, bolets, tòfones, pinyes i pinyons, mel i cera, i plantes aromàtiques i medicinals.

Així doncs, el sector forestal a Catalunya es caracteritza per:

- Catalunya és un país eminentment forestal. Més de la meitat de la seva superfície està ocupada per terrenys forestals: prats, matollars, erms naturals i sobretot boscos.
- En els darrers anys, els boscos han augmentat en superfície i en existències per l'abandonament intens i progressiu de l'activitat agrària i ramadera. Aquest fet és causat per la manca de competitivitat econòmica de les cadenes de valor existents vers el tipus de bosc/fusta majoritari (molta densitat arbòria de poc diàmetre).
- La falta de viabilitat econòmica per l'orografia intrínseca i les característiques dels boscos catalans implica un despoblament rural lligat al sector forestal. A més, cal afegir-hi la manca d'experts i tècnics formats en treballs forestals, un dels factors més limitants ara mateix.
- La gestió forestal ha de garantir la persistència de les masses forestals compatibilitzant-la amb l'aprovisionament de béns i serveis i la multifuncionalitat dels boscos. L'aprofitament sostenible dels recursos forestals ha de cobrir les necessitats d'un sector econòmic clau per al territori i així permetre la persistència i millora dels boscos davant dels riscos com els incendis forestals i el canvi climàtic.
- Els aprofitaments anuals de fusta i llenya en l'actualitat representen només el 28% del creixement total del bosc; per tant, els boscos mantenen una elevada capacitat d'embornal de carboni.

Figura 16
Espècies forestals més abundants a Catalunya.

Font: Inventario Forestal Nacional

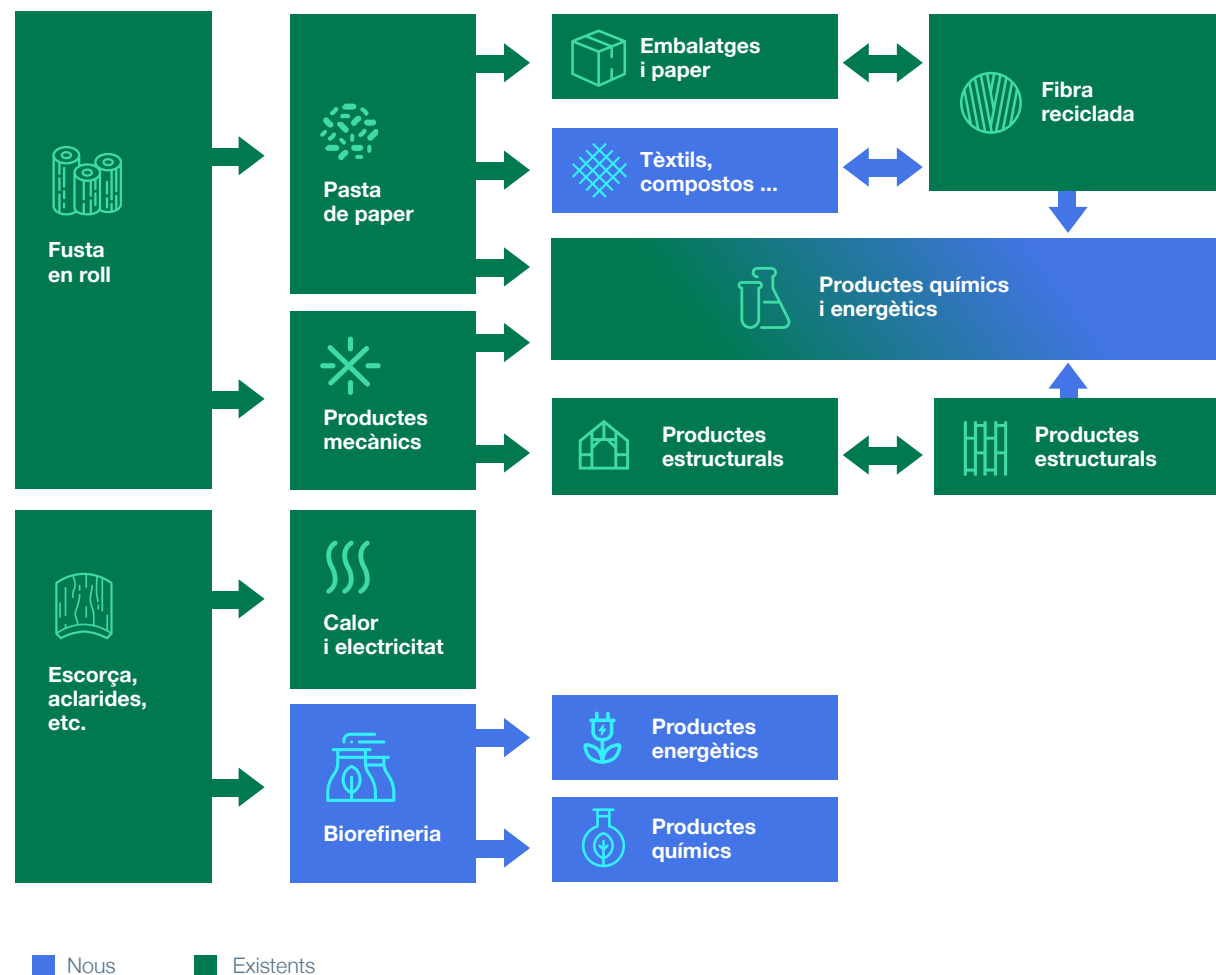


Hi ha una gran diversitat de productes que es poden obtenir de la biomassa forestal (Figura 17):

- **Construcció en fusta:** una de les perspectives més innovadores és l'ús del CLT (fusta laminada encreuada), que representa una oportunitat per millorar l'eficiència energètica i reduir les emissions de CO₂ en el sector de la construcció. Per cada tona de fusta que substitueix el ciment, s'evita emetre 2 tones de CO₂²².
- **Biocombustibles sòlids:** fonamentalment estella i pèl·lets per a usos tèrmics (calderes) i per a generar electricitat, ja sigui en el seu estat natural o amb tractaments termoquímics (biomassa torrefacta i biochar -biocarbó-) per augmentar-ne el poder calorífic i la resistència a la degradació.
- **Biocombustibles líquids i gasos:** com el bioetanol, biooil (líquids de piròlisi de biomassa), biohidrogen, biogàs de síntesi (bioSNG), entre altres.
- **Bioproductes:** ja siguin fibres naturals i/o reciclades per a la fabricació de productes d'embalatge, tèxtils i compòsits; productes químics de valor afegit per a la indústria química, farmacèutica i nutracèutica; bioplàstics i biopolímers, i fertilitzants i bioestimulats, fabricats a partir de lignina.

Tots aquests productes s'emmarquen dins de les biorefineries forestals integrades per mitjà de les quals es produeixen una gran diversitat de productes, ja que treuen el màxim profit dels diversos components de la biomassa lignocel·lulòsica (cel·lulosa, hemicel·lulosa i lignina), cosa que maximitza el valor afegit dels productes que se n'obtenen (biomaterials, biocombustibles, bioproductes i bioenergia).

Figura 17
Productes que es poden obtenir a partir de la biomassa forestal.



²² <https://chemical-materials.elsevier.com/new-materials-applications/global-warming-carbon-dioxide-buildings-and-clt>.

3.3.2

El valor del sector agroalimentari

Els aliments constitueixen un recurs valuós que cal gestionar i consumir amb la màxima cura i responsabilitat. Per tant, la producció d'aliments s'ha de regir per criteris que aprofitin tota la capacitat nutritiva que poden oferir. En aquest sentit, **cap aliment pot ser considerat un residu** en si mateix, però, en moltes ocasions, durant la seva elaboració es desaprofiten una part o la totalitat d'aquests aliments. Així, al llarg de la cadena alimentària, des de la producció primària fins al consumidor final, es descarten una gran quantitat de **recursos molt valuosos**. Per fer front a aquesta problemàtica, la Comissió Europea ha establert una aproximació des de la mirada de la gestió de residus i l'ús eficient dels recursos, i defineix el terme **residu alimentari**²³ per referir-se a tots aquells aliments que han esdevingut residu.

Cal tenir en compte, però, el concepte de **malbaratament alimentari**²⁴ que defineix la Llei 3/2020, d'11 de març, de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris, recentment aprovada pel Parlament de Catalunya. El malbaratament alimentari es reconeix com una part diferenciada de les **pèrdues alimentàries** que s'originen a la producció primària. La responsabilitat de les pèrdues i el malbaratament alimentari està repartida entre tots els actors de la cadena de valor: des dels productors als consumidors, tot passant pels distribuïdors i comercialitzadors²⁵. El malba-

ratament alimentari és un problema característic de les societats més desenvolupades; a Catalunya, cada any ocasiona la pèrdua de 262.471 tones d'aliments a les llars, comerços al detall i restauració amb un valor econòmic de 841 milions d'euros, equivalents a un 7% de la despesa anual en productes alimentaris sòlids (ARC2013).

La producció d'aliments implica dos sectors fonamentals: la producció primària per part del sector agroromader i la transformació dels productes agraris incloent la seva distribució fins al consumidor final per part de la indústria agroalimentària. Ambdós sectors tenen un pes socioeconòmic molt important a Catalunya, però també són responsables d'impactes rellevants sobre el medi. La complexitat dels sistemes de producció d'aliments i la gran varietat d'empreses implicades ofereix un ampli ventall d'oportunitats per implementar nous models basats en la bioeconomia circular, amb l'objectiu d'aprofitar els **recursos biològics secundaris** que actualment es perden o s'aprofiten de manera ineficient. La **Figura 18** esquematitza les interrelacions entre els fluxos de les principals tipologies de matèries primeres i dels bioproductes, bioenergia i biomaterials que se'n poden obtenir, en l'àmbit agroalimentari.

²³ Article 3 punt 4 bis de la Directiva (UE) 2018/851, per la qual es modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre residus.

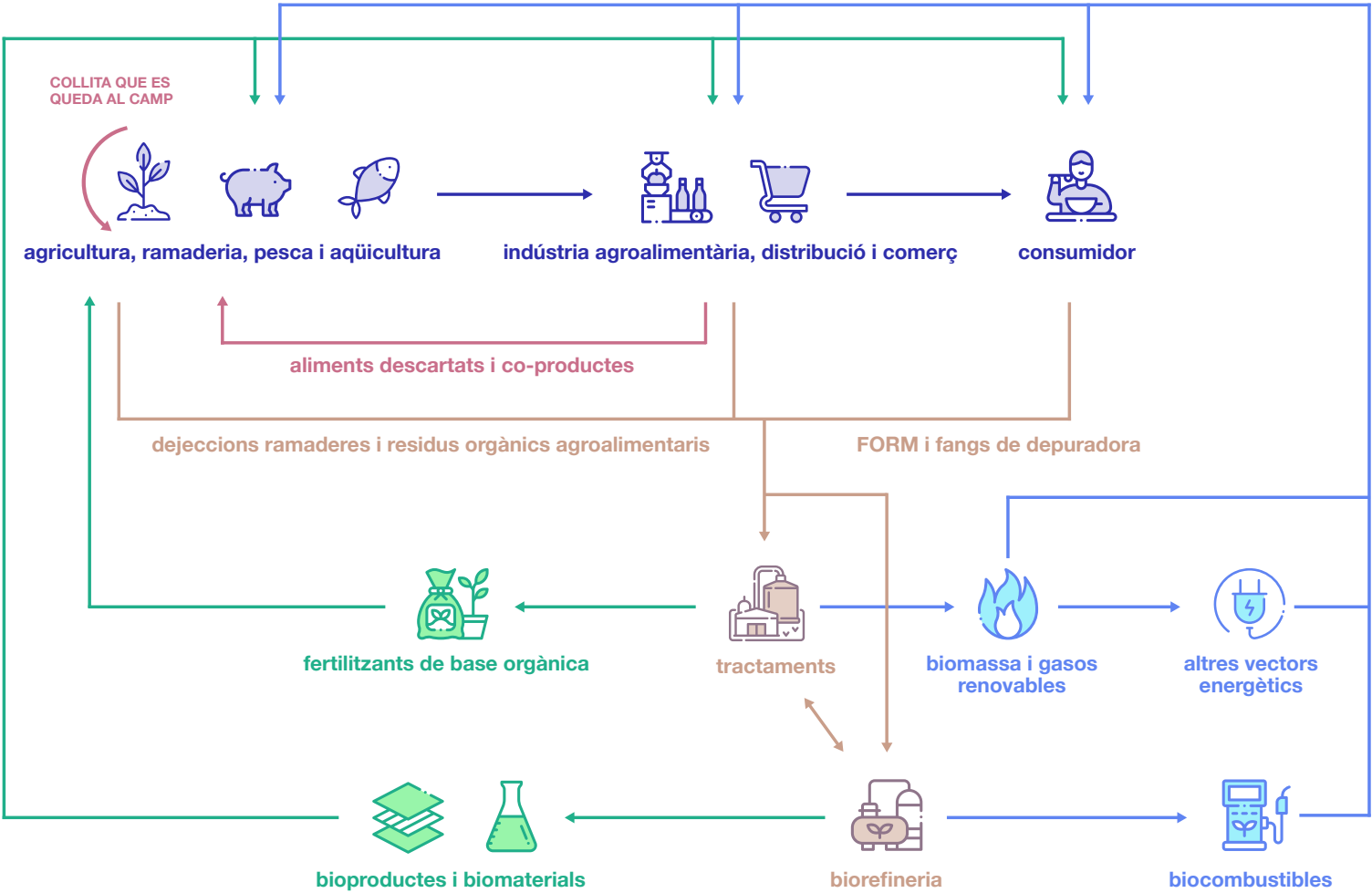
²⁴ Malbaratament alimentari: els aliments destinats al consum humà, en un estat apte per a ésser ingerits o no, que es retiren de la cadena de producció o de subministrament per a ésser descartats en les fases de la producció primària, la transformació, la fabricació, el transport, l'emmagatzematge, la distribució i el consumidor final, amb l'excepció de les pèrdues de la producció primària.

