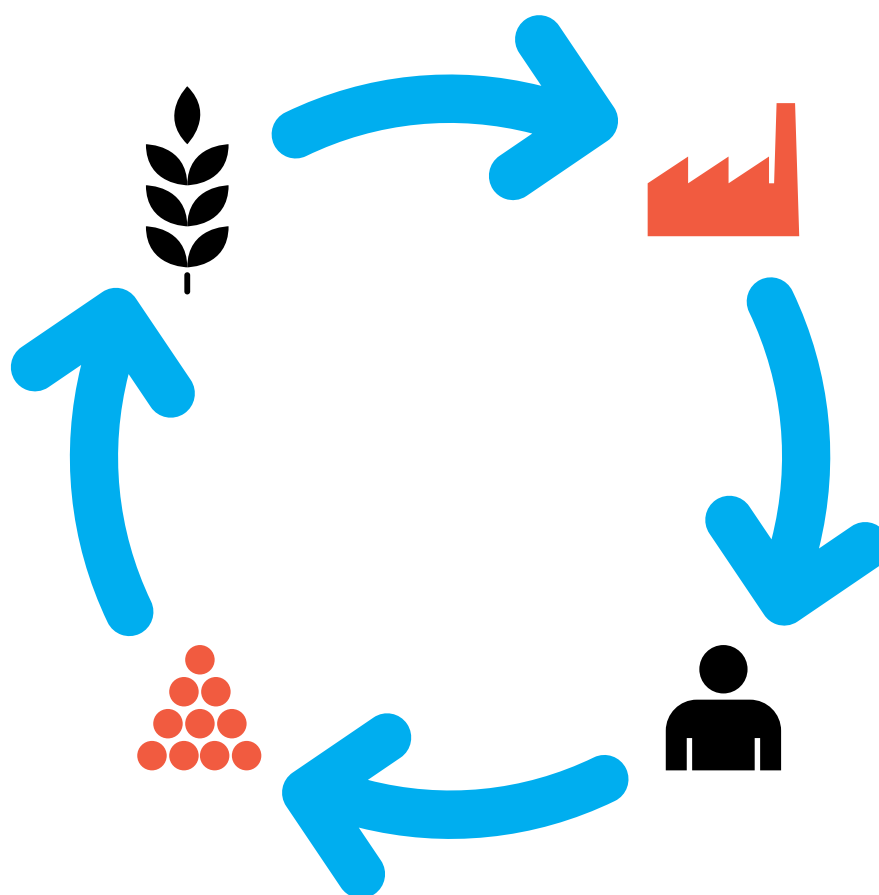


Què és l'economia circular i per què és important per al territori

Xavier Marcet

Marc Marcet

Ferran Vergés



**Associació Pacte Industrial de
la Regió Metropolitana de Barcelona**

Tel.: (34) 932 600 222
pacte@pacteindustrial.org
www.pacteindustrial.org

Dipòsit legal: DL B 3552-2018
ISSN edició impresa: 2385-7048
ISSN edició electrònica: 2385-7846
Febrer 2018

© Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Les opinions expressades en els documents d'aquesta col·lecció corresponen als seus autors. El Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona no s'identifica necessàriament amb aquestes opinions.

El Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona és una associació constituïda l'any 1997 amb la missió de configurar una aliança estratègica entre administracions públiques, organitzacions empresarials i sindicats, per impulsar la competitivitat de la indústria, fomentar la creació d'ocupació i millorar la cohesió social i la sostenibilitat al territori metropolità.

Xavier Marcet és president de Lead to Change, una consultoria especialitzada en estratègia i innovació per a empreses, administracions i universitats. També presideix la Peter Druker Society a Barcelona. Amb anterioritat ha estat cap del Gabinet del Rectorat de la UPC i director general de Localret.

Marc Marcet és consultor a Zohar Consultoria & Marketing Social. Ha participat com a director tècnic en la definició i execució de projectes de consultoria en els àmbits de la innovació, innovació social, estratègia de negoci i captació de fons per a administracions públiques, empreses i fundacions.

Ferran Vergés és llicenciat en Periodisme per la Universitat Ramon Llull. Ha treballat en diferents mitjans de comunicació on ha portat a terme diverses tasques com a guionista, presentador d'informatius o conductor de programes. Actualment és responsable de Comunicació Externa i Gabinet de Premsa de Sanofi.

La gestió de les ciutats i el territori ha anat tenint en compte progressivament els factors de sostenibilitat com un element important en les polítiques públiques. A poc a poc, la gestió del territori ja no s'entén com un conjunt de funcionalitats separades sinó com un tot que vol ser més que la suma de les parts. Aquest article pretén posar en context el concepte d'economia circular i com aquest pot influir en les polítiques públiques del nostre territori, reflexionant sobre el paper de les administracions locals. L'economia circular preveu l'eficiència màxima dels recursos, la retroalimentació dels sistemes de producció i comercialització i el final positiu del cercle de vida dels productes. Per assolir aquest sistema cal un canvi de paradigma en la manera com es produeix i consumeix. Més enllà del compromís radical per salvar el planeta, les possibilitats de desenvolupament econòmic associades a l'economia circular poden ser molt importants.

Paraules clau: economia circular, polítiques públiques, ciutats, sostenibilitat integral del territori, gestió de recursos: residus, aigua, energia i aire

La gestión de las ciudades y del territorio ha ido teniendo en cuenta progresivamente los factores de sostenibilidad como un elemento importante en las políticas públicas. Poco a poco, la gestión del territorio ya no se entiende como un conjunto de funcionalidades separadas sino como un todo que quiere ser más que la suma de las partes. Este artículo pretende poner en contexto el concepto de economía circular y como este puede influir en las políticas públicas de nuestro territorio, reflexionando sobre el papel de las administraciones locales. La economía circular prevé la eficiencia máxima de los recursos, la retroalimentación de los sistemas de producción y comercialización y el final positivo del círculo de vida de los productos. Para lograr este sistema es necesario un cambio de paradigma en el modo en que se produce y consume. Más allá del compromiso radical por salvar el planeta, las posibilidades de desarrollo económico asociadas a la economía circular pueden ser muy importantes.

Palabras clave: economía circular, políticas públicas, ciudades, sostenibilidad integral del territorio, gestión de recursos: residuos, agua, energía y aire

The management of cities and regions has increasingly taken into account sustainability factors as an important element of public policy. As part of a gradual process, regional management is no longer seen as a suite of separate functionalities, but as a whole that aims to be more than the sum of its parts. The purpose of this article is to contextualise the concept of the circular economy, and how it can influence public policy in this region, reflecting on the role of local authorities. The circular economy provides for the utmost resource efficiency, feedback in production and marketing systems, and positive closure to product life-cycles. In order to bring about such a system, we need a paradigm shift in the way we produce and consume. Beyond the radical commitment to save the planet, the possibilities for economic development associated with the circular economy can be highly substantial.

Keywords: circular economy, public policy, cities, integrated regional sustainability, resource management: waste, water, energy and air

Índex

1.	Introducció	9
2.	L'economia circular	10
2.1.	Economia circular: un model trencador	10
2.2.	Les normes de l'economia circular	11
2.3.	Els fonaments de l'economia circular	12
2.4.	Ellen MacArthur Foundation	13
2.5.	ZERI (<i>Zero Emissions Research Initiatives</i>)	13
3.	Model lineal vs. Model circular	15
3.1.	L'escassetat de recursos obliga a adaptar-se	15
3.2.	Generació de residus	17
3.3.	Noves regles del joc	17
3.4.	Generació de negocis	19
3.5.	Creació de llocs de treball	20
3.6.	L'impuls polític europeu cap a una economia circular	20
3.6.1.	La reducció de residus	20
3.6.2.	Pla d'acció de la Comunitat Europea per a l'impuls de l'economia circular en els països membres	22
3.6.3.	Pla d'acció ecològica per a les pimes. Estratègia Europa 2020. De desafiament ambiental a oportunitat empresarial	26
4.	Aplicació del model d'economia circular a les polítiques públiques locals	27
4.1.	La necessitat de models sostenibles eficients	29
4.2.	Indicadors de sostenibilitat integral	29
4.3.	L'economia circular, nou paradigma que inspira polítiques públiques	30
4.4.	Reaprofitament radical dels residus	30
4.5.	L'urbanisme i l'arquitectura	30
4.6.	Gestió eficient de l'energia	30
4.7.	Ciutats cada vegada més <i>smart cities</i>	31
4.8.	Innovació com a instrument de reducció de residus	31
4.9.	Consideració d'incentius fiscals	31
4.10.	Polítiques de promoció econòmica local	32
4.11.	Continuació de la difusió de valor i coneixement associats a la sostenibilitat	32
5.	Conclusions entorn de l'economia circular	33
	Annex 1. Principals conceptes de l'economia circular	35
	Economia de la funcionalitat (<i>Performance Economy</i>)	35
	<i>Cradle to Cradle</i>	35
	Biomimesi (<i>Biomimicry</i>)	36
	Ecodisseny	37
	Redefinint el concepte de propietat	38
	Economia col·laborativa	39
	<i>Upcycling</i> : del residu a l'objecte de valor	39
	Economia blava	39
	<i>The Close Loop</i>	40
	Annex 2. Experiències d'èxit en economia circular	41
	Experiències d'èxit en economia circular en empreses	41
	Experiències d'èxit en economia circular en ciutats o regions	46
	Bibliografia	49

1

Introducció

L'economia circular ja ha passat a formar part de la llista de tòpics que cal tenir en compte per estar al dia, però encara no ha entrat a l'agenda de les institucions i administracions, i només ho ha fet en algunes empreses. L'economia circular és una proposta de trencar la linealitat en què la humanitat ha anat creant cadenes de valor que generen productes no reintegrables als cicles naturals. Canviar aquest paradigma no és només un gran repte econòmic —que ho és—, sinó un gran desafiament cultural. La batalla per una economia circular és tant cultural com econòmica. L'exigència de preferir nutrients naturals respecte dels tècnics és individual i és corporativa; la capacitat de reciclar residus, també. Les opcions per a la mobilitat també ho són. Però ambdues perspectives, la personal i la corporativa, s'enllacen en el mercat, i ambdues es mouen en marcs legals que han d'apostar per la circularitat sostenible d'una manera determinant, tant a escala local com global.