²⁵ http://residus.gencat.cat/web/.content/home/agencia/publicacions/prevenio/guia_consum_responsable.pdf.

Figura 18

Diagrama del sistema de producció alimentària a Catalunya amb les interrelacions entre els sectors de la producció agrícola i ramadera, i la transformació i distribució dels aliments, pel que fa a les principals cadenes de valor relacionades amb la bioeconomia circular, segons detalla el text principal.

Font: IRTA



Els principals fluxos de les matèries orgàniques generades durant la producció i transformació alimentàries, un cop han adquirit la condició de residus (en color marró a la [Figura 18](#)), s'agrupen en tres categories principals: residus orgànics agroalimentaris, FORM i fangs de depuradora. També s'han tingut en compte dues categories més de biomassa secundària procedent de l'elaboració dels aliments, però que encara no han rebut la consideració de residus (en color rosa a la [Figura 18](#)): la collita que es queda al camp i els aliments descartats.

D'altra banda, el ventall d'aprofitaments que constitueixen les principals cadenes de valor en l'àmbit de la bioeconomia circular s'agrupen en les quatre grans categories (en verd els biomaterials i en blau la bioenergia a la [Figura 18](#)) que inclouen els següents tipus de productes:

- **Fertilitzants orgànics:** nutrients que en general provenen dels residus orgànics, transformats en major o menor mesura, i que s'utilitzen com a adobs i esmenes agrícoles. L'exemple més conegut és el compost.

- **Bioproductes:**

- / **Productes per a l'alimentació animal:** nutrients afegits a la dieta dels animals de granja, que provenen dels aliments descartats (co-productes), o de la transformació de la biomassa residual d'acord amb les normatives de bioseguretat.

- / **Productes químics especialitzats:** substàncies i compostos bioactius amb un valor afegit com a additius alimentaris, o per a la indústria química i farmacèutica.

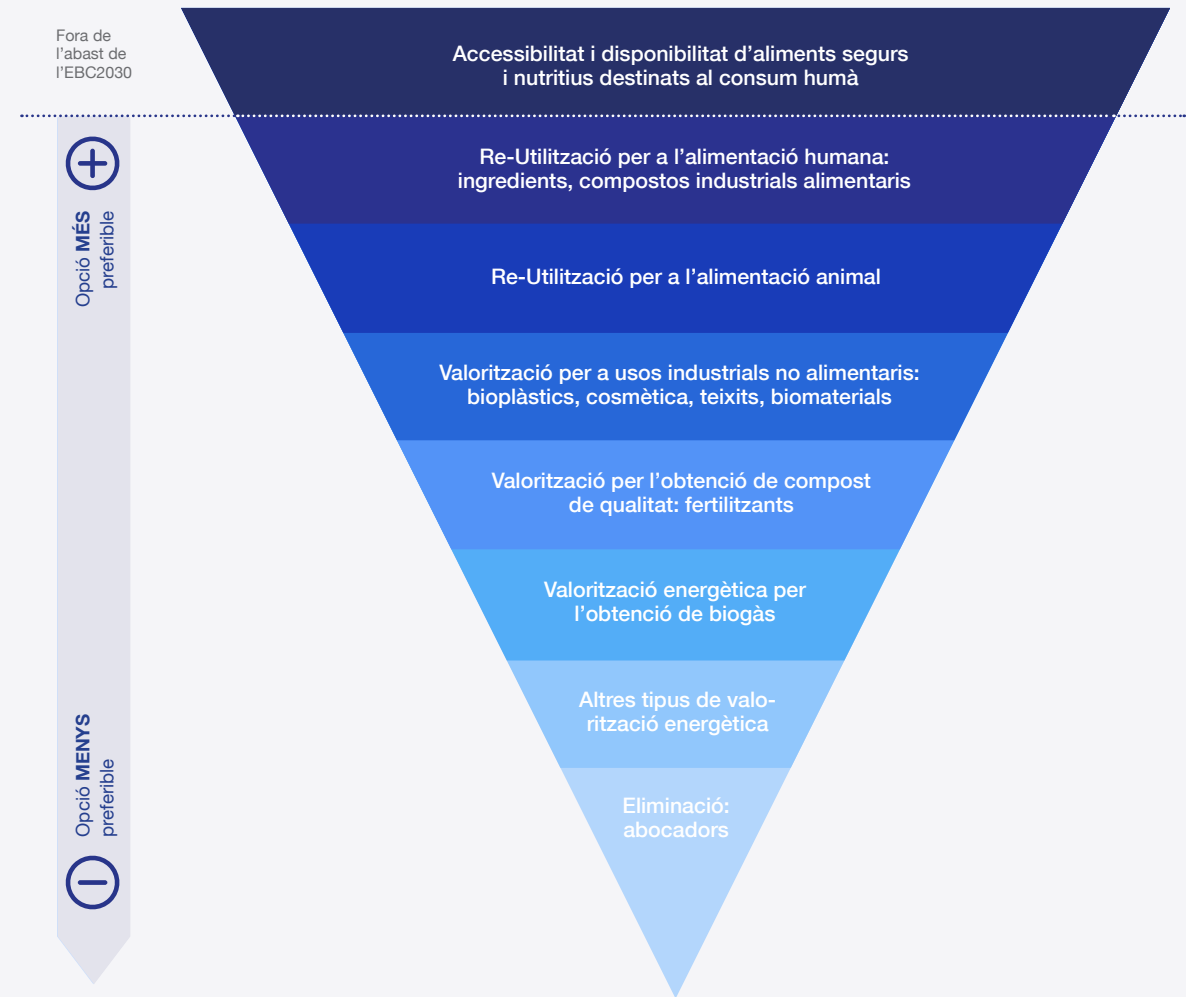


- **Biomaterials:** fibres elaborades a partir de restes vegetals que es poden destinar a diferents usos, com en la manufactura de bioembalatges, o els bioplàstics i biopolímers obtinguts per processos fermentatius.

- **Biocombustibles líquids i gasosos:** fonamentalment el biogàs/biometà provenint de la digestió anaeròbia, el gas de síntesis de la piròlisi de la matèria orgànica, així com el bioetanol o el biodièsel que generalment s'obtenen per diferents processos fermentatius i/o químics.

Els autors de la *Guia per a la implantació d'un pla de prevenció i reducció de les pèrdues i el malbaratament alimentari a les empreses agroalimentàries*²⁶ varen elaborar una jerarquia d'usos dels aliments des de la perspectiva de la prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris. A continuació es presenta una adaptació de la jerarquia amb les diferents destinacions d'aprofitament (re-utilització) i valorització de la biomassa proveïda de les cadenes alimentàries destinades al consum humà amb potencial per a la bioeconomia circular. S'estableixen diferents nivells de re-utilització dels aliments descartats com a co-productes i de valorització dels residus alimentaris: 1) re-utilització per a l'alimentació humana, 2) re-utilització per a l'alimentació animal, 3) valorització per a usos industrials no alimentaris, 4) valorització per l'obtenció de compost de qualitat, 5) valorització energètica per l'obtenció de biogàs, 6) altres tipus de valorització energètica, i 7) eliminació. Per tant, l'enfocament pel desenvolupament d'una estratègia per a la bioeconomia circular hauria de prioritzar els nivells superiors de la piràmide inversa de la **Figura 19**.

Figura 19
Adaptació de la jerarquia dels usos dels aliments
 (CREDA-UPC-IRTA & DARP, 2019)



²⁶ http://agricultura.gencat.cat/web/.content/de_departament/de10_publicacions_dar/de10_a02_04_guies/enllacos-documents/fitxers-binariis/2019-guia-pla-prevencio-perdues-malbaratament.pdf

El sector agroramader

La **producció vegetal primària** genera una quantitat important de biomassa disponible per a la bioeconomia circular. En termes productius i econòmics, a Catalunya destaquen els sectors de la producció de cereals, el fructícola, el vitivinícola i l'oleícola. Pel que fa als cereals (principalment blat i ordi), la relació gra/palla va des d'1:1 en les varietats de palla molt curta fins a 1:2,5 en les de palla llarga. Tenint en compte que segons les dades recollides per l'IDESCAT la producció de gra a Catalunya l'any 2019 va ser de 827.631 tones, la producció de palla superaria aquesta mateixa quantitat, encara que una part important de palla s'acaba quedant al camp. De manera semblant, la **Figura 20** presenta una estimació de la biomassa no comestible generada anualment pels principals productes que es consumeixen principalment en fresc i que, per tant, és susceptible de ser valoritzada en l'àmbit de la bioeconomia circular. Quan aquests productes no han estat sotmesos a cap tractament abans d'arribar al consumidor (primera gamma), la major part d'aquesta biomassa no comestible s'acaba generant en l'àmbit domèstic i s'incorpora a la FORM, mentre que, en la mesura que són processats (productes de segona a cinquena gamma), els residus orgànics es generen principalment en l'àmbit de la indústria alimentària²⁷.

27 http://agricultura.gencat.cat/web/.content/de_departament/de02_estadistiques_observatoris/08_observatoris_sectorials/03_observatori_de_la_fruita_fresca/b6/fixers_estatics/b6_ind_transformadora_2012_05.pdf

28 De Laurentiis V, Corrado S & Sala S (2018) Quantifying household waste of fresh fruit and vegetables in the EU. Waste Management 77: 238-251.

Figura 20
Potencial de producció de biomassa residual anual dels principals conreus de Catalunya, en base al pes no comestible del producte final.

Categoria		Producte	Producció ^a (tones)	Fracció NO comestible ^b (%)	Biomassa NO comestible (tones)
FRUITA DOLÇA		Préssec i nectarina	507.270	9,00	4.565
		Poma	315.533	12,25	38.653
		Pera	141.163	13,75	19.410
CÍTRICS		Mandarina	102.307	20,75	21.229
		Taronja	40.511	23,75	9.621
		Tomàquet	43.992	0,25	110
HORTALÍSSES		Ceba	40.500	14,00	5.670
		Enciam	21.099	8,25	1.741
TUBERCLES		Patata	24.567	17,00	4.176

a D'acord amb les dades recollides per l'IDESCAT pel 2019
b Valor mitjà calculat a partir de les dades publicades per de Laurentiis *et al.* (2018)²⁸.

Pel que fa a la producció animal, la correcta gestió de les dejeccions ramaderes és un dels principals reptes que ha d'afrontar el sector per continuar sent un dels pilars de l'agroalimentació del país. A Catalunya, hi ha aproximadament uns 7,9 milions de porcs, 637.000 caps de boví, 44,6 milions d'aus (DARP, 2020) que cada any generen unes 9,4 milions de tones de purins i 2,8 milions de tones de fems i gallinasses. Molt possiblement, la gestió en el marc agrari de les dejeccions com a fertilitzant o esmena sigui l'opció més eficient, en tant que s'aprofita el contingut de nutrients (Figura 21) i matèria orgànica que contenen aquests recursos locals per a la nutrició dels cultius. Des del punt de vista de la bioeconomia, la utilització dels nutrients de les dejeccions ramaderes hauria d'anar lligada a una disminució, no eliminació, dels adobs minerals, de manera que aquests darrers s'utilitzessin com un complement i en aquells casos en què l'aplicació de fertilitzants orgànics no fos viable. És també necessari fomentar la fertilització amb dejeccions ramaderes per incrementar la matèria orgànica dels nostres sòls, per fer-los més fèrtils i resilients.

L'ús de dejeccions ramaderes "fresques", és a dir, sense rebre cap tipus de tractament té les seves limitacions, entre les quals destaquen l'elevat contingut d'aigua, especialment important en els purins, la desproporció de nutrients N:P:K en relació amb les necessitats dels cultius, la variabilitat de composició, o la presència de certs patògens, aspecte rellevant quant es vol fertilitzar prop de les part comestibles de certs cultius. En aquests casos, el tractament de les dejeccions ramaderes per adequar-les a les necessitats de cada moment és una opció molt vàlida i cada cop més implantada.