L'economia circular és encara una música a la qual cal posar la lletra. És un paradigma nou que cal fer aterrar. Tenim cada dia més experiències d'empreses, de ciutats, d'universitats que ens indiquen que s'avança. Els ritmes en sostenibilitat, però, són molt importants. És fonamental que l'economia circular avanci més ràpid que el deteriorament de la Terra i això suposa agendes locals i globals autèntiques. Cal passar de la retòrica a la norma. Cal avançar en el canvi econòmic i cultural. Ens ho juguem tot i ara ja sabem que no és una exageració.

I, com sempre, en aquests canvis que són molt polièdrics, els ajuntaments hi tenen molt a dir. La seva gestió de la proximitat és imprescindible per a una economia circular que no sigui retòrica sinó verificable. També les mateixes administracions hauran d'operar canvis culturals i canvis normatius respecte a aquesta qüestió. El paper que us proposem gràcies a l'oportunitat brindada pel Pacte Industrial és una introducció i unes primeres reflexions sobre el rol de les administracions locals entorn de l'economia circular.

La gestió de la proximitat que duen a terme els ens locals és imprescindible per implementar una economia circular

2

L'economia circular

L'economia circular busca mantenir els materials, els productes i els seus components en processos que puguin ser reintegrats a la cadena de valor un cop acabada la seva vida útil

Definir què és l'economia circular no és senzill; són moltes les tendències englobades sota un mateix concepte, i el marc teòric que les comprèn pot arribar a ser, algunes vegades, difús i poc delimitat. Però si haguéssim d'explicar què és l'economia circular en poques paraules diríem que és el terme genèric per definir un nou model econòmic que busca mantenir els materials, els productes i els seus components en processos circulars, mitjançant els quals poden ser reintegrats a la cadena de valor un cop acabada la seva vida útil.

El concepte d'economia circular és regenerador per definició: els productes i processos han de ser dissenyats pensant en el caràcter circular del sistema. És a dir, cal treballar sempre procurant que els materials perdin el mínim valor possible en el moment de reinserció al procés productiu o en una hipotètica segona vida del producte. La reutilització esdevé un axioma.

L'objectiu final d'aquest model és aconseguir instaurar un sistema econòmic en què la industrialització tingui lloc sota el paraigua de la sostenibilitat i de la reducció de la petjada mediambiental. **El leimotiv de l'economia circular és maximitzar l'aprofitament dels recursos i minimitzar la generació de residus no profitables.**

L'economia circular té un potencial immens i encara avui difícil de calibrar en termes d'estalvi, però també en altres aspectes crítics per al desenvolupament econòmic i social. Es calcula que amb la instauració d'un sistema econòmic circular es podrien crear al voltant d'uns dos milions de llocs de treball, segons un informe elaborat per la Comissió Europea.¹ D'aquesta manera, l'economia circular està cridada a tenir un impacte important en la societat, on no només s'assoleixi una gestió eficient dels recursos materials i energètics, sinó que a més generi oportunitats laborals per a nous perfils especialitzats en aquest tipus de processos.

2.1.

Economia circular: un model trencador

L'economia circular pretén instaurar un nou paradigma en la manera en què produïm i consumim per trobar un model econòmic sostenible i responsable. Per fer-ho, és necessari deixar enrere les aplicacions econòmiques més clàssiques consistentes a extreure matèries primeres, transformar-les en béns mitjançant un procés productiu, fer ús d'aquests béns i llençar-los, en el millor dels casos, al final de la seva vida útil o, majoritàriament, quan queden obsolets per la sortida al mercat d'un nou model millorat del producte, fet que genera grans quantitats de deixalla.

Fins i tot les previsions menys alarmistes admeten que tenim, ja a hores d'ara, un problema greu de sostenibilitat del model actual. Cal un canvi a tots els nivells, capaç de concebre una solució a mitjà o llarg termini atesa l'escassetat de recursos que amenaça el funcionament del sistema econòmic. Aquesta solució no ens ha de servir només per guanyar temps, sinó per assentar les regles del joc d'una economia

1 «EU Environment Policy Supporting Jobs and Growth». Comissió Europea, 2011.

L'economia circular permetrà assolir una gestió eficient dels recursos i generar noves oportunitats laborals

sostenible. Com veurem més endavant, en l'apartat «Experiències d'economia circular», ja hi ha exemples de negocis que fan passes en aquesta direcció. Els qui ho aconseguixin amb èxit es veuran en una situació privilegiada davant dels que decideixin continuar explotant el model lineal fins a les últimes conseqüències.

La base d'aquest model tracta de trobar un enfocament radicalment diferent a com s'han entès tradicionalment els processos de gestió empresarial, almenys des de la Revolució Industrial. Ransom Olds, ideòleg de la primera cadena de muntatge, adoptada i posada en pràctica amb un èxit sense precedents per Henry Ford, va fer bandera de la productivitat, tecnificant el procés de fabricació al màxim possible. Aquesta herència històrica ens fa encara avui dia prendre com a referència per al nostre sistema econòmic les característiques pròpies del funcionament mecanitzat d'una cadena productiva. L'obsessió del gremi empresarial de la Revolució Industrial va ser assolir la màxima productivitat possible en les seves fàbriques, sense tenir en compte altres factors com l'escassetat dels recursos o l'impacte mediambiental. En contraposició, aquesta nova aproximació de model econòmic circular intenta emmirallar-se en els processos propis de la naturalesa, molt més integrals.

Aquest nou model busca poder reproduir artificialment els processos de la naturalesa per fer-los més sostenibles

2.2.

Les normes de l'economia circular

Les bases de l'economia circular es regeixen per certes normes establertes per a la comprensió i l'aplicació d'un marc teòric sòlid que ha de servir com a referència per als agents interessats a participar en aquest canvi de paradigma.

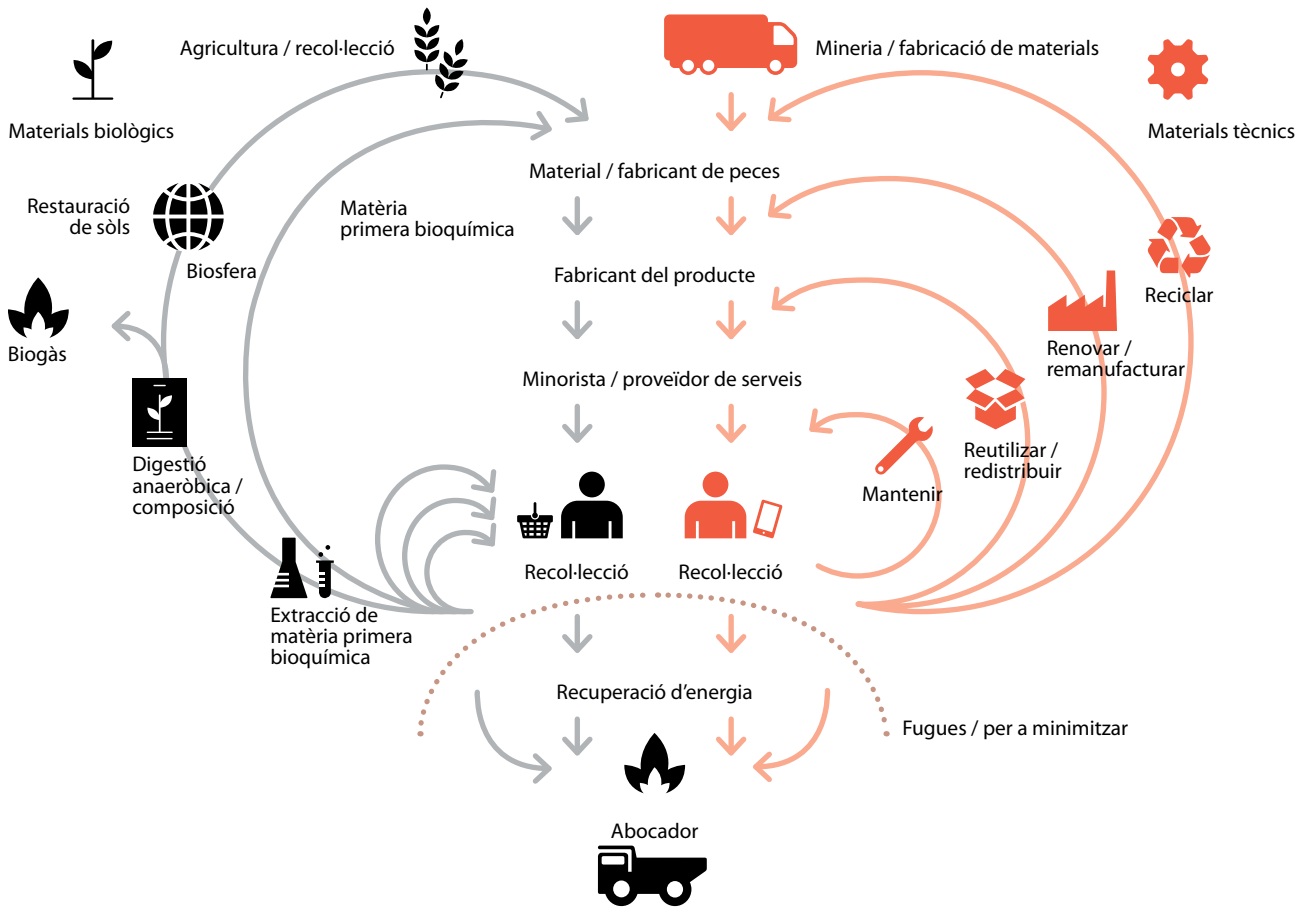
Per entendre els fluxos dels materials o recursos dins una economia circular, s'adopta una classificació pròpia del concepte *Cradle to Cradle* (del bressol al bressol), que consisteix en el disseny integral dels productes perquè puguin ser percebuts com a nutrients aprofitables al final de la seva vida útil. Es distingeix entre dos tipus de nutrients:

- **Nutrients biològics.** Aquells referents als materials dissenyats per reincorporar-se de manera segura a la biosfera.
- **Nutrients tècnics.** Aquells referents a materials dissenyats sense possibilitat d'arribar a reintegrar-se en la biosfera, però aptes per a la reincorporació al procés circular de producció mitjançant processos bàsicament de reutilització i/o reciclatge que en garanteixin una alta qualitat en el moment de la reincorporació.