Els tractaments més utilitzats a les explotacions ramaderes catalanes són la separació dels purins en les fases líquida i sòlida, i el compostatge de dejeccions ramaderes sòlides, bàsicament de fems, gallinasses o de la fase sòlida dels purins prèviament sepa-

Figura 21
Característiques i composició orientativa de diferents tipus de dejeccions ramaderes i dels productes orgànics obtinguts a partir del seu tractament. El contingut de nutrients està expressat en kg per tona en el cas de les dejeccions sòlides i en kg per m³ en el cas dels purins.
Font: Guia de les tecnologies de tractament de les dejeccions ramaderes a Catalunya²⁹

Tipus de dejecció ramadera		MO (kg/t)	N total (kg/t)	N orgànic (kg/t)	P ₂ O ₅ (kg/t)	K ₂ O (kg/t)	Densitat (t/m³)
Fem de boví		230	8,8	7,4	5,0	7,8	0,75
Gallinassa		514	22,6	18,7	18,2	19,0	0,85
Llit aus d'engreix		600	22,8	18,5	21,1	17,7	0,75
Purí porcí d'engreix		47	5,7	1,8	3,2	4,2	1,05
Purí porcí de cycle tancat		21	3,4	1,0	1,3	2,5	1,03
Purí porcí de maternitat		16	2,9	0,7	0,7	2,5	1,02
Purí boví d'engreix		61	5,2	2,9	1,7	3,6	1,02
Fracció sòlida de la separació de purins (tamís + cargol/premsa)		189	6,7	4,1	8,4	3,4	-
Compost de fems		256	15,3	13,3	15,8	11	0,65
Digerit de purins porcs de truges		7	2,6	0,6	1,0	1,5	1,02

²⁹ https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/7816840/Guia_tractament_dejeccions.pdf/7d6498f7-4f8f-4152-aa35-f89fa236fd8d



rats. Els materials tractats solucionen alguns dels inconvenients que tenien inicialment, com per exemple, es redueix el contingut d'aigua i s'incrementa la proporció de certs nutrients i de matèria orgànica (cas del compost i la fracció sòlida dels purins, **Figura 21**), i s'higienitza el producte tractat (cas del compost i el digerit), entre altres avantatges. La generalització dels tractaments ha d'ajudar a un millor aprofitament dels nutrients de les dejeccions ramaderes, a un millor transport, comercialització i aplicació dels materials tractats, higienitzats i més adaptats a les necessitats dels cultius. La redistribució de nutrients i matèria orgànica dins el territori català és una peça clau per al futur de la gestió de les dejeccions ramaderes i per a la sostenibilitat del sector ramader.

El tractament de les dejeccions ramaderes també pot efectuar-se fora de les granges de manera més complexa i amb l'obtenció de fertilitzants comercials de base orgànica i, fins i tot, amb l'obtenció de productes d'alt valor afegit dirigits a cobrir les necessitats específiques de cultius o de situacions particulars. Aquest tipus de fertilitzants probablement ocuparan un lloc molt important en el marc de la bioeconomia i disposen d'un gran mercat on posicionar-se.

Finalment, hi ha la finalitat energètica a partir dels tractaments. La nova demanda d'energies netes impulsarà el tractament de la digestió anaeròbia o biogàs. No obstant això, la implementació de plantes de digestors anaerobis representa una important inversió inicial, que sovint no es pot assumir per part d'empreses ramaderes relativament petites per qüestions d'economia d'escala, sobretot quan el biogàs s'utilitza per a la generació elèctrica. Per altra banda, les plantes centralitzades que donen servei a diferents empreses ramaderes, estan subjectes a una major complexitat administrativa en la seva gestió i els majors costos i riscos sanitaris que



suposa el transport de les dejeccions. Les noves oportunitats per a la digestió anaeròbia estan relacionades amb els incentius que es donen a l'enriquiment del metà del biogàs (biometà) i la seva injecció a la xarxa de gas natural, i a la co-digestió amb d'altres residus de la indústria agroalimentària que tenen un major potencial de ge-

neració de metà i poden comportar un augment del rendiment de la planta. En l'àmbit emergent i de les tecnologies innovadores, cal destacar l'interès creixent per la producció d'hidrogen a partir dels residus orgànics, amb el que es coneix com a "hidrogen verd"³⁰.

³⁰ La producció d'hidrogen se sol classificar en termes de color; "hidrogen gris" quan es produeix com a subproducte d'un procés industrial que utilitza energies fòssils, "hidrogen blau" quan es produeix a través d'un procés de producció on també es genera CO₂ que posteriorment es captura i s'emmagatzema i, finalment, "hidrogen verd" quan es produeix completament a partir de fonts renovables.

El sector de la transformació i distribució alimentària

De la **indústria alimentària** prové igualment una quantitat important de biomassa residual que és quantificable segons les dades de les declaracions anuals de residus (DARIS) de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC). L'evolució d'aquestes quantitats en els pròxims anys es pot estimar utilitzant futures projeccions de la producció com a factors d'escalatge. A mode d'exemple, els fluxos de la biomassa residual vegetal procedent de la indústria de producció de suc de fruites i hortalisses s'estimen en 6.831,7 tones de bagàs (un 71% del total) i 2.684,6 tones (28% del total) de productes en mal estat, i l'1% restant són altres residus alimentaris (CREDA-UPC-IRTA DARP & ARC, 2020; basat en els declaracions anuals de residus - DARIS 2017 "Descripció del declarant" CCAE 1032).

A la cadena de producció de pomes, que és l'origen de la gran majoria de la biomassa de residus alimentaris en la producció de suc de fruites i hortalisses, hi ha un gran potencial per desenvolupar nous productes.

Un altre exemple seria el pa, productes de fleca i pastisseria fresca que generen 4.191,8 tones de matèria orgànica cada any que no arriba al consumidor. Un 78,9% correspon a pa sec, pa dur o pa que no compleix les especificacions de mercat, un 17% són restes de matèria orgànica de la producció, i un 4% greixos i olis emprats en el procés de producció (CREDA-UPC-IRTA DARP & ARC, 2020; basat en els DARIS 2017 "Descripció del declarant" CCAE 1071). Aquests aliments descartats tenen un potencial important

de reintegració en la cadena alimentària com a co-productes, cosa que evitaria la generació de residus, tot i que la seva quantificació té limitacions importants.

D'altra banda, hi ha els residus de la indústria animal, com ara els residus dels escorxadors, dels quals l'any 2017 se'n van generar 4.124 tones (CREDA-UPC-IRTA DARP & ARC, 2020; estimació basada en dades del DARIS del Registre d'Indústries Agràries i Alimentàries de Catalunya (RIAAC) i del Sistema d'Anàlisis de Balanços Ibèrics (SABI). Durant el sacrifici i l'especejament dels animals per a la producció càrnia, es generen una gran varietat de subproductes que actualment s'aprofiten en diverses cadenes de valor, sobretot en els àmbits de l'alimentació animal i la indústria cosmètica i farmacèutica. L'aprofitament d'aquestes fraccions està subjecta al Reglament de la Unió Europea sobre els subproductes animals no destinats al consum humà³¹ per garantir que

durant aquestes operacions no es generen riscos per a la salut humana, la sanitat animal o el medi ambient i la seguretat de la cadena alimentària.

Pel que fa al consumidor final, i d'acord amb les darreres dades de l'ARC sobre els residus gestionats a escala municipal a Catalunya, l'any 2019 la recollida selectiva va arribar al 45% del total, la xifra més alta fins ara. La quantitat de residus biodegradables recuperats (principalment restes de poda i FORM) va pujar un 6% en relació amb l'any anterior fins a 439.968,47 tones³². Aquests residus es destinen fonamentalment a la producció de compost i biogàs. Com a valor de referència, sovint es considera que 1 tona de FORM pot generar 100 m³ de biogàs, fet que suposa que si aquests residus es tractessin íntegrament en digestors anaerobis podrien aportar el 0,5% de la demanda anual de gas natural a Catalunya.



³¹ Reglament (CE) N° 1069/2009 del Parlament Europeu i del Consell de 21 d'octubre de 2009 pel qual s'estableixen les normes sanitàries aplicables als subproductes animals i els productes derivats no destinats a consum humà i pel qual es deroga el Reglament (CE) no 1774/2002 (Reglament sobre subproductes animals).

³² http://residus.gencat.cat/ca/actualitat/noticies/detall/np_presentacio_dades_RS

3.3.3 El valor del sector marítim

Seguint el criteri de la Comissió Europea en els seus diversos informes³³ s'entén per **bioeconomia blava** qualsevol activitat econòmica associada a l'ús de recursos biològics aquàtics renovables per fabricar productes. Alguns exemples d'aquests productes inclouen nous aliments i additius alimentaris, pinsos per a animals, nutracèutics, farmacèutics, cosmètics, materials (per exemple, roba i materials de construcció) i energia. S'exclouen d'aquesta definició l'aqüicultura i la pesca tradicionals, on els peixos³⁴ o mariscs es capturen o es produeixen per al consum humà. No obstant això, hi ha dos casos excepcionals: els residus de peix (la part que actualment no s'utilitza per al consum humà) i les algues (tant macroalgues com microalgues).

El sector de la bioeconomia blava a Catalunya i al món és un sector clarament emergent i amb un gran potencial de desenvolupament, i, per tant, es considera un dels sectors emergents dins de l'Economia Blava a Europa. Es tracta d'un sector que depèn clarament de la utilització d'organismes marins encara no aprofitats (i en molts casos desconeguts) i també es basa en l'aprofitament de subproductes procedents de l'explotació pesquera i aqüícola, i les seves aplicacions comercials.

Actualment, a Europa el subsector més destacat en l'àmbit de la bioeconomia i biotecnologia blava, i que està experimentant un major creixement, és el de la producció d'algues. Es tracta d'un subsector que també té un gran potencial de desenvolupament a Catalunya. Un exemple és l'espíulina que s'ha començat a cultivar a Catalunya l'any 2018 tant per a consum directe com per a l'elaboració de suplementos alimentaris, o per al seu ús en nutracèutica i cosmètica.

En el conjunt de les activitats pesqueres i de l'aqüicultura, es calcula que prop del 50% del pes total produït són productes que actualment no es consumeixen (aletes, caps, pell, etc.), la qual cosa genera una problemàtica ambiental i econòmica en la seva gestió. Tots aquests productes presenten un gran potencial per a la bioeconomia i la biotecnologia marina que ha de contribuir a resoldre els problemes esmentats, i generar a més una nova activitat econòmica. Aquesta activitat no solament crearia nous llocs de treball, sinó que diversificaria l'activitat del sector pesquer, cosa molt necessària en la situació actual en què cal reduir l'esforç pesquer per permetre la recuperació dels recursos.

L'aqüicultura és també una font de diversos biocomponents amb nombroses utilitats industrials. Les closques dels mol·luscs, que representen entre el 40 i el 70% del pes total, són les fonts principals de bioproductes. Entre les seves utilitats, podem destacar-ne diverses vinculades a la biomedicina i la cosmètica, però també a la construcció, l'agricultura (com a component de fertilitzants, o per a la correcció de l'acidificació dels sòls) i l'alimentació animal.

Fem esment, finalment, del potencial lligat a l'aprofitament d'espècies al·lòctones, com és el cas del cranc blau (*Callinectes sapidus*), actualment en expansió a Catalunya. En el cas d'aquesta espècie, s'han identificat nombrosos bioactius a la seva closca, amb utilitzacions potencials en la producció de pigments o de films biodegradables.

³³ Blue Bioeconomy-situation report and perspectives (2018); Blue Bioeconomy Forum-Roadmap for the Blue Bioeconomy (2019); and The EU Blue Economy Report 2020 (2020).

³⁴ La producció pesquera i aqüícola destinada al consum humà està contemplada a l'Estratègia Marítima de Catalunya 2030



3.4

Els serveis ecosistèmics en el context de la bioeconomia circular



La natura sustenta totes les activitats i la vida dels éssers humans. Els béns i serveis que proporciona són vitals per al nostre benestar i el desenvolupament econòmic i social present i futur. D'aquests béns i serveis, en diem serveis ecosistèmics.

Hi ha de quatre tipus diferents de serveis ecosistèmics, segons el benefici que ofereixen:

(1) els **serveis d'aprovisionament** són aquells referits a la quantitat de béns o matèries primeres que un ecosistema ofereix, com la fusta, l'aigua o els aliments;

(2) els **serveis de regulació** són aquells que deriven de les funcions clau dels ecosistemes i que ajuden a reduir certs impactes locals i globals (per exemple, la regulació del clima i del cicle de l'aigua, el control de l'erosió del sòl, la pol·linització, etc.);

(3) els **serveis culturals** són aquells relacionats amb el lleure o amb aspectes més generals de la cultura, i

(4) els **serveis de suport**, com la biodiversitat i els processos naturals de l'ecosistema, garanteixen bona part dels anteriors. Els més importants són els que permeten el manteniment de la diversitat biològica, geològica i ecològica, la continuïtat dels cicles dels nutrients, la formació i retenció de sòls i la producció d'oxigen atmosfèric i la captació de CO₂ (vegetació i microorganismes).

Els serveis ecosistèmics, per tant, combinen la preservació del medi natural alhora que se'n fa un ús i un desenvolupament sostenibles.