La lògica ens diu que és impossible basar tot un sistema econòmic en nutrients purament biològics que tinguin impacte zero en el medi ambient, però sí que és factible i aconsellable fer un control minuciós de la gestió dels nutrients tècnics necessaris per complir l'estàndard de regeneració des del disseny en què es basa l'economia circular.

Es camina cap a un disseny integral dels productes, en què es converteixen en nutrients que es poden aprofitar al final de la seva vida útil

Figura 1. L'economia circular



Font: Elaboració pròpia a partir d'esquemes de la Fundació Ellen MacArthur.

2.3.

Els fonaments de l'economia circular

Benoît de Guillebon, director d'APESA i assessor per a la implantació de l'economia circular a la regió d'Aquitània, va definir els que, segons ell, són els set pilars de l'economia circular. Aquestes són les activitats que han de facilitar l'aproximació a estratègies que permetin reduir progressivament la dependència dels negocis en l'obtenció de materials i en el consum energètic.

Figura 2. Els set pilars de l'economia circular

Els set pilars de l'economia circular
Disseny ecològic
Economia funcional (<i>Performance Economy</i>)
Reutilització
Reparació
Refabricació
Reciclatge
Ecologia industrial

Font: Elaboració pròpia a propòsit de Benoît de Guillebon.

2.4.

Ellen MacArthur Foundation

La Fundació Ellen MacArthur lidera aquesta aposta per l'economia circular. Es tracta d'una *charity* anglesa establerta l'any 2010 a l'illa anglesa de Wight i que, entre els socis fundadors, reuneix empreses líders de diversos sectors com ara B&Q, BT, Cisco, NationalGrid i Renault. La seva missió és accelerar la transició cap a una economia sostenible i regenerativa. Per aconseguir aquesta missió, la fundació dedica grans esforços a educació, comunicació i conscienciació sobre el concepte d'economia circular, així com a la innovació empresarial. Avui en dia, la fundació és l'entitat que exerceix el lideratge i actua com a referent més important en matèria d'economia circular.

En el seu esforç divulgatiu per fer arribar el missatge de les noves possibilitats del model, es fa referència constant a la percepció que, lluny de tractar-se simplement d'un nou moviment verd de creixement sostenible, l'economia circular ha de suposar una solució per a un problema emergent per al conjunt de la societat, però, especialment, per a les empreses, i, per tant, també s'ha d'enfocar des d'una òptica d'innovació empresarial. Com a part important d'aquest treball de difusió destaquen els tres volums dels informes *Towards a Circular Economy*, publicats en col·laboració amb el World Economic Forum, en què s'expliquen els beneficis que comportaria un sistema circular i les principals vies per assolir-lo. Pel que fa a la tasca realitzada en el camp de la innovació empresarial, la fundació crea el llistat Circular Economy 100, que actua com a catalitzador entre els membres que l'integren, bàsicament empreses i innovadors emergents, però també alguna regió amb una visió i aposta ferma per una nova economia més sostenible.

La publicació de la fundació, escrita pel cap d'innovació, Ken Webster, ha sortit a la llum amb el títol *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Hi han col·laborat líders de la revolució circular, com el seu col·lega de l'Ellen MacArthur Jocelyn Blériot, o Walter Stahel, pare de conceptes com *Performance Economy* o *Cradle to Cradle*.

La Fundació Ellen MacArthur s'ha erigit com una de les organitzacions que més promou la transició cap al nou model d'economia circular a través de la comunicació, l'educació i la conscienciació ciutadana i empresarial

2.5.

ZERI (Zero Emissions Research Initiatives)²

És una xarxa global de ments creatives que busquen solucions als problemes del món. Els membres han d'assumir reptes, considerats impossibles o massa complexos, partint d'idees basades en la ciència i en estratègies col·laboratives i buscar solucions sostenibles des de les comunitats fins a les empreses. S'inspiren en els principis de disseny de la naturalesa mateixa, mitjançant solucions innovadores que actualitzen constantment.

Els objectius de ZERI són:

- Treballar vers un nou paradigma.
- Contribuir a la creació d'una consciència global arrelada en la cerca de solucions pràctiques basades en els sistemes naturals sostenibles.

2 Elaboració pròpia a través de ZERI (Zero Emissions Research Initiatives).

- Treballar amb diferents problemes simultàniament és l'enfocament que facilita les sinergies de múltiples solucions i que també requereix diferents enfocaments organitzatius.
- Buscar solucions sostenibles que siguin pràctiques, assequibles així com de caràcter informatiu. Les solucions sostenibles han de basar-se en el que està disponible localment.
- Desafiar la mentalitat dominant arrelada en el principi d'escassetat i la consciència de la pobresa. Desenvolupar un enfocament tecnològic per abordar els problemes de la pobresa en un mercat obert.
- Treballar en harmonia amb la naturalesa, sense abandonar la ciència.
- Explorar la ciència profunda que informa dels mecanismes de la naturalesa a través d'històries plenes d'interès; i, per tant, facilitar el camí cap a la creació d'una nova generació de científics que treballin amb la naturalesa en comptes d'ignorar-la o inclús treballar-hi en contra.

3

Model lineal vs. Model circular

No es pot entendre el concepte d'economia circular sense contraposar-lo al model econòmic que ha imperat fins ara, el lineal. Aquest últim s'ha basat, a grans trets, a extreure els materials de la Terra per fabricar productes, fer-los servir i després llençar-los. Així doncs, des del punt de vista de l'economia ambiental i ecològica, un esquema lineal descriu la producció de mercaderies com un procés de transformació que comença amb l'extracció de recursos naturals i que acaba en la generació de residus.

La Fundació Ellen MacArthur assegura que «el model lineal basat a produir, usar i llençar està portant a uns nivells d'escassetat, de volatilitat i d'increment de preus que la nostra economia no pot assumir».³

El model lineal basat a produir, usar i llençar està portant a uns nivells d'escassetat, de volatilitat i d'increment de preus que la nostra economia no pot assumir, segons la Fundació Ellen MacArthur

3.1.

L'escassetat de recursos obliga a adaptar-se

En el model lineal tots els productes acaben convertint-se en residus, però perquè això passi calen recursos que cada vegada són més limitats i l'eliminació dels quals suposa un alt cost ambiental. Es calcula que la població mundial arribarà als 10.000 milions de persones el 2050.⁴ Addicionalment, uns 3.000 milions de persones assoliran un estatus social de classe mitjana, i, consegüentment, les seves pautes de consum canviaran, i la demanda mundial d'energia i matèries primeres pujarà dramàticament. Això pot comportar una accentuació de la situació d'escassetat que, llevat que es comenci a treballar amb models més propers al circular, generarà una gran inestabilitat global.

Figura 3. Economia lineal



Font: Elaboració pròpia.

És impensable, tanmateix, que aquest model pugui continuar vigent durant molt més temps perquè els recursos naturals es van esgotant inexorablement mentre la demanda continua creixent a un ritme exponencial. Si donem un cop d'ull a les previsions futures —i no tan futures— queda palès que el model econòmic actual és insostenible. Es calcula que l'any 2030 la Terra haurà de suportar la presència de més de 9.000 milions de persones amb uns recursos cada vegada més escassos.

L'escassetat de recursos naturals i la generació de residus a escala mundial fa que sigui més necessari que mai apostar per un canvi de model econòmic

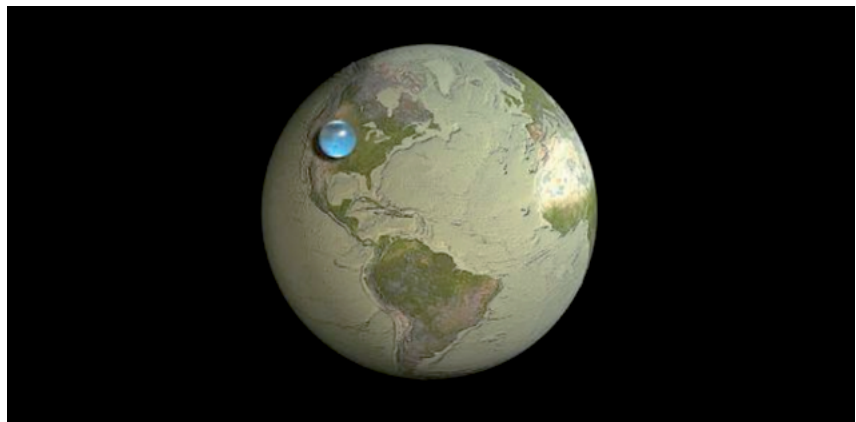
3 Informe «Towards the Circular Economy», Fundació EllenMacArthur, 2013.

4 Informe de l'ONU: «World Population Prospects: the 2012 Revision», Nova York, 2013.

Un dels recursos més preuats i que es troba en una situació d'escassetat és l'aigua. L'aigua és limitada perquè existeix en el planeta en una quantitat fixa, és a dir, no pot augmentar ni disminuir. Al voltant del 71% de la superfície de la Terra està coberta d'aigua, i els oceans concentren el 96,5% de l'aigua de tot el planeta.⁵ Aquesta aigua és salada, amb la qual cosa és poc útil per a la població. Un 2,15% més es troba als glaciars i als casquets de gel. La resta és aigua dolça superficial i subterrània, però la primera representa menys del 0,7%.⁶

L'aigua mai no està quieta, però gràcies al seu cicle, el nostre planeta es pot abastir. La imatge següent mostra en tres dimensions la quantitat relativa d'aigua de la Terra en comparació de la mida del planeta.

Figura 4. Tota l'aigua del món (1.386 milions de km³)



Font: Howard Perlman, USGS – U.S. Geological Survey. Il·lustració del globus per Jack Cook, Woods Hole Oceanographic Institution; Adam Nieman.

El cicle de l'aigua és un dels exemples de la natura en els quals s'emmiralla simbòlicament l'economia circular, ja que es tracta d'un procés cíclic: el vapor dels mars i oceans ascendeix a les capes altes de l'atmosfera, on es condensa i forma els núvols. El descens tèrmic provoca la precipitació de l'aigua, que transcorre per la superfície terrestre, es filtra en el terreny o s'evapora i passa de nou a l'atmosfera. Tant les aigües superficials com les subterrànies retornen als oceans. I així de manera cíclica una vegada i una altra.

De fet, el cicle integral de l'aigua, que comprèn l'abastiment d'aigua potable i el sanejament i la depuració de les aigües residuals, intenta seguir aquest patró circular. Comença amb la captació i la potabilització de l'aigua, després es distribueix per al consum, i, finalment, les aigües residuals es recullen i es depuren perquè puguin ser retornades al riu sense perjudicar el medi ambient.

Gestionar de manera eficient els recursos no renovables —com per exemple els combustibles fòssils o els jaciments de minerals— és un dels principals desafiaments que tenen actualment els països en via de desenvolupament. La demanda d'energia mundial creixerà un 37% fins al 2040⁷ mentre que els recursos no renovables es van esgotant.

Gestionar de manera eficient els recursos no renovables és un dels principals desafiaments que tenen actualment els països en via de desenvolupament

5 <www.who.edu>.

6 GRAF, Marcia Simone. *La escasez de agua en el mundo y la importancia del Acuífero Guaraní para Sudamérica: relación abundancia-escasez*, CAEI, Programa Recursos Naturales y Desarrollo, 2010, p. 2.

7 AGÈNCIA INTERNACIONAL DE L'ENERGIA. «World Energy Outlook 2014», p. 1.

L'escassetat de recursos s'ha convertit en un problema enorme per a les empreses, però també pot esdevenir una oportunitat fantàstica si accedeixen a adaptar-se al canvi. I el canvi, segons molts experts, demana assumir com a propi el model d'economia circular. Aquelles organitzacions, empreses i administracions que veritablement apostin per ajustar-se a una nova realitat tindran a l'abast 10.000 milions de persones a qui poder servir.

És cert que la problemàtica dels recursos existeix, però malgrat això —o precisament a causa d'això— moltes companyies comencen a ser conscients que reutilitzar i compartir recursos també té sentit des del punt de vista econòmic, i, sobretot, té un recorregut molt més llarg i sostenible.

3.2.

Generació de residus

L'altre desafiament mundial —ja no exclusiu dels països en via de desenvolupament— és la gran quantitat de residus que generen els productes que han arribat a la fi de la seva vida útil. És cert que les administracions públiques occidentals fa anys que incentiven polítiques que afavoreixen el reciclatge i la reutilització, però el volum de residus que genera la societat és tan gran que no són suficients per posar fi al problema a escala mundial.

A Catalunya la conscienciació respecte de la necessitat de generar menys residus ha anat donant els seus fruits, i el 2013 es produïen cada dia 1,3 quilos de residus per habitant, una xifra gairebé idèntica a la que es donava l'any 1996.⁸

Pel que fa a l'àrea metropolitana de Barcelona, el 2014 es van generar 1.377.952 tones de residus, una xifra lleugerament superior a la de l'any anterior, per bé que des del 2008 hi ha hagut una reducció constant any rere any. La dada del 2014 es tradueix en el fet que cada habitant de l'àrea metropolitana va produir 1,17 quilos de residus al dia.⁹

3.3.

Noves regles del joc

L'economia circular representa una estratègia de desenvolupament cap a un creixement econòmic que se centra a reduir el consum de recursos i assimilar els processos productius de la naturalesa, on tot residu es converteix en recurs.

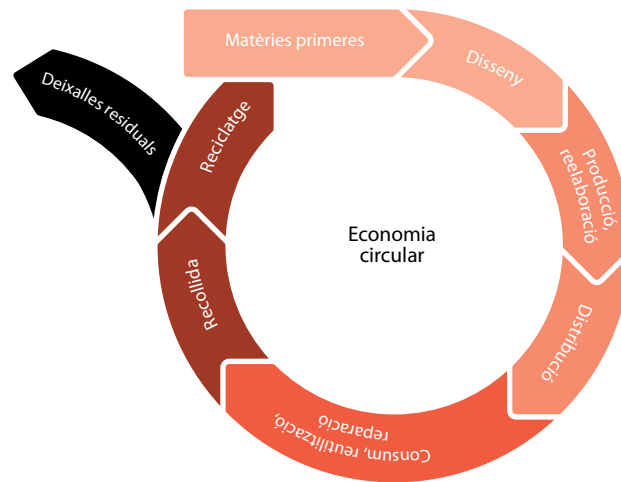
L'escassetat de recursos és un problema per a les empreses, però pot esdevenir una oportunitat si assumeixen el model d'economia circular

L'estratègia de l'economia circular es basa a reduir el consum de recursos i a assimilar els processos productius de la naturalesa, on tot residu es converteix en recurs

8 AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA. «Dades estadístiques de residus municipals de l'any 2013», novembre de 2014, p. 5.

9 <<http://www.amb.cat/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/medi-ambient/residus>>.

Figura 5. Economia circular



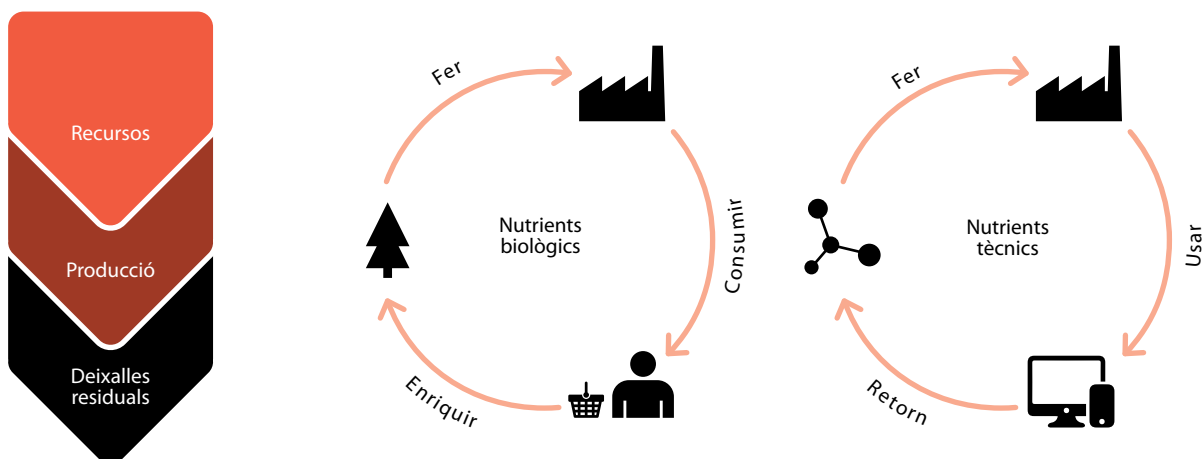
Font: Elaboració pròpia a partir de la Fundació Ellen MacArthur.

La Fundació Ellen MacArthur calcula que l'economia circular estalviaria en materials uns 1.000 milions de dòlars a tot el món

Moltes organitzacions ja s'estan sumant al canvi profund que suposa adaptar-se a un nou model econòmic, però d'altres encara hi són reticents. No és senzill deixar enrere un model que, fins ara, ha funcionat. Però l'economia circular representa un pas més, una nova oportunitat per continuar creixent. Aquest model se centra en la reducció de residus per incorporar-los a cadenes de valor d'altres sectors. Segons la Fundació Ellen MacArthur, l'economia circular suposaria un estalvi net de materials per valor d'uns 1.000 milions de dòlars a tot el món.

Però els incentius i les infraestructures de les economies lineals són un obstacle a l'ús eficient dels recursos. La Comissió Europea apunta algunes vies per al canvi i explora com crear una economia i una societat amb un nivell zero de residus mitjançant la innovació en els mercats de materials reciclats, nous models de negoci, disseny ecològic i simbiosi industrial.

Figura 6. Procés lineal vs. circular



Font: Elaboració pròpia a partir de la Fundació Ellen MacArthur.

3.4.

Generació de negoci

L'economia circular és un model que també es basa en la generació de negoci per a les empreses. El mercat de les indústries ecològiques de tot el món representa al voltant d'un bilió d'euros anual i s'espera que l'any 2030 s'hagi triplicat. En aquest sentit, la Unió Europea és líder en el mercat ambiental i representa aproximadament un terç del mercat mundial.¹⁰

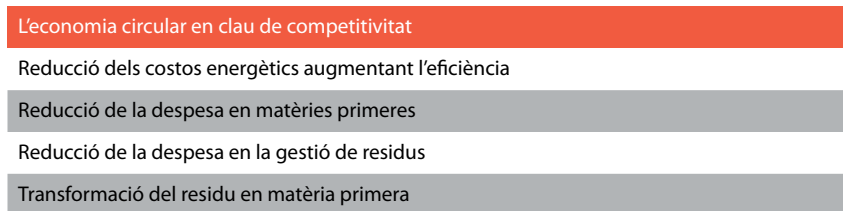
El mercat de les indústries ecològiques de tot el món representa al voltant d'un bilió d'euros anual i s'espera que l'any 2030 s'hagi triplicat

«Avançar cap a una economia circular no és solament possible, sinó rendible»

Janez Potočnik, ex-comissari europeu de Medi Ambient

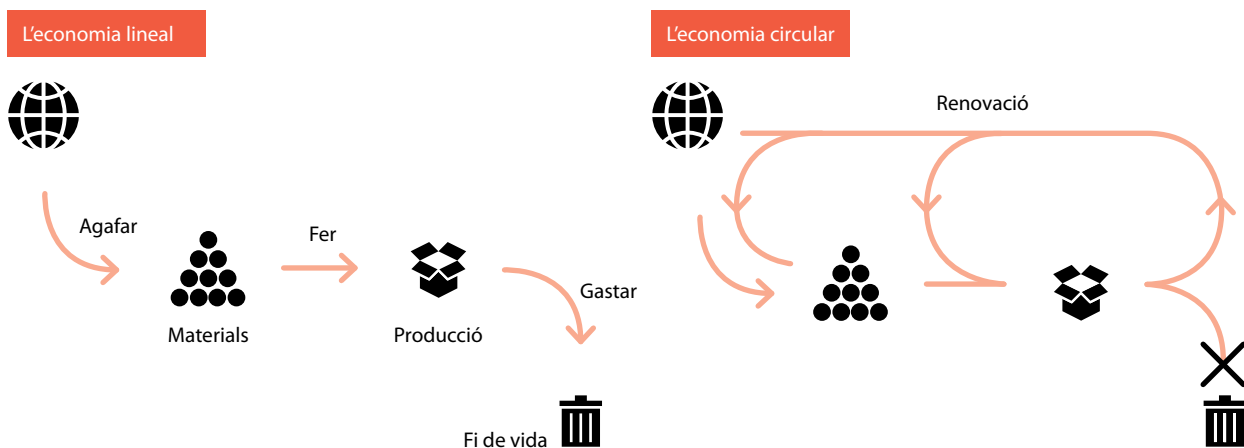
És important tenir en compte que l'oportunitat de mercat que pot aportar la biodiversitat a les empreses és realment considerable ja que és un mercat que podria moure entre 2 i 6 bilions de dòlars el 2050.¹¹

Figura 7. L'economia circular en clau de competitivitat



Font: Elaboració pròpia.