A continuació es detallen els serveis ecosistèmics en l'àmbit forestal i agrícola.

3.4.1 Serveis ecosistèmics forestals a Catalunya

La complexitat del canvi global implica que els boscos i els paisatges agroforestals hagin de prendre un nou rol i que es promogui la resiliència socioecològica d'aquests paisatges. En aquest sentit, cal entendre millor els impactes derivats del canvi climàtic i de les seves perturbacions en els paisatges, i conèixer com es poden gestionar per preservar la biodiversitat i la provisió de serveis ecosistèmics.

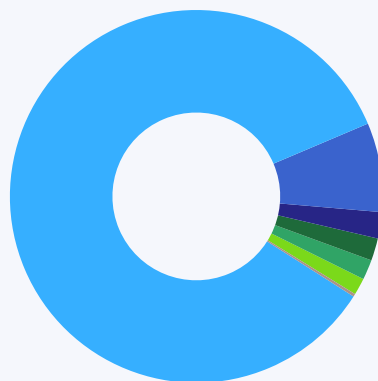
Cal desenvolupar eines i models per dissenyar paisatges resilient per adaptar-los a les possibles perturbacions (per exemple, incendis, sequeres) que seran afavorides pel canvi climàtic. Així doncs, cal dissenyar plans de gestió del territori que optimitzin la gestió forestal i agroforestal per crear paisatges més resilient a les perturbacions que permetin preservar la biodiversitat, i impulsar el desenvolupament econòmic i social del mosaic agroforestal mitjançant la promoció de l'aprofitament dels serveis ecosistèmics.

Els serveis ecosistèmics forestals de Catalunya són molt diversos i es poden classificar en: provisió d'aigua; captura de carboni; conservació de la diversitat biològica; control de l'erosió; servei recreatiu; producció d'aliments i matèries primeres, i caça esportiva.

La **Figura 22** mostra el valor econòmic dels serveis ecosistèmics forestals a Catalunya. S'ha pres com a referència bàsica la metodologia de valoració elaborada pel Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Marí entre els anys 2005 i 2010 (Valoración de los Activos Naturales en España, VANE). Les xifres estan expressades en € per a l'any 2019 i quantifiquen els serveis ecosistèmics a Catalunya³⁵.

Els principals serveis ecosistèmics forestals de Catalunya s'han avaluat i cartografiat mitjançant l'eina ForESMap a partir de l'avaluació d'indicadors biofísics tant de provisió i de regulació com culturals³⁶.

Figura 22
Valor dels serveis ecosistèmics forestals a Catalunya
Font: Elaboració pròpia (CTFC) a partir de dades de l'IFN4.



1.892,3 M€		Provisió d'aigua
176,5 M€		Captura de carboni
47,5 M€		Conservació de la diversitat biològica
41,3 M€		Servei recreatiu
34,7 M€		Control de l'erosió
29,1 M€		Producció d'aliments i matèries primeres
4,8 M€		Caça esportiva

³⁵ El valor d'aquests càlcul en alguns casos segurament s'ha subestimat, ja que no s'han considerat altres valors associats a la conservació (p.ex. el valor social) o al servei recreatiu (p.ex. salut i benestar).

³⁶ <http://www.creaf.cat/ca/cartografia-dels-serveis-ecosistèmics-dels-boscos-de-catalunya>.

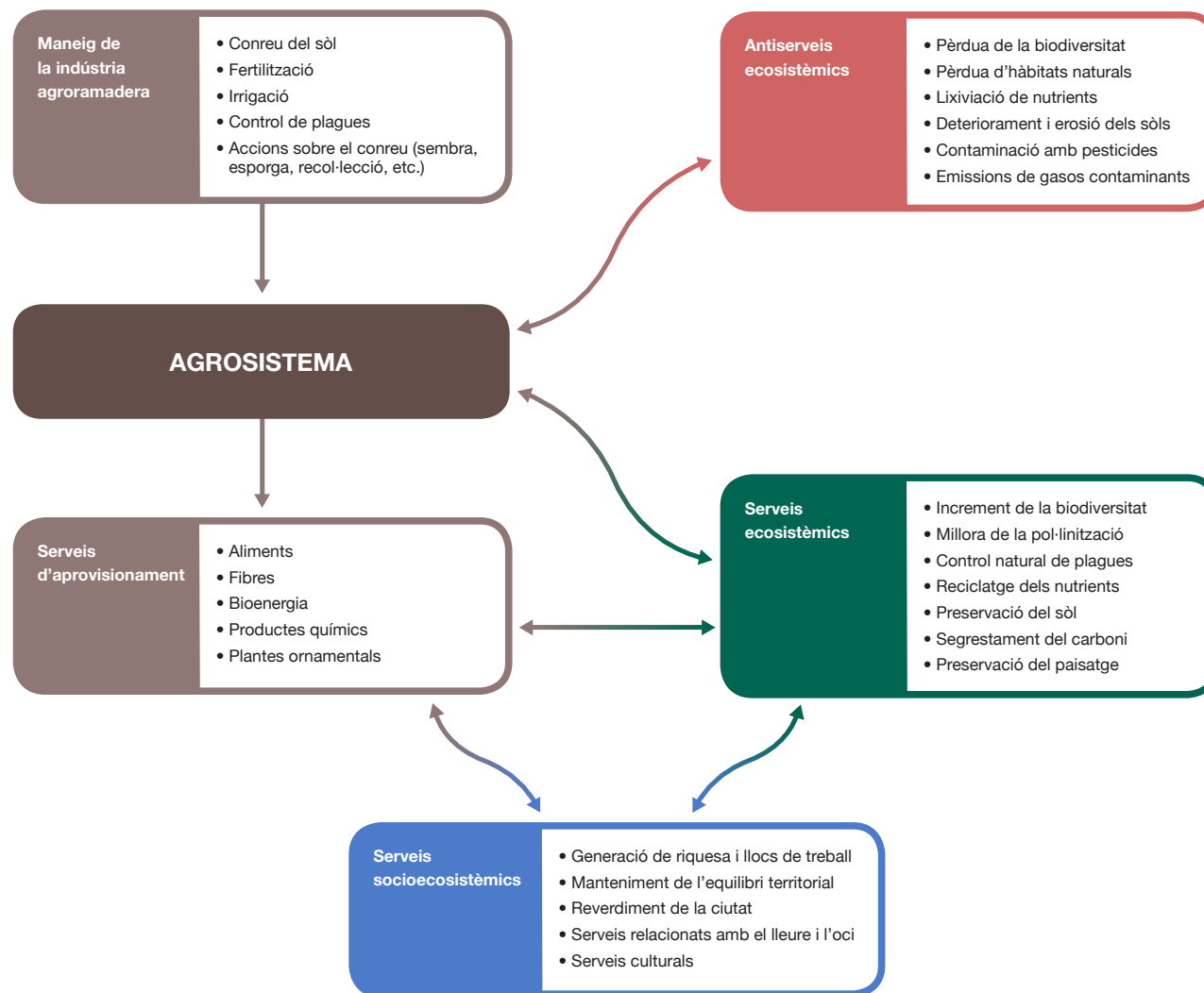
3.4.2 Serveis ecosistèmics agrícoles a Catalunya

Els ecosistemes agrícoles proporcionen aliments, farratge, bioenergia, bioproductes i productes farmacèutics, i són essencials per al benestar humà. Així mateix, si s'hi apliquen Bones Pràctiques, aquests sistemes productius poden proporcionar una sèrie de serveis ecosistèmics com ara la pol·linització, el control biològic de plagues, el manteniment de l'estructura i la fertilitat del sòl i la disponibilitat d'aigua. El valor d'aquests serveis ecosistèmics per a la producció agrícola i per al conjunt de la societat és enorme i sovint està infravalorat. Ara bé, els agrosistemes també produeixen altres serveis ecosistèmics que afecten la sostenibilitat en un sentit més ampli, més enllà de l'àmbit productiu a curt o mitjà termini, com ara la regulació de la qualitat del sòl i dels fluxos hidrològics, el segrest de carboni al sòl, el suport a la biodiversitat i els serveis culturals. Aquests beneficis depenen de les pràctiques de gestió i, de fet, l'agricultura també pot ser la font de nombrosos impactes negatius (antiserveis) com ara la pèrdua d'hàbitats per a la vida salvatge, la lixiviació de nutrients i contaminació dels aqüífers, l'erosió i degradació del sòl, i les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i de compostos tòxics (pesticides) per als humans i les espècies no objectiu.

Els balanços que es puguin produir entre els serveis de producció, serveis ecosistèmics i "antiserveis" dels agroecosistemes s'han d'avaluar en termes d'escala espacial, escala temporal i reversibilitat. En la mesura que es disposi de mètodes més eficaços per valorar els serveis ecosistèmics, augmentarà el potencial d'establir polítiques destinades a fomentar les pràctiques més adequades

Figura 23

Impactes de la gestió de les empreses agràries i de la gestió del paisatge en el flux de serveis ecosistèmics i disfuncions o "antiserveis" dels agroecosistemes.



de gestió agrícola per aprofitar els beneficis dels serveis ecosistèmics, tot garantint la producció i reduint els “antiserveis”³⁷.

D'altra banda, davant la creixent població urbana, tal com esmenta l'informe de la FAO sobre ciutats i biodiversitat³⁸, és fonamental que la planificació del creixement de les ciutats prevegi serveis ecosistèmics i, en particular, els relacionats amb l'agricultura urbana i periurbana. Una fórmula que s'ha assajat amb èxit a Catalunya per fomentar els serveis ecosistèmics relacionats amb l'activitat agrícola és la protecció pública d'aquests entorns contra la pressió urbanística, com, per exemple, l'establiment del que es coneix com a parcs agraris. Un parc agrari és un espai obert i delimitat el propòsit del qual és facilitar i garantir la continuïtat de l'ús agrari, preservar-lo de la seva incorporació al procés urbà, impulsar programes específics que permetin millorar i desenvolupar el seu potencial econòmic, mediambiental i socio-cultural, i protegir el patrimoni natural del seu entorn. A Catalunya, els parcs agraris més importants són el Parc Agrari del Baix Llobregat i el Parc Agrari de Sabadell. També cal destacar l'espai rural de gran valor paisatgístic de Gallecs, integrat a la xarxa Natura 2000. Es tracta d'una de les darreres àrees sense urbanitzar a la comarca del Vallès Occidental, entre els termes municipals de Mollet del Vallès i Parets del Vallès. La preservació i extensió d'aquests espais on es desenvolupen activitats agrícoles properes als nuclis urbans és fonamental, tant pels importants serveis ecosistèmics que proporcionen com per l'impacte que tenen en la dinamització de l'economia local.

Pel que fa a l'agricultura urbana, Barcelona ha impulsat des de l'any 2013 el Pla del verd i de la biodiversitat 2020, sobre la contribució dels horts urbans a la biodiversitat, la promoció d'un nou model agroecològic que afavoreixi la implicació de la ciutadania en

la sobirania alimentària, i la maximització dels serveis ambientals i socials. Avui, a Barcelona hi ha 129 horts urbans³⁹. Aquest nou model de participació ciutadana i dinamització socioeconòmica també s'està aplicant en l'àmbit de la transformació dels aliments amb les iniciatives conegudes com a “obradors compartits”⁴⁰. Estan pensats com a vivers de petites empreses d'elaboració

d'aliments que necessiten un espai convenientment equipat per començar la seva activitat sense haver de fer front a una inversió en infraestructura elevada de bon començament. De retruc, els obradors compartits incentiven la producció agrícola i ramadera local, que en general té una menor empremta de carboni.



37 Power AG. 2010. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365(1554):2959-2971. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2010.0143>

38 Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012) *Cities and Biodiversity Outlook*. Montreal, 64 pages <https://www.cbd.int/doc/publications/cbo-booklet-2012-en.pdf>

39 <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/que-fem-i-per-que/ciutat-verda-i-biodiversitat/estrategia-agricultura-urbana>

40 Obradors compartits, una tendència a l'alça. *Agrocultura* núm. 77. <https://www.agrocultura.org/obradors-compartits-tendencia-lalca/>

3.5

L'ecosistema català d'R+D+I en temes de bioeconomia circular



Els projectes de bioeconomia circular del Programa Horitzó 2020 a Catalunya sumen un total de 131 projectes, fet que situa Catalunya en el quart lloc en el rànquing de regions europees que participen en projectes de bioeconomia circular.

Aquests projectes estan especialitzats en diferents àmbits. Si es compara la posició de Catalunya en relació amb les principals regions líders en cada àmbit temàtic (vegeu les [Figures 24 i 25](#)), s'observa que, tot i ser la quarta regió amb més projectes en bioeconomia circular, Catalunya no apareix a les posicions de lideratge ni en agroalimentació (ocupa la posició 10) ni en bioenergia i biocombustibles (ocupa la posició 13), dos àmbits temàtics fonamentals en clau sectorial i de transició verda.

En canvi, Catalunya té un bon posicionament en ecosistemes, serveis ecosistèmics i canvi climàtic; aquicultura i ecosistemes marins; silvicultura i productes de la fusta; valorització dels residus orgànics; bioeconomia i polítiques en zones urbanes, i aigües residuals i llots de depuradora. Pròximament, caldrà valorar si aquest lideratge temàtic es tradueix en avantatges comparatius per al teixit productiu català i en capacitats diferenciades per adreçar els reptes del territori.

Figura 24

Percentatge de projectes H2020, a Catalunya i la Unió Europea, per àmbits temàtics de la bioeconomia circular.

Font: Monitoratge de la RIS3CAT 15. Anàlisi de l'especialització en bioeconomia circular (Gener 2021).

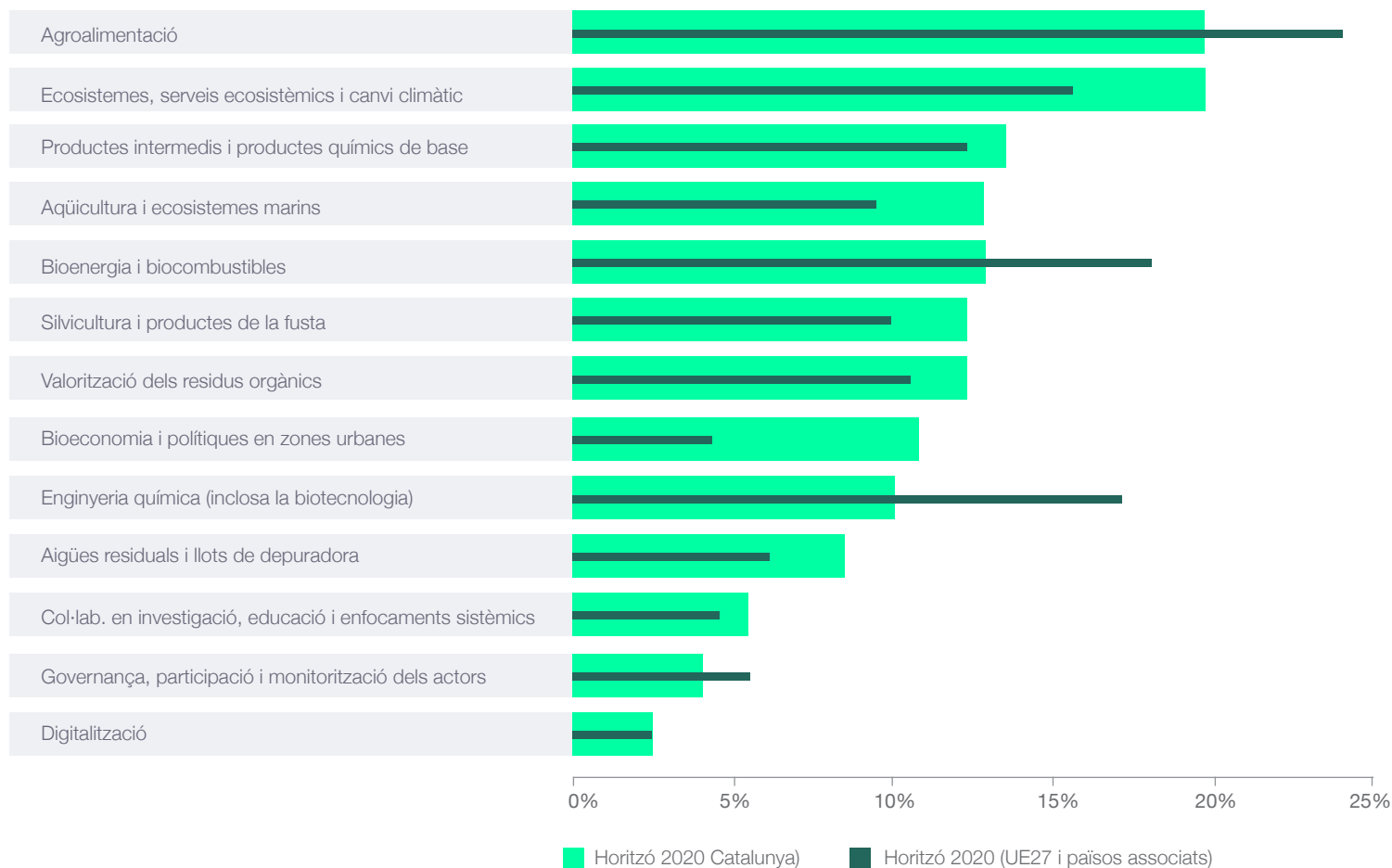
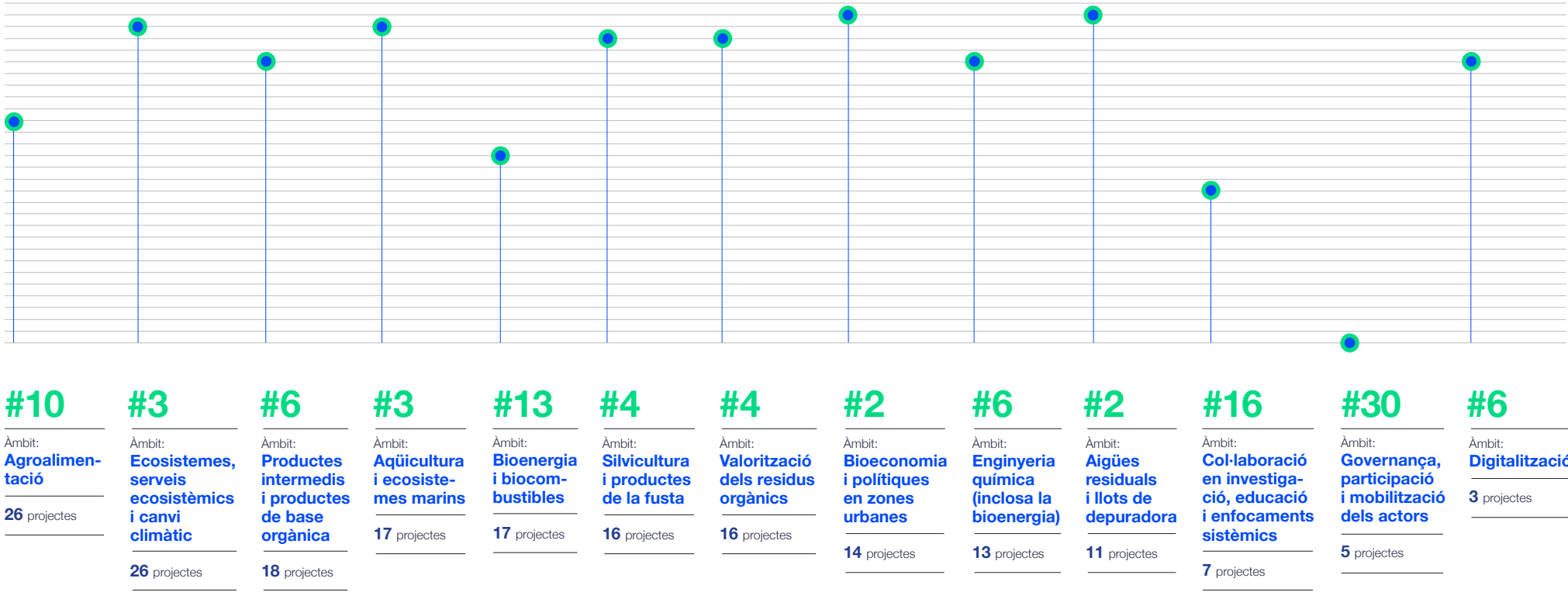


Figura 25
Posició relativa de Catalunya respecte les principals regions europees per àmbit temàtic en projectes H2020.
 Font: Monitoratge de la RIS3CAT 15. Anàlisi de l'especialització en bioeconomia circular (Gener 2021).



3.6

Instruments financers



Malgrat que l'Estratègia no disposa de finançament propi, s'han identificat diferents fonts de finançament disponibles a escala europea relacionades amb la bioeconomia circular, en les quals destaquen: **1_** Programa d'investigació i desenvolupament Horizon Europe, **2_** Préstecs del Banc Europeu d'Inversions, **3_** Fons InnovFin per a la innovació, **4_** Fons Europeus de Bioeconomia Circular (ECBF), **5_** Fons Europeus Estructurals, **6_** Fons d'Innovació, **7_** Projectes Life, **8_** Convocatòries en el marc del Pacte verd europeu, **9_** Fons Europeus Next Generation EU, i **10_** Fons de la Política Agrària Comuna, entre d'altres.

Aquestes fonts de finançament es complementaran amb els recursos disponibles en els pressupostos ordinaris de l'Estat espanyol i de la Generalitat de Catalunya.

El detall dels mitjans necessaris per dur a terme el desplegament de les mesures proposades a l'EBC2030 es realitzarà mitjançant els Plans d'Acció triennals.

3.7

Anàlisi de fortaleeses, oportunitats, debilitats i amenaces de la implementació de la bioeconomia circular a Catalunya

Debilitats

- Propietat forestal atomitzada (descentralitzada).
- Descentralització i manca d'informació de qualitat en relació amb la biomassa disponible.
- Dèficit en la gestió forestal i en l'aprofitament de la biomassa existent.
- Falta de transversalitat de coneixements i d'oportunitats en projectes de bioeconomia.
- Barreres legals i administratives que obstaculitzen la comercialització.
- Barrera logística i de transport per valoritzar la biomassa i els residus.
- Manca de tecnologia local per a determinats tipus de residus i recursos potencialment valoritzables.
- Dèficit d'iniciatives, d'implementació de projectes de R+D+i i de xarxes de valorització, especialment en l'àmbit rural.
- Necessitat d'inversions inicials en la creació de noves indústries.
- Desconnexió entre recerca, escalat de producció i comercialització dels bioproductes.
- Manca de diagnòstic, seguiment i penalitzacions de l'Administració pública dels fluxos que no s'estan aprofitant i gestionant.
- Manca de coneixement dels reptes i les necessitats del sector privat.
- Manca d'informació sobre la generació de pèrdues i malbaratament (a les diferents baules de la cadena) i com prevenir-los.
- Dificultats en l'escalatge de les tecnologies i del lab/pilot a la indústria en la implementació de les biorefineries.

Amenaces

- Manca de competitivitat de la biomassa en relació amb el mercat internacional.
- Logística i maquinària desactualitzada i amb elevades emissions de CO₂.
- Baix preu dels combustibles fòssils.
- Limitació pressupostària d'inversió i finançament en infraestructures-projectes pilot.
- Monopolització energètica de les grans empreses.
- Elevada inversió de la indústria de primera transformació dels subproductes.
- Dèficit de demanda pública i privada.
- La regulació suposa una barrera a l'hora de generar sinergies entre actors o d'impulsar projectes de generació de bioproductes.
- Dependència de legislació europea i estatal que dificulta canvis en les normatives sobre residus.
- Dependència tecnològica d'altres països.

Fortaleeses

- Rendibilitat dels processos d'aprofitament i valorització dels recursos i residus.
- Disponibilitat de biomassa de proximitat que es pot valoritzar (bosc, dejeccions, subproductes indústria...).
- Disponibilitat de centres de recerca i universitats de referència amb expertesa en bioeconomia circular.
- Existència de nombrosos casos d'èxit de bioeconomia circular.
- Disposició d'un sector agroalimentari potent, competitiu i innovador.
- Disponibilitats d'estructures logístiques que poden completar les disponibilitats de biomassa com ara els ports de Barcelona i Tarragona.
- Consolidada experiència i trajectòria de treball previ en prevenció de pèrdues i malbaratament alimentari.

Oportunitats

- Augment de la rendibilitat de la generació de calor i fred a partir de biomassa.
- Competitivitat de la bioenergia i el seu aprofitament a petita escala.
- Obtenció de major valor afegit per impulsar les cadenes de valor del primer sector.
- Creixent demanda de bioproductes.
- Ocupabilitat en l'àmbit rural i el primer sector.
- Major orientació a l'impacte dels projectes de recerca.
- Augment de la comunicació cap al consumidor dels avantatges dels bioproductes.
- Transferibilitat de coneixements entre empreses, universitats, centres de recerca i Administració.
- Major sensibilitat social cap a models de producció més sostenibles i circulars.
- Existència de nous marcs normatius que afavoreixen la bioeconomia circular (substitució de combustibles fòssils, reducció d'emissions, millor gestió de subproductes...).
- Creació de fons i programes europeus, estatals i nacionals que impulsen la bioeconomia circular.
- Alineació dels principis i objectius de l'EBC2030 amb les estratègies europees i agendes globals.





4 /



Visió i missió
de l'EBC2030

Missió

Afavorir la transició cap a un model econòmic basat en l'aprofitament òptim dels recursos biològics renovables i locals per crear productes de major valor afegit, alhora que milloren la competitivitat i la sostenibilitat dels sectors implicats i, especialment, d'aquelles cadenes de valor menys desenvolupades mitjançant la creació de llocs de treball de qualitat i l'impuls de la generació de coneixement com a motor de canvi, amb especial atenció al primer sector.