Figura 8. Economia lineal i economia circular



Font: Elaboració pròpia a partir de la Fundació Ellen MacArthur.

10 UNIÓ EUROPEA. *EU Environment Policy Supporting Jobs and Growth*. European Commission, 2011.

11 TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise*. Editat per Joshu Bishop. Earthscan, Londres i Nova York. United Nations Environment Programme, 2012.

La implementació de polítiques que afavoreixin una economia circular permetria augmentar el creixement econòmic i crear al voltant de dos milions de llocs de treball a la Unió Europea

La prevenció de residus, el disseny ecològic i la reutilització podrien suposar per a les empreses de la UE un estalvi del 8% del seu volum de negocis anual i reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle entre un 2 i un 4% anual

El disseny i la innovació són dos elements clau en l'economia circular

3.5.

Creació de llocs de treball

Un informe de la Comissió Europea assegura que, de la mateixa manera que passa amb la resta de l'economia, mitjançant l'augment de l'eficiència dels processos de producció, l'adaptació de solucions innovadores per estalviar recursos, el desenvolupament de nous models de negoci o l'oferta de productes i serveis més sostenibles, les empreses poden expandir els seus mercats i crear nous llocs de treball mentre transformen els actuals.

A la Unió Europea, la productivitat dels recursos va augmentar un 20% en el període 2000-2011. Mantenir aquesta taxa donaria lloc a un augment addicional d'un 30% fins al 2030, i podria impulsar el PIB prop d'un 1%, amb la qual cosa es crearien uns dos milions de llocs de treball més que en un escenari tradicional.¹²

3.6.

L'impuls polític europeu cap a una economia circular¹³

3.6.1.

La reducció de residus

Europa és conscient que és imprescindible treballar per reduir de manera dràstica la generació de residus i per això la Comissió Europea ha proposat una sèrie de mesures per accelerar la transició a una economia més circular i que facilitin que els mercats —i les empreses que els sustenten— puguin millorar progressivament la gestió efectiva i eficient dels recursos. Aquesta és, precisament, una de les premisses clau de l'economia circular.

La prevenció de residus, el disseny ecològic, la reutilització i mesures similars podrien suposar per a les empreses de la UE un estalvi net de 600.000 milions d'euros, el 8% del seu volum de negocis anual, a més de reduir les emissions totals anuals de gasos amb efecte d'hivernacle entre un 2 i un 4%.¹⁴

El disseny i la innovació són dos elements que s'han de tenir molt presents en el concepte d'economia circular i s'han de basar en:

- **Alleugeriment del pes.** Reduir materials necessaris per prestar un servei concret.
- **Durabilitat.** Allargar la vida útil dels productes.
- **Eficiència.** Reduir el consum d'energia i de materials en les fases de producció i d'ús.
- **Substitució.** Reduir l'ús de materials perillosos o difícils de reciclar en productes o processos de producció.
- **Materials reciclats.** Crear mercats per a matèries primeres de segon ús (recicladetes).
- **Disseny ecològic.** Dissenyar productes que siguin més fàcils de

12 COMISSIÓ EUROPEA. «Iniciativa de Feina Verda. Aprofitar el potencial de creació de feina de l'economia verda». (COM 446/2014).
<<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/ES/1-2014-446-ES-F1-1.Pdf>>.

13 Europa ha revisat el paquet de mesures per afavorir l'economia circular impulsat per l'anterior comissió.

14 COMISSIÓ EUROPEA. «The opportunities to business of improving resource efficiency» (2013). AMEC; recollides a «Cap a una economia circular: un programa de zero residus per a Europa». (COM 398/2014).

mantenir, reparar, actualitzar, reelaborar o reciclar.

- **Serveis necessaris per als consumidors.** Manteniment, reparació, etc.
- **Millora de la recollida selectiva.** Incentivar i donar suport als consumidors en la reducció de residus i en la separació d'alta qualitat.
- **Simbiosi industrial.** Facilitar l'agrupació d'activitats per impedir que els subproductes es converteixin en residus.
- **Nous models de negoci.** Oferir als consumidors una gamma d'opcions millor i més àmplia a través de serveis de lloguer, de préstec o d'ús compartit com a alternativa a la propietat dels productes, al mateix temps que se salvaguarden els seus interessos (pel que fa als costos, a la protecció, a la informació, a les clàusules contractuals, a les assegurances, etc.).

La Plataforma Europea sobre l'Eficiència en l'Ús dels Recursos ha identificat oportunitats significatives per a les empreses en diverses fases del cercle que tornen materials al procés de producció o a diferents segments de la cadena de subministrament d'origen o d'altres cadenes. Aquestes oportunitats són:¹⁵

- **Fase de producció:** les normes d'externalització sostenible, la voluntarietat impulsada per la indústria i els minoristes, i la simbiosi industrial que pugui oferir mercat per als subproductes.
- **Fase de distribució:** la millora de la informació sobre els recursos continguts en els productes i sobre la manera de reparar-los o reciclar-los.
- **Fase de consum:** els models de consum col·laboratiu basats en el préstec, canvi, permuta i arrendaments de productes, i els sistemes producte/servei per augmentar el valor d'actius o recursos infrautilitzats (per exemple, automòbils, eines, habitatges, etc.).

La Comissió Europea proposa un seguit de mesures per impulsar els avantatges econòmics, socials i mediambientals d'una millor gestió dels residus municipals. Entre aquestes:¹⁶

- Impulsar la reutilització i el reciclatge dels residus per arribar a un 70% el 2030.
- Augmentar la taxa de reciclatge de residus d'envasos un 80% el 2030 (60% el 2020 i 70% el 2025).
- Prohibir a partir de 2025 el dipòsit de plàstics, metalls, paper i cartró reciclables, i dels residus biodegradables en abocadors.

15 <http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/documents/erep_manifesto_and_policy_recommendations_31-03-2014.pdf>.

16 COMISSIÓ EUROPEA. «Cap a una economia circular: un programa de zero residus per Europa». (COM 398/2014).

La Comissió Europea considera l'economia circular una estratègia per millorar la competitivitat, crear noves oportunitats empresarials i fomentar la creació de llocs de treball a escala local

L'objectiu de la Unió Europea és garantir que es disposi del marc normatiu adequat per al desenvolupament de l'economia circular en el mercat únic

3.6.2.

Pla d'acció de la Comunitat Europea per a l'impuls de l'economia circular en els països membres

Segons el document «Tancar el cercle: un pla d'acció de la UE per a l'economia circular», presentat per la Comissió Europea, l'economia circular és l'estratègia que els estats membres de la UE han de dur a terme per millorar la competitivitat a l'hora de protegir les empreses contra l'escassetat de recursos i la volatilitat dels preus, i contribuir a crear noves oportunitats empresarials, així com camins innovadors i més eficients per produir i consumir.

Es tracta de fomentar la creació de llocs de treball a escala local vinculats a estalviar energia i contribuir a evitar els danys irreversibles causats en tot allò relatiu al clima i la biodiversitat, a la contaminació de l'aire, el sòl i l'aigua, a causa de la utilització dels recursos a un ritme que supera la capacitat de la Terra per renovar-los.

Mitjançant la transició a una economia més circular, es propiciarà que el valor dels productes, dels materials i dels recursos es mantingui en l'economia durant el major temps possible, i que la generació de residus es redueixi al mínim.

Els agents econòmics, com són les empreses i els consumidors, són fonamentals per impulsar aquest procés. Les autoritats nacionals, regionals i locals estan duent a terme la transició, però el suport de la Unió Europea també hi té un paper fonamental. Per tant, l'objectiu de la Unió Europea és garantir que es disposi del marc normatiu adequat per al desenvolupament de l'economia circular en el mercat únic, i transmetre senyals clars als operadors econòmics i a la societat en general sobre el camí que ha de seguir respecte dels objectius de residus a llarg termini, així com un conjunt d'accions concretes, àmplies i ambicioses que es duren a terme abans del 2020.

Aquestes accions es divideixen entre els camps següents:

1. Producció
2. Consum
3. Gestió de recursos
4. Mercat de matèries primeres secundàries
5. Mesures sectorials
6. Residus alimentaris
7. Matèries primeres crítiques
8. Construcció i demolicions
9. Biomassa i biomaterials
10. Innovació i inversió

1. Producció

L'economia circular comença des del principi mateix de la vida d'un producte. Tant la fase de disseny com els processos de producció tenen un impacte sobre l'obtenció, la utilització dels recursos i la generació de residus al llarg de la vida d'un producte.

Com a acció destacada dins del paquet presentat per la Comissió Europea en aquest camp, que s'ha iniciat el desembre de 2015, es troba el desenvolupament d'un pla de treball sobre el disseny ecològic, així com la sol·licitud a les organitzacions de normalització perquè elaborin normes sobre l'eficiència dels materials amb vista

a l'establiment de futurs requisits de disseny ecològic sobre la durabilitat, la reparabilitat i la reciclabilitat dels productes.

2. **Consum**

Les decisions de milions de consumidors poden repercutir en suport o en detriment de l'economia circular. Aquestes decisions estan determinades per la informació a la qual tenen accés els consumidors, la varietat i els preus dels productes existents i el marc normatiu. Aquesta fase també és crucial per prevenir i reduir la generació de residus domèstics.

Entre altres accions referents al camp del consum proposades per la Comissió Europea, destaca la importància del programa REFIT¹⁷ de l'etiqueta ecològica, juntament amb accions per promoure'n l'eficàcia.

3. **Gestió de residus**

La gestió de residus exerceix un paper crucial en l'economia circular, al mateix temps que determina la manera en què es posa en pràctica la jerarquia dels residus de la Unió Europea. La jerarquia dels residus estableix un ordre de prioritats des de la prevenció, la preparació per a la reutilització, el reciclatge i la recuperació d'energia fins a eliminar-los. Aquest principi té per objecte encoratjar les solucions que proporcionen el millor resultat mediambiental general. La manera de recollir i gestionar els nostres residus pot donar lloc a altes taxes de reciclatge i al fet que els materials valuosos retornin a l'economia.

Com a acció destacada en el camp de la gestió de residus i amb l'objectiu d'obtenir-ne el màxim benefici, entre altres accions, es proposa fomentar la transformació en energia dels residus que ho permetin.

4. **Mercat de matèries primeres secundàries**

Els materials que poden reciclar-se es reinverteixen en l'economia com a noves matèries primeres, fet que augmenta la seguretat del subministrament. És possible comerciar amb aquestes «matèries primeres secundàries» i transportar-les exactament igual que si es tractés de matèries primeres primàries procedents de recursos extractius tradicionals.

En el marc del paquet d'accions per al mercat de matèries primeres secundàries, destaquen, d'entre totes, les accions següents: d'una banda, l'elaboració de normes de qualitat per a les matèries primeres secundàries, sobretot en matèries primeres com el plàstic; d'altra banda, es proposa un major desenvolupament del sistema d'informació sobre matèries primeres de la Unió Europea, que permetin entre altres coses més seguretat a l'hora de transportar aquests productes dins del lliure mercat de la Unió Europea, així com més informació al consumidor final.

¹⁷ REFIT és el programa d'adequació i eficàcia de la reglamentació de la Comissió Europea. El programa preveu mesures per simplificar la normativa de la Unió Europea i reduir els costos que ocasiona, per contribuir així a un marc reglamentari clar, estable, previsible i propici al creixement i l'ocupació.

5. Àrees prioritàries

La Unió Europea estima que existeix una sèrie de sectors que s'enfronten a reptes específics en el context de l'economia circular, a causa de les característiques específiques dels seus productes o cadenes de valor, a la seva petjada mediambiental o a la dependència de materials procedents de fora d'Europa. Aquests sectors han de ser objecte d'una consideració específica, amb vista a garantir que les interaccions entre les diferents fases del cicle es tinguin plenament en compte al llarg de tota la cadena de valor.

Per això, en el camp de les mesures sectorials, el desenvolupament de mesures específiques per reduir les quantitats de plàstics en els oceans es presenta com una de les accions incloses en el pla. Això és degut al fet que es recicla menys del 25% dels residus de plàstics recollits, i aproximadament el 50% es diposita en abocadors. A més, la prevenció i la reducció considerable de la contaminació marina de qualsevol tipus entren dins dels objectius de desenvolupament sostenible de 2030.

6. Residus alimentaris

Els residus alimentaris constitueixen una preocupació creixent a Europa. En la producció, la distribució i l'emmagatzematge d'aliments s'utilitzen recursos naturals que repercuteixen en el medi ambient. Llençar aliments que encara són comestibles augmenta aquesta repercussió i provoca pèrdues financeres per als consumidors i l'economia en general. Els residus alimentaris també poden veure's des d'un angle social important: ha de facilitar-se la donació d'aliments que encara són comestibles però que, per raons logístiques o de comercialització, no poden ser comercialitzats. El setembre de 2015, en el marc dels objectius de desenvolupament sostenible de 2030, l'Assemblea General de les Nacions Unides va adoptar l'objectiu de reduir a la meitat els residus d'aliments per habitant pel que fa a consumidors i detallistes, així com reduir les pèrdues d'aliments al llarg de les cadenes de producció i de subministrament. La Unió Europea i els seus estats membres s'han compromès a assolir aquest objectiu.

Com a part del paquet de mesures per aconseguir-ho, la Unió Europea proposa, entre altres accions, aclarir la legislació pertinent en matèria de residus, aliments i pinsos, a fi de facilitar la donació i la utilització de restes d'aliments per fer pinso.

7. Matèries primeres crítiques

Les matèries primeres crítiques són de gran importància econòmica per a la Unió Europea, i al mateix temps són sensibles a la interrupció del subministrament; a més, en alguns casos, la seva extracció repercuteix greument en el medi ambient.

Sovint aquestes matèries primeres es troben en dispositius electrònics. La baixa taxa actual de reciclatge dels materials electrònics significa que es perden oportunitats econòmiques significatives. Per totes aquestes raons i dins del pla d'acció presentat per la Comissió, es proposa desenvolupar normes europees per al reciclatge eficient dels residus electrònics, bateries i altres productes complexos al final de la seva vida útil.

8. Construcció i demolicions

Pel que fa al volum, la construcció i la demolició es troben entre les majors fonts de residus a Europa. Molts d'aquests materials són reciclables o es poden tornar a utilitzar, però els índexs de reutilització i reciclatge varien molt dins de la Unió Europea. El sector de la construcció exerceix també un paper important en el comportament mediambiental dels edificis i de les infraestructures al llarg de tota la seva vida. El reciclatge de residus procedents de la construcció i la demolició es promou mitjançant un objectiu obligatori a tota la Unió Europea,¹⁸ però encara hi ha un amplíssim marge per millorar la gestió dels residus en aquest sector. A més, s'ha de tenir en compte que, atesa la llarga vida útil dels edificis, és essencial fomentar millores de disseny que redueixin l'impacte mediambiental i augmentin la durabilitat i la reciclabilitat dels seus components. La Comissió proposa desenvolupar indicadors clau per a l'avaluació del comportament mediambiental durant el cicle de vida d'un edifici, i incentius perquè s'usin.

9. Biomassa i biomaterials

Els biomaterials, és a dir, els materials basats en els recursos biològics —com la fusta, els cultius o les fibres— es poden utilitzar per a una àmplia gamma de productes (construcció, mobles, paper, aliments, productes tèxtils, productes químics, etc.) i usos energètics (per exemple, els biocarburants). La bioeconomia, per tant, brinda alternatives als productes i l'energia derivats de combustibles fòssils, i pot contribuir a l'economia circular. Els biomaterials també ofereixen l'avantatge que poden renovar-se, són biodegradables i serveixen per al compost. D'altra banda, l'ús de recursos biològics exigeix que es pari atenció als efectes mediambientals que tenen al llarg del seu cicle de vida i a la sostenibilitat de la seva obtenció.

Per això, la Comissió Europea proposa fomentar l'orientació i la difusió de bones pràctiques sobre la utilització en cascada de la biomassa i el suport a la innovació en aquest àmbit a través de l'Horitzó 2020, englobat dins del paquet d'accions proposades per la Comissió.

10. Innovació, inversió i altres mesures horitzontals

La innovació és un element clau d'aquest canvi sistemàtic que constitueix un gir cap a l'economia circular. A fi de reconsiderar la manera de produir i consumir, així com de transformar els residus en productes d'alt valor afegit, calen noves tecnologies, processos, serveis i models empresarials que formin el futur de l'economia i la societat. Per tant, desenvolupar la innovació i la inversió està emmarcat dins de les estratègies de l'economia circular mitjançant l'especialització intel·ligent, la qual entra dins de les accions proposades per al desenvolupament d'aquest camp.

18 <http://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm>.

El Green Action Plan basat en l'ecoinnovació té l'objectiu de reindustrialitzar Europa fomentant la competitivitat de les pimes i el desenvolupament de les empreses ecològiques

3.6.3.

Pla d'acció ecològica per a les pimes. Estratègia Europa 2020. De desafiament ambiental a oportunitat empresarial¹⁹

Un dels motors principals de la competitivitat de les empreses és la utilització més eficient dels recursos. En aquest sentit, una millora al llarg de les cadenes de valor podria reduir les necessitats de matèries primeres entre un 17 i un 24% d'aquí al 2030.²⁰

El Pla d'acció ecològica (Green Action Plan), que es basa en l'ecoinnovació, té l'objectiu d'ajudar a reindustrialitzar Europa fomentant la competitivitat de les pimes i el desenvolupament de les empreses ecològiques.

A través de cinc eixos estratègics es configuren tot un seguit d'acions per assolir l'objectiu desitjat. Els grans enunciats d'aquesta estratègia són els següents:

1. Pimes més ecològiques per augmentar la competitivitat i la sostenibilitat.
2. Iniciativa empresarial ecològica per a les empreses del futur.
3. Oportunitats per a les pimes en una cadena de valor més ecològica.
4. Accés als mercats per a les pimes ecològiques.
5. Governança.

«La investigació i la innovació són essencials per a l'èxit de l'economia circular i, per això, proposem un enfocament integrat»

Máire Geoghegan-Quinn, ex-comissària europea d'Investigació, Innovació i Ciència

¹⁹ COMISSIÓ EUROPEA. «Pla d'acció ecològic per a les pimes». (COM 440/2014).

²⁰ Dades de l'estudi: MEYER, B. (2011). «Macroeconomic modelling of sustainable development and the links between the economy and the environment», per a la Comissió Europea.

4

Aplicació del model d'economia circular a les polítiques públiques locals

Com poden els ajuntaments contribuir a la sostenibilitat dels seus territoris a través de l'economia circular?