Visió

Convertir Catalunya en una regió referent al Sud d'Europa en la transició cap a models més sostenibles, inclusivament i resilents emprant la bioeconomia circular com a motor de canvi.



5 /



Abast
de l'EBC2030

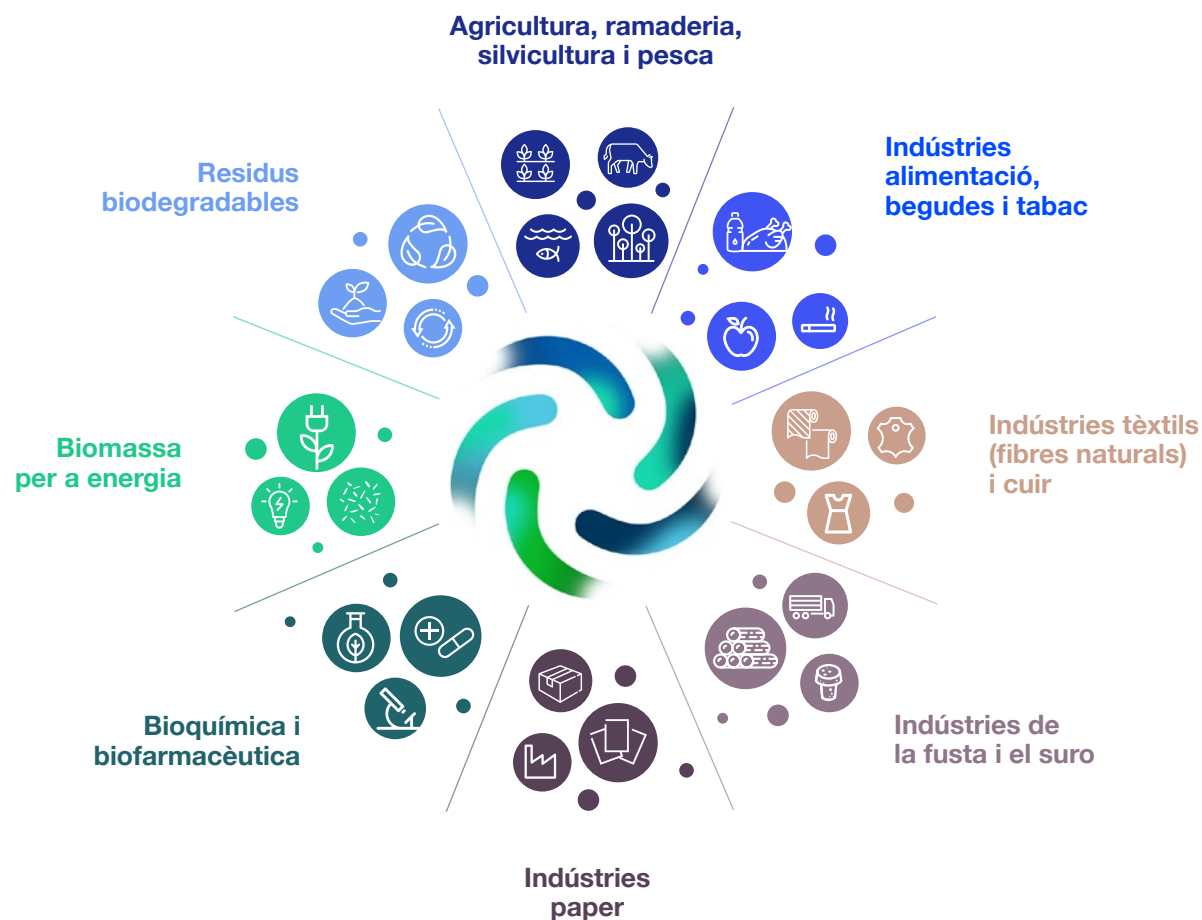
5 / Abast de l'EBC2030

L'EBC2030 inclou la producció de recursos basats en la biomassa produïda pel primer sector (agricultura, ramaderia, silvicultura, aquicultura i pesca). Els sectors on té incidència l'EBC2030 es mostren a la **Figura 26**:

L'EBC2030 se centra en els àmbits i les activitats de la bioeconomia circular que es trobin menys desenvolupats i que, per tant, necessiten més suport institucional a través de la implementació de mesures i actuacions específiques que en facilitin l'impuls i la consolidació a mitjà i llarg termini. Aquest fet no implica que aquest abast es pugui ampliar en un futur un cop consolidat l'àmbit establert inicialment.

L'abast de l'EBC2030 inclou la producció de bioproductes, bioconstrucció, bioembalatges i bioenergia a partir de biomassa, excloent la biomassa produïda en el primer sector que es correspongui amb aliments destinats al consum humà⁴¹. El primer sector en el seu conjunt es considera dins de l'abast de l'EBC2030 no només com un productor de biomassa sinó també com un consumidor de bioproductes i bioenergia

Figura 26
Sectors inclosos en l'abast
de l'EBC2030



41 La biomassa destinada a alimentació està inclosa al Pla Estratègic de l'Alimentació de Catalunya (PEAC) 2021-2026. Pel què fa al sector marítim aquestes dades es contemplen a l'Estratègia Marítima de Catalunya 2030. El desplegament de l'EBC2030 també tindrà en compte el Pla Estratègic de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris que ha d'elaborar el Govern, en col·laboració amb el Consell Català de l'Alimentació, en el marc de la Llei 3/2020 de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris



6 /



Grans fites
de l'EBC2030

6 /

Grans fites

de l'EBC2030

L'Estratègia de Bioeconomia de Catalunya estableix una sèrie de fites per assolir l'any 2030. Aquestes fites estan en línia amb els objectius proposats a escala europea en el marc del Pacte verd, i a escala internacional amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides i els objectius climàtics.

Al no disposar d'una única fita que permeti avaluar l'impacte de la Bioeconomia circular a Catalunya, és necessari establir una sèries de fites que mostrin la complexitat i les múltiples dimensions de la Bioeconomia.

Les fites proposades s'han d'entendre com a fites indicatives a assolir en la pròxima dècada, sense caràcter vinculant mentre no es vegin recollides en la normativa corresponent.

Figura 27
Grans fites de l'Estratègia de Bioeconomia 2030

CODI	GRANS FITES
F1	Incrementar fins a un 5% el pes de la bioeconomia al VAB de Catalunya
F2	Incrementar un 10% els llocs de treball al primer sector Incrementar un 15% la incorporació de joves al món rural i marítim
F3	Aconseguir que el 30% dels negocis del sector agroalimentari de nova creació es basin en la bioeconomia circular
F4	Incrementar un 20% el nombre d' <i>start-ups</i> i <i>scale-ups</i> en l'àmbit de la bioeconomia Incrementar un 10% el nombre d'empreses que desenvolupin tecnologies en l'àmbit de la bioeconomia
F5	Incrementar un 30% l'aprofitament dels recursos forestals
F6	Incrementar en un 40% l'aprofitament i valorització dels co-productes i subproductes de la cadena agroalimentària
F7	Evitar la pèrdua de superfície agrícola i recuperar la gestió de com a mínim un 10% de zones agràries abandonades els darrers 30 anys
F8	Reduir en un 30% les emissions lligades a la gestió de les dejeccions ramaderes i als residus alimentaris
F9	Incrementar en un 100% la utilització de combustibles d'origen renovable al primer sector
F10	Incrementar anualment un 0,4% de carboni orgànic als sòls agrícoles de Catalunya





7 /



**Objectius estratègics,
línies estratègiques
i mesures de l'EBC2030**

7 / Objectius estratègics, línies estratègiques i mesures de l'EBC2030

Els **7 objectius estratègics principals** principals que configuren l'eix vertebrador de l'EBC2030 són els següents:

OBJECTIUS VINCULATS A LA GENERACIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA

- 1 /** Millorar l'aprofitament de la biomassa de Catalunya mitjançant la caracterització, quantificació, optimització de la gestió i distribució
- 2 /** Desenvolupar un teixit empresarial basat en la bioeconomia circular arreu del territori, amb especial atenció al primer sector
- 3 /** Fomentar l'ús i consum de bioproductes, bioenergia i biomaterials al mercat
- 4 /** Promoure els paisatges agroforestals resilients i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics en el context de la bioeconomia circular catalana

OBJECTIUS FACILITADORS AMB CARÀCTER TRANSVERSAL

- 5 /** Situar el coneixement com a motor de la bioeconomia circular
- 6 /** Enfortir el rol de l'Administració i adaptar el marc normatiu i legal de manera que afavoreixi la bioeconomia circular a Catalunya
- 7 /** Preparar la societat catalana per al canvi cap a la bioeconomia circular

Aquests objectius estratègics es despleguen mitjançant un total de **17 línies estratègiques (L)**, a partir de les quals es proposen **37 mesures (M)** per al desenvolupament de l'EBC2030:

Objectiu 1

Millorar l'aprofitament de la biomassa de Catalunya mitjançant la caracterització, quantificació, optimització de la gestió i distribució

Comprèn aquell conjunt de línies estratègiques i mesures encaminades a fer la transició cap a un model de bioeconomia circular a Catalunya i millorar l'aprofitament de la biomassa mitjançant una bona caracterització, quantificació i optimització de la generació i distribució.

O1.L1 Disposar de dades de biomassa en un format que aporti valor afegit als usuaris

- M1.** Integrar i completar les dades existents en relació amb la bioeconomia circular en un observatori
- M2.** Integrar sistemes de digitalització i ús avançat de dades

O1.L2 Assegurar la sostenibilitat i eficiència en la gestió i distribució de la biomassa

- M3.** Facilitar la disponibilitat i la qualitat de la biomassa
- M4.** Prioritzar la valorització local de la matèria orgànica i dels subproductes
- M5.** Millorar la gestió i distribució de la biomassa

Objectiu 2

Desenvolupar un teixit empresarial basat en la bioeconomia circular arreu del territori, amb especial atenció al primer sector

Comprèn aquelles línies estratègiques i mesures adreçades a empoderar el sector empresarial i teixir sinergies entre el sector privat i públic per avançar cap a una transformació tecnològica per produir bioproductes, biomaterials i bioenergia.

O2.L1 Promoure el treball conjunt de les empreses en tota la cadena de valor per atraure l'oferta i la demanda

- M6.** Desenvolupar el Hub de la Bioeconomia a partir d'infraestructures existents.
- M7.** Fomentar la creació d'iniciatives de simbiosi industrial.
- M8.** Identificar i inventariar les cadenes de valor, la tecnologia necessària i el potencial mercat de bioproductes, biomaterials i bioenergia tot georeferenciant els productors, els operadors logístics, les empreses tecnològiques i les consumidors finals.

O2.L2 Enfortir el creixement de les empreses existents basades en la bioeconomia circular.

- M9.** Potenciar línies d'ajut i finançament per a inversions i desenvolupaments en bioeconomia circular.

O2.L3 Incentivar la creació de noves empreses i models de negoci basats en la bioeconomia circular

- M10.** Impulsar l'elaboració d'estudis de viabilitat (econòmica, social i ambiental) i models de negoci.
- M11.** Potenciar línies d'ajuts i finançament per a les empreses de nova creació en bioeconomia circular.
- M12.** Impulsar la cessió d'espais per a la implementació d'empreses.

Objectiu 3

Fomentar l'ús i consum de bioproductes, bioenergia i biomaterials al mercat

Comprèn aquelles línies estratègiques i mesures adreçades a fomentar l'ús i consum de productes locals i bioproductes, i millorar el seu posicionament en el mercat.

O3.L1 Generar demanda d'ús i consum de bioproductes, biomaterials i bioenergia

M13. Utilitzar les licitacions i la compra pública com a eina d'impuls de la bioeconomia circular.

M14. Impulsar plans de comunicació i màrqueting i donar a conèixer casos d'èxit dels bioproductes del mercat.

O3.L2 Millorar el posicionament dels bioproductes, biomaterials i bioenergia al mercat

M15. Diferenciar els bioproductes al mercat i vetllar per la presa de decisions informada per part dels consumidors/consumidores.

M16. Fomentar l'adhesió dels fabricants a les declaracions ambientals i sistemes d'etiquetatge.

Objectiu 4

Promoure els paisatges agroforestals resilents i la provisió sostenible de serveis ecosistèmics en el context de la bioeconomia circular catalana

Comprèn aquelles línies estratègiques i mesures adreçades a promoure els paisatges resilents i la provisió sostenible dels serveis ecosistèmics.

O4.L1 Impulsar l'establiment de paisatges agroforestals resilents en base a eines avançades i coneixement expert

M17. Definir zones prioritàries de gestió territorial per a l'establiment dels paisatges resilents.

M18. Fomentar la creació de noves activitats econòmiques que facilitin la gestió dels paisatges resilents.

O4.L2 Conservar i millorar la qualitat dels sòls agraris i fomentar el seu paper com a embornal de carboni

M19. Fomentar una fertilització orgànica més sostenible als sòls agraris.

M20. Implementar pràctiques agronòmiques que conservin i millorin la qualitat del sòl.

O4.L3 Fomentar el proveïment de serveis ecosistèmics

M21. Identificar els serveis ecosistèmics en el context de la bioeconomia catalana.