Una bona part de les polítiques públiques del segle XXI s'orientaran a garantir la sostenibilitat del món. La cimera de París, celebrada el 14 de desembre de 2015, és una mostra de com canvia la consciència global envers l'escalfament del planeta. Els seus acords suposen un esforç respecte de la Cimera de Kyoto de 1997, però encara són lluny de garantir que l'escalfament del planeta no superi els 2 graus. Atès que les conseqüències del canvi climàtic ja no són percebudes només pels experts sinó pel conjunt de la ciutadania, és fàcil imaginar que en règims de participació democràtica normalitzada, les polítiques respecte a la sostenibilitat territorial adquiriran major importància que la desplegada en els darrers decennis. La sostenibilitat entra en el capítol superior de l'agenda de totes les administracions i governs.

Els ajuntaments són institucions que gestionen porcions del territori, de vegades molt grans, altres cops molt petites, però que poden ser decisius per a l'èxit de les polítiques de sostenibilitat integral del territori. En el tema ambiental, els ajuntaments són necessaris però no seran suficients, òbviament. Caldrien polítiques de pressions i incentius més generals per assolir reptes com els marcats en la Cimera del Clima de París. El que és evident és que l'èxit de les polítiques a favor de l'equilibri sostenible no serà possible sense els ciutadans i les empreses, i l'Administració que tenen més a prop ciutadans i empreses són els ajuntaments. El procés creixent d'urbanització farà que la partida de la sostenibilitat del món es jugui en gran mesura a les metròpolis i les ciutats. La manera en què continuïn creixent les ciutats marcarà el nivell de sostenibilitat del món. Els mecanismes clàssics de planificació urbanística s'hauran de repensar en funció de vectors de sostenibilitat; si no, l'equilibri ambiental serà inassolible.

Probablement, en un futur proper, l'arquitectura competencial respecte de la sostenibilitat integral dels territoris es modificarà, però en cap cas ha de ser en detriment de la seva càrrega subsidiària. Són imaginables polítiques fiscals i sobre el règim d'activitats evolucionades, però el paper dels ajuntaments serà un factor clau d'èxit en qualsevol arquitectura competencial eficient.

Un dels problemes actuals per a la gestió eficient de la sostenibilitat dels territoris és la fragmentació en la gestió de recursos clau per a aquesta sostenibilitat: aigua, energia, residus, aire, mobilitat, entre altres vectors. La capacitat de generar sinergies entre aquests vectors esdevindrà un factor decisiu a l'hora d'establir majors nivells de sostenibilitat. No es tardarà gaire a definir índexs d'indicadors de sostenibilitat integral dels territoris i rànquings que hi estiguin associats, de manera que els ciutadans d'un municipi podran saber en quina situació de qualitat de vida i d'aportació a la sostenibilitat del planeta es troba el seu poble o ciutat.

Els ajuntaments, com a administració més propera als ciutadans, i les empreses, seran decisius per a l'èxit de les polítiques de sostenibilitat integral del territori

El procés creixent d'urbanització farà que la partida de la sostenibilitat del món es jugui en gran mesura a les metròpolis i les ciutats

La capacitat de generar sinergies entre els recursos clau esdevindrà un factor decisiu a l'hora d'establir majors nivells de sostenibilitat

Aviat es definiran índexs d'indicadors de sostenibilitat integral dels territoris i rànquings associats

**L'economia circular podrà
aprofitar incentius i
reglaments supralocals,
però la seva concreció
ha de ser local, pràctica i
mesurable**

**Les noves tecnologies
permetran a les
administracions locals
i les empreses tenir
el millor observatori
possible de l'evolució dels
hàbits dels ciutadans i els
consumidors**

Els ajuntaments seran una pedra angular de l'economia circular, els trets principals de la qual s'han desenvolupat en aquest document però que consisteixen essencialment en la generació dels residus mínims i l'aprofitament màxim dels recursos existents. Els ajuntaments han jugat ja un paper clau en la consciència de la població a l'hora de reciclar els residus domèstics. Han obert una via, que si bé encara té recorregut, ha suposat un salt cultural important en la gestió dels residus que fan els ciutadans i òbviament també les empreses. Cada cop és més freqüent que les administracions locals prenguin mesures dràstiques sobre el trànsit en alguns dies d'especial contaminació de l'aire, començant a modificar la cultura sobre la mobilitat. En el futur, aquests tipus de salts culturals seran encara més importants. La tecnologia i la innovació seran aliats d'aquest procés, especialment si hom posa l'accent en tecnologies que generin una reducció exponencial de l'impacte ambiental i potenciïn les eficiències circulars dels ecosistemes de producció. L'economia circular, com a cicle virtuós que busca el reaprofitament i la reducció de residus finals no reciclables, serà local o no serà. És a dir, podrà aprofitar incentius i reglaments supralocals, però la seva concreció ha de ser local, pràctica i mesurable.

La nova generació digital basada en la confluència de la internet de les coses, el *big data*, l'ús de la intel·ligència artificial, la robotització a gran escala i la definició d'una manufactura additiva basada en l'ús i progressió de la impressió 3D, crearà un nou paradigma que ha de ser favorable a les possibilitats de mesurar la sostenibilitat integral dels territoris i a la lògica de l'economia circular.

Efectivament, estem davant d'una nova onada d'innovacions concatenades que canviaran models de gestió tant d'organitzacions com de territoris. L'impacte de la nanotecnologia o de nous materials com el grafè serà molt significatiu. Els principals canvis, però, esdevindran a través de les persones. Els seus usos socials canviaran, la tecnologia els facilitarà els canvis, i aquests se superposaran als seus usos com a consumidors en un paradigma en què tot estarà en un format SoLoMo (social, local, mòbil). Els ciutadans o els consumidors accediran a tot mitjançant dispositius mòbils, molts d'aquests serveis seran augmentats gràcies a la geolocalització i molts seran comentats i valorats a les xarxes socials. Els hàbits de les persones resultaran decisius per assolir cotes de sostenibilitat suficients per aturar el canvi climàtic. Curiosament, entrarem en una etapa en què les persones tindran individualment més esperança de vida que mai —es parla d'expectatives de vida molt per sobre dels cents anys— però en què col·lectivament hauran de maldar per fer sostenible el planeta. Les ciutats s'ompliran de gent gran que viurà sola i requerirà nous serveis, i a la vegada, els mateixos territoris hauran d'esforçar-se per sobreviure com a ecosistemes equilibrats.

Les administracions locals tindran el millor observatori possible per veure com evolucionen els hàbits ciutadans i hi podran intervenir. Tindran més dades que mai sobre el comportament real dels ciutadans, igual que les empreses tindran més coneixement que mai sobre els consumidors. Les ciutats, de fet, seran el bressol de moltes de les innovacions que viurem amb intensitat i acceleració. La ciència ciutadana permetrà involucrar molts ciutadans en processos de recerca que ajudaran a millorar les apostes de sostenibilitat dels territoris, i els convertiran en coprotagonistes d'aquests processos d'investigació i inno-

vació. Molts ciutadans, des dels seus dispositius mòbils aportaran dades clau per a la ciència, i, específicament, per conèixer les condicions reals de sostenibilitat de molts territoris. Les experiències ja realitzades sobre qualitat de l'aire, sobre identificació d'abelles o sobre dades climatològiques són exemples de la contribució que ja fa la ciència ciutadana a moltes recerques.

És obvi que també serà en les ciutats on d'una manera evident caldrà saber complementar aquesta sostenibilitat ambiental amb la sostenibilitat social en un entorn de reducció de desigualtats i d'erradicació de la pobresa.

En aquest entorn, hom proposa avançar algunes pistes d'allò que les administracions locals podran oferir per millorar la sostenibilitat integral dels seus territoris en un futur proper. Les pistes són les que es mencionen a continuació.

4.1.

La necessitat de models sostenibles eficients

La necessitat de models sostenibles eficients requerirà una major coordinació en la gestió del territori, entès com un conjunt d'actius físics i d'operacions orientades a garantir la qualitat de vida dels ciutadans i fer una aportació de valor a l'equilibri natural del planeta. La sostenibilitat integral del territori esdevindrà un objectiu prioritari de les polítiques públiques i com a tal necessitarà un subjecte responsable de materialitzar-lo. En aquest sentit és fàcil imaginar la figura d'un metaoperador la missió del qual sigui garantir territoris sostenibles. Aquest metaoperador, sigui públic o privat (en un format d'agència pública o d'economia a una empresa privada) haurà de gestionar l'enorme volum de dades que la internet de les coses li proporcionarà, i podrà, gràcies al *big data* i la intel·ligència artificial, coordinar en temps real l'activitat dels operadors sectorials especialitzats (aigua, residus, aire, energia). Probablement estiguem davant d'una nova figura de gestió pública que sigui cabdal per al futur. La idea de disposar de sistemes d'informació de ciutats, o de sistemes d'informació d'entorns agrícoles, facilitarà l'evolució cap a aquesta figura de metaoperador. Pot ser que aquest rol sigui jugat per operadors ja existents que incorporin capacitat d'anàlisi de dades suficient i expertesa en sostenibilitat integral, o que es doni un format més disruptiu i acabin jugant el paper de metaoperador empreses o agències públiques que venen directament del món de l'anàlisi de dades massives. En qualsevol cas, sembla que la familiaritat en camps com la internet de les coses, l'anàlisi de dades massives o la intel·ligència artificial esdevindrà una competència essencial de la figura de metaoperador de la sostenibilitat integral dels territoris.

La nova figura d'un metaoperador tindria la missió de garantir la sostenibilitat integral del territori

4.2.

Indicadors de sostenibilitat integral

Els indicadors de sostenibilitat integral del territori estaran molt vinculats a la seva capacitat de generar el mínim de residus i procurar el màxim d'aprofitament de recursos, principis de l'economia circular. Les administracions hauran de millorar els quadres de comandament de què ja disposen, fer-los més integrals i més transparents sobre els índexs de sostenibilitat dels seus territoris. Hauran d'explicitar els resultats assolits o preveure el risc que poden comportar uns senyals deficients d'alguns dels indicadors clau. Actualment disposem d'indicadors parcials; en el futur disposarem d'indicadors integrals.