M22. Establir mecanismes de pagament per serveis ambientals que afavoreixin la gestió territorial i facilitin la viabilitat social i econòmica del territori.

Objectiu 5

Situar el coneixement com a motor de la bioeconomia circular

Comprèn aquelles línies estratègiques i mesures encaminades a impulsar la R+D+i i la transferència tecnològica per fomentar processos productius més eficients i circulars, i promoure la formació en bioeconomia circular.

O5.L1 Impulsar la recerca, la innovació i la transferència tecnològica lligada a la bioeconomia circular

- M23.** Identificar els principals reptes i solucions i impulsar la col·laboració i el desenvolupament de projectes de recerca/transferència/innovació lligats a la bioeconomia.
- M24.** Impulsar projectes que permetin les proves de concepte i l'escalat preindustrial i industrial dels nous productes i serveis.
- M25.** Impulsar millores tecnològiques i empreses de base tecnològica, *start-ups*, *spin-offs* i *scale-ups* lligades a la bioeconomia circular.
- M26.** Fomentar que les empreses impulsin projectes de recerca i innovació en bioeconomia circular.

O5.L2 Impulsar la transferència i l'intercanvi de coneixement

- M27.** Incorporar les empreses en espais col·laboratius per a processos de creativitat i experimentació.
- M28.** Crear un programa de capitalització de recerca i innovació lligada a la bioeconomia circular i fer-ne difusió.
- M29.** Promoure l'assessorament en bioeconomia circular al llarg de la cadena de valor.

O5.L3 Disposar de professionals formats i atraure el talent

- M30.** Formar els professionals existents, desenvolupar nous perfils professionals i impulsar projectes de formació lligats a la bioeconomia circular.
- M31.** Reforçar la capacitat de formació i captació de talent en l'àmbit de la bioeconomia circular.

Objectiu 6

Enfortir el rol de l'Administració i adaptar el marc normatiu i legal de manera que afavoreixi la bioeconomia circular a Catalunya

Comprèn aquelles línies estratègiques i mesures que aposten per readaptar el marc legal existent i crear-ne de nou quan convingui a partir de la identificació de les restriccions legals i administratives, amb la voluntat d'alinejar els marcs normatius en relació amb la bioeconomia circular.

O6.L1 Adaptar el marc normatiu i legal

- M32.** Identificar i adaptar la legislació i normativa que puguin suposar una barrera i una oportunitat per al desenvolupament de la bioeconomia circular a Catalunya.

O6.L2 Facilitar la implantació d'activitats de bioeconomia circular al territori

- M33.** Desenvolupar l'Oficina de la Bioeconomia.
- M34.** Orientar i coordinar les fonts de finançament (europees, estatals i pròpies) per donar impuls a la bioeconomia circular.

Objectiu 7

Preparar la societat catalana per al canvi cap a la bioeconomia circular

Comprèn aquell conjunt de línies estratègiques i mesures encaminades a fer la transició cap a un model de bioeconomia circular a Catalunya a partir de la co-participació de la ciutadania a fi d'establir complicitats a escala territorial, millorar el posicionament dels productes al mercat i dels serveis ecosistèmics i enfortir la comunicació de cara al/a la consumidor/a.

07.L1 Comunicar i sensibilitzar la ciutadania sobre la necessitat d'implementació i els beneficis de la bioeconomia circular

M35. Impulsar campanyes de sensibilització i difusió a la ciutadania per millorar la seva percepció sobre la bioeconomia circular.

M36. Integrar la bioeconomia circular en els currículums educatius i formatius.

07.L2 Incorporar la societat civil en el disseny i la realització de nous projectes lligats a la bioeconomia circular

M37. Dissenyar un sistema de co-governança amb la ciutadania i la resta d'actors implicats.





8 /



Governança
de l'EBC2030

El model de governança que es proposa en l'EBC2030 pretén donar resposta a quatre objectius que han de garantir un correcte desplegament de l'Estratègia:

1 Comprovar l'adequació de les mesures i accions de desenvolupament de l'EBC2030 als principis establerts.

2 Garantir la màxima coordinació dins del Govern entre tots els departaments implicats en la implementació de mesures i accions previstes a l'Estratègia.

3 Garantir la participació (co-governança) de tots els agents econòmics i socials compromesos en la promoció i posada en marxa d'activitats emmarcades en l'EBC2030.

4 Disposar de capacitat operativa suficient per a l'execució de les previsions incloses en els plans d'acció.

Per tal de garantir el correcte desplegament de l'EBC2030, es constituirà la Taula de co-gestió de l'Estratègia, que estarà presidida per la persona titular del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Aquest òrgan farà el seguiment del compliment dels objectius estratègics en base a les grans fites del document i del desenvolupament dels plans d'acció. Organitzarà les seves tasques en grups de treball temàtics (recerca i innovació, impuls empresarial, territori, sostenibilitat/circularitat, mecanismes de mercat,...) o per cadenes de valor, on es proposaran i analitzaran les actuacions de tots els agents.

El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, mitjançant la Secretaria General, donarà suport a la Taula, i exercirà les funcions de coordinació i d'impuls de les previsions de l'EBC2030.

La Taula estarà composta per persones en representació dels departaments de la Generalitat competents en els àmbits següents:

- / Agenda Rural
- / Alimentació

- / Acció Climàtica
- / Educació
- / Economia
- / Polítiques digitals
- / Polítiques de muntanya
- / Empresa
- / Innovació
- / Recerca

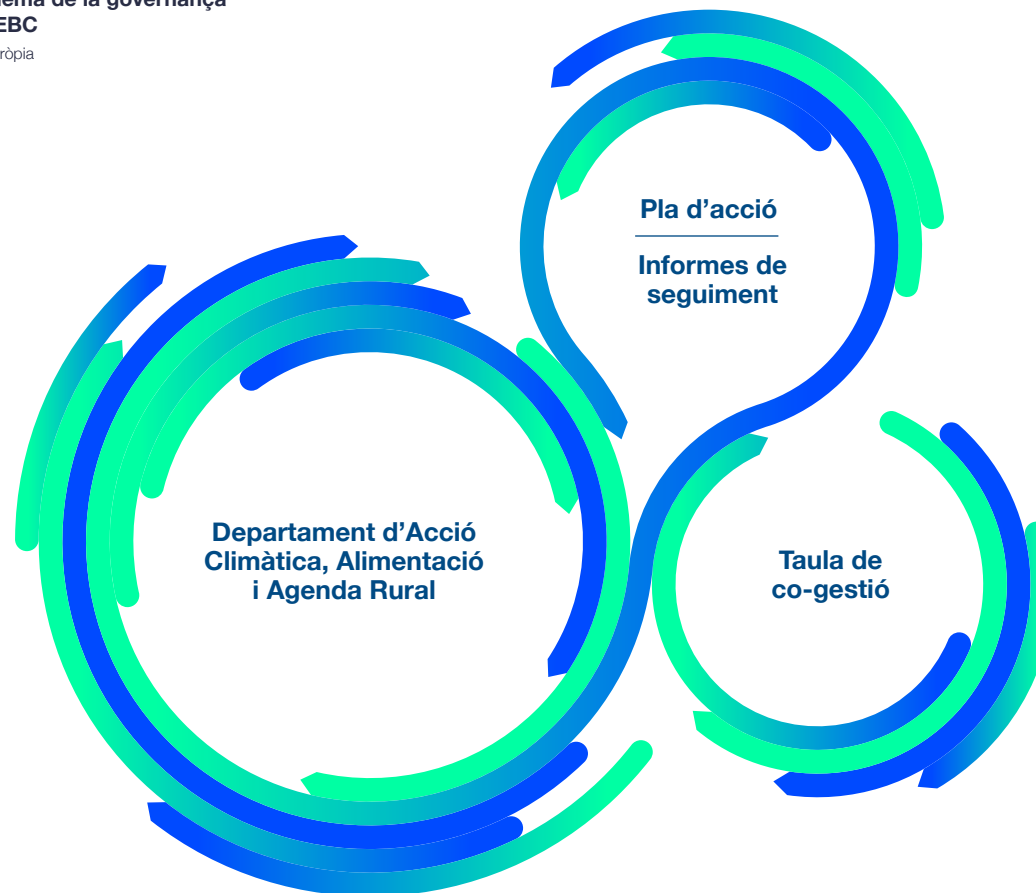
També en formaran part persones en representació de les administracions locals, de universitats i els centres de recerca, del sector empresarial, de les organitzacions professionals agràries i cooperatives, de la propietat forestal, de la defensa dels consumidors, de la defensa del medi ambient i altres organitzacions civils.

La implementació de l'EBC2030, se sustentará en els següents documents:

1. **Plans d'acció triennals**, que concretaran les accions a dur a terme per desplegar les mesures incloses en els diversos objectius estratègics. El pla indicarà quin organisme de la generalitat és responsable de l'acció i quins mitjans es destinaran a la seva execució, així com els indicadors que s'utilitzaran per valorar el resultat de les actuacions i per permetre'n el seguiment
2. **Informes periòdics de seguiment**, basats en els indicadors proposats en la pròpia estratègia i en els plans d'acció. Es realitzaran amb periodicitat anual, i inclouran tant l'EBC2030 en el seu conjunt, com també els resultats en l'execució dels plans d'acció.
3. **Sistema de validació de les accions**, que tindrà com a objectiu comprovar l'adequació de les accions proposades als principis generals de l'Estratègia.
4. **Pla de comunicació**, que preveurà les accions de difusió que es faran sobre els avenços en el desplegament de les previsions de l'EBC2030. El Pla detallarà les diverses tasques comunicatives, i identificarà en cada cas els destinataris, els formats i el mecanisme per al seguiment dels resultats que se'n derivin.

Figura 28
Esquema de la governança de l'EBC

Font: pròpia





9 /



**Monitoratge
i avaluació
de l'EBC2030**

9 / Monitoratge i avaluació de l'EBC2030

El monitoratge i avaluació de l'Estratègia de bioeconomia de Catalunya 2030 es realitzarà mitjançant una sèrie d'indicadors d'impacte que mesuraran les grans fites de l'Estratègia. Aquests indicadors coincidiran amb els indicadors proposats a escala europea⁴² i els proporcionats en les fonts públiques (vegeu **Figura 29**).

En última instància, aquests indicadors no només serviran per avaluar els impactes de les diferents accions que es desenvoluparan en el marc de l'EBC2030 a través dels plans d'acció corresponents, sinó també per avaluar l'adequació de les diferents mesures i accions als principis establerts. En definitiva, aquests indicadors serviran per avaluar la transició cap a una bioeconomia circular i sostenible a Catalunya.

En alguns casos la informació disponible per fer el monitoratge dels indicadors és incompleta i falten dades de referència. En aquest sentit, es treballarà internament en una metodologia adequada que millori la qualitat de les dades i permeti estudiar la progressió de les mateixes.

Figura 29
Indicadors per fer el seguiment de l'Estratègia de bioeconomia de Catalunya.

CODI	Indicadors d'impacte
F1	Pes de la bioeconomia al valor afegit brut
F2	Llocs de treball al primer sector Incorporació de joves al món rural i marítim
F3	Negocis del sector agroalimentari de nova creació basats en la bioeconomia circular
F4	Nombre d' <i>start-ups</i> i <i>scale-ups</i> en l'àmbit de la bioeconomia Nombre d'empreses que desenvolupin tecnologies en l'àmbit de la bioeconomia
F5	Aprofitament dels recursos forestals
F6	Aprofitament i valorització dels co-productes i subproductes de la cadena agroalimentària i del sector pesquer i aquícola
F7	Pèrdua de superfície agrícola i recuperació de la gestió de zones agràries abandonades els darrers 30 anys
F8	Emissions lligades a la gestió de les dejeccions ramaderes i als residus alimentaris
F9	Utilització de combustibles d'origen renovable al primer sector
F10	Carboni orgànic al sòl

⁴² https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/monitoring_en.



Acrònims i abreviacions

ACA	/	Agència Catalana de l'Aigua
ACCIÓ	/	Agència per a la Competitivitat de l'Empresa de la Generalitat de Catalunya
ARC	/	Agència de Residus de Catalunya
CHE	/	Confederación Hidrográfica del Ebro
CLT	/	Fusta laminada encreuada (<i>Cross Laminated Timber</i>)
CPF	/	Centre de la Propietat Forestal
CREAF	/	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
CTFC	/	Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya
DAFO	/	Debilitats, amenaces, fortaleses i oportunitats; mètode d'avaluació i planificació estratègica d'un projecte
DARP	/	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
EAP	/	Explotació agrària prioritària
EBC	/	Estratègia de la bioeconomia de Catalunya
EELL	/	Ens Locals
EDAR	/	Estació depuradora d'aigües residuals
FC	/	Forestal Catalana, SA
FORM	/	Fracció Orgànica dels Residus Municipals
GPI	/	Indicador de progrés genuí
ICAEN	/	Institut Català de l'Energia
IDESCAT	/	Institut d'Estadística de Catalunya
IRTA	/	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
n.d.	/	No disponible
ODS	/	Objectius de desenvolupament sostenible
PIB	/	Producte Interior Brut
R+D+i	/	Recerca, Desenvolupament i Innovació
SANDACH	/	Subproducte animal no destinat al consum humà
UE	/	Unió Europea
UR	/	Unitat ramadera
VAB	/	Valor Afegit Brut





Glossari

Algues: grup de plantes inferiors autotròfiques, generalment aquàtiques, caracteritzades per la presència de pigments assimiladors de coloracions diverses.

Fruit de processos d'eutrofització es genera gran quantitat d'algues que s'han d'enretirar de les lleres dels rius o de les platges; de vegades, també s'han d'enretirar espècies d'algues invasores. Cultiu d'algues (i microalgues) per a finalitats específiques.

Aliments descartats: aliments o parts d'aliments que es rebutgen durant el procés d'elaboració, però que encara poden ser aprofitats per a l'alimentació humana o animal. Vegeu també co-producte.

Bioeconomia circular: Model econòmic circular i sostenible basat en l'ús de recursos biològics renovables i locals per produir béns i serveis en tots els sectors econòmics.

Biocombustibles: substàncies d'alt poder calorífic que s'obtenen a partir de la transformació de la biomassa i/o mitjançant processos biològics; poden ser líquids (bioetanol i biodiesel) o gasosos (biogàs, biometà i gas de síntesi). Segons l'origen, es classifiquen en els de primera (procedents de conreus), segona (dels residus vegetals), tercera (algues) i quarta generació (biocombustibles avançats obtinguts a partir de microorganismes modificats genèticament).

Biogàs: gas combustible format fonamentalment per metà i obtingut per digestió anaeròbia de residus o subproductes orgànics com ara purins, fems, fangs de depuradores d'aigua, residus d'escorxadors, residus sòlids urbans (RSU) orgànics prèviament separat de la resta, etc.

Biomassa: conjunt de tota la matèria orgànica d'origen vegetal o animal; inclou els materials procedents de la transformació natural o artificial.

Biomassa forestal: troncs, branques, soques, escorces, llenya, estelles, encenalls, pèl·let, briquetes, etc.

Biometà: (també conegut com a “gas natural renovable”) font gairebé pura de metà produït per “actualització” del biogàs (un procés que elimina qualsevol CO₂ i altres contaminants presents al biogàs) o mitjançant la gasificació de biomassa sòlida seguida de metanació.

Biorefineria: refineria que converteix la biomassa en productes bio-basats o de base biològica (aliments, pinsos, productes químics, materials) i bioenergia (biocombustibles, energia i/o calor) de valor afegit.

Bioresidus (FORM): recollida selectiva de la Fracció Orgànica dels Residus Municipals, formada per restes de menjar i de preparació del menjar i petites restes vegetals.

Bioproducte: producte resultant d'aplicar la biotecnologia dins de l'àmbit industrial per transformar la biomassa procedent principalment dels cultius no alimentaris, la biomassa forestal i els residus orgànics. Els bioproductes més habituals inclouen els bioplàstics i bioembalatges, els biomaterials de la construcció, additius d'origen biològic i productes de la química verda, i biocombustibles.

Bioplàstics: tipus de plàstics manufacturats a partir de biomassa, generalment de productes vegetals o a partir de processos fermentatius, que, en no derivar del petroli i ser biodegradables, tenen una petjada ambiental més favorable.

Clofolles de fruita seca: clofolles d'ametlles, anacards, avellanes, cacauets, nous, pinyons, festucs, castanyes, gla, etc.

Closques d'ou: closques d'ous i baixes de pollets.

Collita que queda al camp⁴³: les parts comestibles i no comestibles dels aliments que es deixen a l'explotació mateixa, ja siguin reincorporades al sòl o utilitzades per fer compostatge in situ.

Compost de bioresidus: producte resultant del compostatge de residus orgànics (bioresidus amb residus vegetals).

Compost de residus vegetals: producte resultant del compostatge de residus orgànics (residus vegetals).

Compost de fems: producte resultant del compostatge de residus orgànics (fems, sols o amb palla o residus vegetals).

Compost de fangs d'EDAR: producte resultant del compostatge de residus orgànics (fangs d'EDAR amb residus vegetals).

Compost de fangs agroindustrials: producte resultant del compostatge de residus orgànics (fangs agroindustrials amb residus vegetals i altres residus orgànics).

Conreu captador: cultiu que s'intercala entre els cicles de producció d'un cultiu principal amb l'objectiu principal de reduir o minimitzar les pèrdues per lixiviació del nitrogen romanent del sòl. També protegeix el sòl de fenòmens erosius i de l'encostrament superficial, millora l'hàbitat de la microfauna del sòl i, de vegades, augmenta la diversitat paisatgística del territori.

Co-producte: aliments descartats que són reaprofitats a la cadena alimentària mateixa, ja sigui per a consum humà o animal.

Dejeccions ramaderes⁴⁴: materials residuals excretats pel bestiar (femtes i orina), i les barreges d'aquests materials amb el jaç, les restes del menjar i l'aigua subministrats, encara que s'hagin transformat. Es classifiquen en fems, purins i gallinassa.

Digerit o digestat de bioresidus: material resultant de la digestió anaeròbica dels bioresidus. Posteriorment, es pot compostar o aplicar directament al sòl.

Fangs d'EDAR: material semisòlid, d'aspecte pastós, obtingut en el procés de depuració de les aigües residuals urbanes.

Fangs agroindustrials: material semisòlid, d'aspecte pastós, obtingut en el procés de depuració in situ d'efluents de residus de preparació i elaboració de: carn, peix, fruites, hortalisses, cereals, olis, cacau, cafè, te, conserves, llevat i melasses, sucre, lactis, fleca i pasissèria, etc.

Fangs de paperera: material semisòlid, d'aspecte pastós, obtingut en el procés de depuració d'efluents de les indústries papereres.

Fems: dejeccions sòlides o semisòlides d'animals que pot incloure el jaç (palla o altres) recollides selectivament i emmagatzemades amb què s'acostumen a adobar camps i horts. Inclou tant els que es gestionen dins com fora del marc de l'explotació agrària.

Fertilitzants orgànics: nutrients d'origen orgànic (principalment nitrogen, fòsfor i potassi) que s'apliquen com a adob als conreus. Poden anar des de l'aplicació directa de les dejeccions ramaderes sense transformar, la utilització de residus orgànics processats mitjançant tecnologies per millorar-ne les propietats, com ara el

compostatge o la digestió anaeròbia, fins a l'elaboració de productes més complexos, com ara els fertilitzants comercials de base orgànica (fertilitzants organominerals o biofertilitzants) que poden incloure microorganismes i bioestimulants beneficiosos per als conreus.

Fusta d'aprofitament forestal: residus resultants de la gestió de la biomassa forestal (estassar, desbrossar, aclarir, tallades sanitàries, triturar, manteniment de camins, manteniment de franges de seguretat sota línies elèctriques). En ocasions, s'extreu del bosc i en d'altres es tritura in situ.

Gallinassa: dejeccions ramaderes procedents de l'aviram.

Gas de síntesi: gas combustible ric en hidrogen i monòxid de carboni obtingut a partir de la piròlisi de substàncies riques en carboni (principalment carbó o biomassa).

Gespa: residu vegetal resultant de la sega de la gespa en jardins. Sovint pot estar barrejat amb fullaraca, pinassa, etc. Se sol gestionar (i quantificar) conjuntament amb els residus vegetals de poda de parcs i jardins.

Llots de dragatge: materials sedimentats obtinguts del dragatge de rius, canals, ports, embassaments, pantans, etc.

Malbaratament alimentari⁴⁵: aliments destinats al consum humà, en un estat apte per a ésser ingerits o no, que s'enretiren de la cadena de producció o de subministrament per a ésser descartats en les fases de la producció primària, la transformació, la fabricació, el transport, l'emmagatzematge, la distribució i el con-

43 Definició inclosa en el document Prevenció de pèrdues i malbaratament alimentari. Fitxes sobre oportunitats d'aprofitament en els principals sectors agroindustrials catalans (CREDA-UPC-IRTA DARP & ARC, 2020).

44 Decret 153/2019, de 3 de juliol, de gestió de la fertilització del sòl i de les dejeccions ramaderes i d'aprovació del Programa d'actuació a les zones vulnerables en relació amb la contaminació per nitrats que procedeixen de fonts agràries.

45 Llei 3/2020, d'11 de març, de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentari.

sumidor final, amb l'excepció de les pèrdues alimentàries de la producció primària.

Marro de cafè: residus de la producció i elaboració del cafè i altres productes derivats.

Oliasses: residu líquid procedent del procés d'extracció de l'oli d'oliva. Les oliasses contenen aigua de vegetació de les olives, greixos, fenols, polifenols i potassi. Presenten un pH baix i una demanda química d'oxigen alta.

Palla: residu vegetal consistent en la tija seca dels cereals (blat, civada, sègol, ordi, arròs, etc.) després que el gra o la llavor han estat separats mitjançant la trilla.

Pèrdues alimentàries⁴⁶: Pèrdues alimentàries: parts comestibles dels aliments que queden a l'explotació mateixa, ja siguin reincorporades al sòl o utilitzades per fer compostatge in situ.

Pinso: qualsevol substància o producte, inclosos els additius, destinat a l'alimentació per via oral dels animals, tant si ha estat transformat del tot o parcialment com si no.

Pinyolada/sansa: residu sòlid pastós procedent del procés d'extracció de l'oli d'oliva. La pinyolada està constituïda bàsicament pel pinyol de l'oliva, esclafat pel molí i espremut per la premsa (extracció en 3 fases); la sansa és una barreja de pinyolada i oliasses (extracció en 2 fases).

Poda d'arbres: esporga d'arbres i arbustos.

Primer sector: tot allò relacionat amb el sector agrari, forestal, ramader i pesquer.

Purins: dejeccions líquides d'animals (habitualment referits al sector porcí); inclou tant les que es gestionen dins com fora del marc de l'explotació agrària.

Residus alimentaris⁴⁷: aliments que han esdevingut residus, per exemple, perquè han caducat o per ineficiències i fallades en la distribució, i que, d'acord amb la legislació vigent, no es poden aprofitar per al consum humà o animal.

Residus d'escorxador: residus generats a l'escorxador al llarg del procés de preparació, neteja i especejament dels animals: fems, pèls, contingut intestinal i estomacal, vísceres, peülles, ossam, sang, etc.

Restes de collita: residus de collites de cereals, conreus d'horta i altres. Les parts no comercialitzables que sovint romanen i s'integren al sòl o es recullen per a ser gestionats com a residus (canyot de blat de moro, plantes de tomaqueres, etc.).

Residus de la indústria agroalimentària: residus orgànics que es generen durant els diferents processos i etapes que conformen la cadena de producció i transformació dels aliments.

Residu orgànic⁴⁸: tot aquell residu biodegradable procedent de la recollida selectiva de la fracció orgànica, de l'activitat agrícola i ramadera o de la indústria alimentària.

Restes vegetals⁴⁹: subcategoria dels residus orgànics que inclou les parts vegetals dels conreus que no formen part del producte amb valor alimentari (palla, restes de poda, etc.).

Serradures (de fusta natural): restes del procés de serrat de la fusta. Tenen una granulometria variable i una consistència polsosa.

Tot i que, en principi, es consideren un residu del procés de serrat de la fusta, per les seves característiques tenen diverses utilitats.

Serveis ecosistèmics⁵⁰: beneficis que un ecosistema aporta a la societat i que milloren la salut, l'economia i la qualitat de vida de les persones. Un servei ecosistèmic deriva de les funcions pròpies dels ecosistemes. Hi ha tres tipus de serveis: d'aprovisionament de béns com l'aigua, els aliments o l'aire net; de regulació del clima, dels residus, de les inundacions o de fre a la propagació de malalties; i culturals, que proporcionen els valors recreatius, la bellesa, la inspiració i l'espiritualitat.

Subproducte: residus que s'utilitzen com a substituïts de productes comercials i/o de primeres matèries i que es poden recuperar sense necessitat de sotmetre'ls a operacions de tractament.

Subproductes de la indústria alimentària: subproductes de diverses indústries alimentàries (extractives, fermentatives, conserves, etc.).

Suro: part més exterior de l'escorça d'alguns arbres constituïda per un teixit extraordinàriament lleuger, porós i impermeable, que sempre protegeix els troncs, les branques i les arrels grosses. Pot presentar-se en brut o elaborat per a la seva utilització en diferents àrees.

Vinasses: aigües residuals generades als cellers. Les dades corresponen a brises, mares i vinasses.

46 Article 4 de la Llei 3/2020, de l'11 de març, de prevenció de les pèrdues i el malbaratament alimentaris.

47 Article 3 punt 4 bis de la Directiva (UE) 2018/851, per la qual es modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre residus.

48 Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre, sobre els residus i per la qual es deroguen determinades directives.

49 En l'actual marc normatiu, no hi ha una definició específica per a aquests residus.

50 Segons definit a l'Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat de Catalunya 2030