Una política pública inspirada en l'economia circular impulsarà mecanismes de producció i consum de proximitat

4.3.

L'economia circular, nou paradigma que inspira polítiques públiques

L'economia circular és un nou paradigma que inspirarà moltes polítiques públiques. Algunes es relacionaran amb la manera com es gestiona el territori però també amb el tipus d'activitats que es desenvolupen en el territori. Una política pública inspirada en l'economia circular impulsarà mecanismes de producció i consum de proximitat. Per exemple, la manufactura additiva, basada en la impressió 3D de darrera generació que genera molt poc residu, serà un puntal dels nous mapes de manufactura al món. Aquesta nova manufactura avançada pot ser un dels motors de la reindustrialització d'Europa i un focus de generació de llocs de treball. La possibilitat de reduir la distància entre la producció i el consum serà un element important de la circularitat del cicle econòmic. El vector proximitat guanyarà importància en general. Serà progressivament valorat a l'hora de pensar tant en models comercials, com de mobilitat forçada del treball, com dels patrons de producció. No vol dir que s'evolucioni cap a un model d'autarquia local, seria impossible i poc desitjable, simplement la proximitat, si és eficient, serà valorada i haurà de ser afavorida.

4.4.

Reaprofitament radical dels recursos

Un dels elements clau de l'economia circular serà el reaprofitament radical dels recursos, i en especial d'aquells que per la seva escassetat resulten fonamentals per a l'equilibri natural, com és el cas de l'aigua. La gestió del cicle integral de l'aigua és encara avui lluny de les seves capacitats de reutilització, així com les externalitats en generació d'energia associada al cicle de l'aigua i la necessitat de reduir els residus associats als processos de depuració. L'avenç del canvi climàtic en l'estadi actual i el previsible els propers anys només incrementaran la necessitat d'un ús molt més eficient de l'aigua, tant en els seus patrons de distribució com de consum i reutilització.

4.5.

L'urbanisme i l'arquitectura

L'urbanisme i l'arquitectura són un altre element important en la definició de ciutats d'economia circular en què les administracions locals han tingut i tindran molt a dir. Dissenyar i construir edificis i infraestructures d'impacte zero serà una tendència creixent en què les administracions hauran de donar exemple en aquelles iniciatives que els corresponguin.

4.6.

Gestió eficient de l'energia

Sense gestió eficient de l'energia no hi ha economia circular. Aquí les solucions de proximitat i sovint personalitzades permetran una energia més autogenerada i ajustada a les necessitats reals. L'impuls de solucions de biomassa, de solucions d'energia facilitada per microgeneradors, de noves generacions de bateries, etc., han de permetre un nivell d'eficiència i sostenibilitat energètica molt superior a l'actual. És possible ja imaginar edificis amb finestres d'aparença convencional que continuïn funcions fotovoltaïques o parcs mòbils que usin energies netes amb funcions similars a les dels vehicles convencionals. La combinació de l'energia, de l'aprofitament de l'aigua i del reciclatge de residus

Les administracions hauran de donar exemple dissenyant i construint edificis i infraestructures d'impacte zero en aquelles iniciatives que els corresponguin

genera solucions creuades que permeten eficiències a favor de la sostenibilitat, d'una escala molt superior a les actuals.

4.7.

Ciutats cada vegada més *smart cities*

Les ciutats són cada vegada més *smart cities*, usen la intel·ligència de les persones i dels motors d'anàlisi per definir noves onades d'eficiència i de creació de valor per als ciutadans. La capacitat de reduir les externalitats negatives de la mobilitat és un exemple de com la *smart city* es vincularà a les experiències d'economia circular. Però les funcions *smart* seran bàsiques per a moltes decisions associades a l'economia circular, des de la disposició de patrons logístics permanentment actualitzats per generar eficiències en el transport fins a un ús molt més precís dels sistemes de reg, o inclús intervencions molt més precises i eficients en la realització de les obres públiques. Les *smart cities* no seran res sense *smart citizens*; el paradigma que dibuixen no té impacte decisiu si no l'assumeixen les persones en les seves pautes de conducta social i les empreses en les seves cadenes de valor econòmic.

Les *smart cities* no seran res sense *smart citizens*

4.8.

Innovació com a instrument de reducció de residus

La innovació és un instrument fonamental per a la reducció de residus. Es comença a parlar de solucions com *Innovation to Zero*, orientada a la màxima reducció de residus en processos de producció. Les administracions poden apuntalar aquests processos d'innovació des de la convocatòria de processos de compra sofisticada així com definir polítiques d'emprenedoria social vinculades a projectes d'economia circular. De fet, les mateixes administracions han d'aplicar-se la *Innovation to Zero* a si mateixes i a les seves pròpies iniciatives. Les administracions locals poden desplegar models d'innovació que assumeixin reptes d'economia circular, alguns que desenvolupin elles mateixes i d'altres que es converteixin en polítiques públiques que, a través de ciutadans i d'empreses, impactin positivament en els indicadors integrals de sostenibilitat.

Les administracions poden impulsar la compra sofisticada i polítiques d'emprenedoria social vinculades a l'economia circular

4.9.

Consideració d'incentius fiscals

Caldrà considerar incentius fiscals per a aquells agents particulars o corporatius que contribueixen eficientment a paràmetres d'economia circular d'alt impacte. Per exemple, les empreses que incorporin materials que no puguin ser reciclats o tinguin un alt cost de reciclatge hauran d'assumir la corresponsabilitat fiscal de les seves accions. En canvi, les que garanteixin processos de reciclatge integral haurien de trobar estalvis fiscals en la seva activitat. Alguns d'aquests incentius poden ser locals, d'altres correspondran a qui tingui la principal competència fiscal. En qualsevol cas, els agents que facin una contribució important, mesurable, a la sostenibilitat del territori no poden ser tractats igual que els que no la facin. No es tracta només de fer complir les normes, que és obvi com a capteniment social, es tracta d'anar més enllà i estimular innovacions i pràctiques empresarials i ciutadanes que afavoreixin ecosistemes equilibrats i perdurables. Cal pensar en una discriminació fiscal positiva per a aquells que accelerin lògiques d'economia circular que afavoreixin el territori.

Les polítiques de promoció econòmica local començaran a veure l'economia circular com una gran oportunitat de desenvolupament territorial

4.10.

Polítiques de promoció econòmica local

Les polítiques de promoció econòmica local deixaran de veure els factors vinculats a l'economia circular simplement com una externalitat positiva de sostenibilitat. Començaran a veure l'economia circular com una gran oportunitat de desenvolupament. Els incentius que la Comissió Europea comença a dissenyar en aquest sentit poden ser una palanca fonamental per desplegar oportunitats de desenvolupament territorial basades en els principis de l'economia circular. De fet, l'economia verda és un dels àmbits en què les empreses europees poden ser més competitives i és clarament una de les apostes estratègiques que cal considerar. L'economia verda pot aportar, a més, un interessant jaciment d'ocupació. Aquí, com en altres àmbits, la potenciació de clústers, més o menys de referència local, pot esdevenir una estratègia significativa per a moltes ciutats. Moltes de les polítiques de reindustrialització que es promouen estan orientades a crear plataformes productives de manufactura avançada. En aquestes noves indústries, el paradigma de fusió de coneixement, d'intel·ligència artificial, de robòtica i d'impressió 3D, ha de suposar indústries amb residus molt menors i integralment reciclables. Aquest és el repte i aquest és el negoci final. La Indústria 4.0 es caracteritza, entre altres coses, per la capacitat de generar altes capacitats productives en un entorn de circularitat dels recursos que empra i dels residus que genera.

4.11.

Continuació de la difusió de valor i coneixement associats a la sostenibilitat

Finalment, serà fonamental continuar difonent valors i coneixements associats a la sostenibilitat integral del territori i de solucions que busquen un alt impacte global com l'economia circular. Conscienciar els ciutadans que el que està en joc és la qualitat de vida de les futures generacions és un imperatiu compartit per agents tan públics com privats. El paper que les escoles han de jugar en aquest sentit és decisiu. L'educació és la base de cultures socials més respectuoses amb el medi i de l'acceptació i promoció de lògiques d'economia circular que permeten usos racionals dels recursos, estimar els que ens ofereix la proximitat i abandonar la idea de sistemes lineals que produeixin residus inaprofitables. També ho és el paper de les institucions d'educació superior no només per la contribució de la seva recerca, sinó també per potenciar l'aparició de talent emprenedor que s'orienti a solucions que millorin radicalment la sostenibilitat dels territoris. I, finalment, també juga un paper la política com un mecanisme clau de pedagogia social. Necessitem líders polítics que ho entenguin, difonguin, promoguin i que s'arrisquin per assolir resultats de polítiques públiques més eficients en la sostenibilitat integral dels seus territoris. Més que discursos, però, és en la coherència de les institucions i de les persones on la política farà la seva pedagogia més eficient a través de lideratges que se sàpiguen explicar però que siguin personalment exemples del que vol dir ser respectuosos amb l'entorn natural i agents actius de solucions sostenibles d'alt impacte. I aquest lideratge basat en la coherència i l'autenticitat on millor s'avalua és en l'entorn local.

Necessitem líders polítics que entenguin, difonguin i promoguin mecanismes, i que s'arrisquin per assolir resultats de polítiques públiques més eficients en la sostenibilitat integral dels seus territoris

5

Conclusions entorn de l'economia circular

L'economia circular és una resposta a la necessitat de construir ecosistemes sostenibles. El diàleg entre l'entorn urbanitzat i l'entorn natural s'ha de transformar i reconduir cap a paràmetres que no accelerin l'arribada a un punt de no retorn pel que fa a la sostenibilitat de la Terra. L'economia circular va més enllà de les proclames i defineix propostes que, imitant la naturalesa, permeten donar salts molt significatius en la sostenibilitat integral dels territoris.

En aquest context, el paper de les administracions a l'hora de promoure l'economia circular serà fonamental, i les administracions locals hi tindran una rellevància especial. Els ajuntaments són institucions que gestionen porcions del territori —de vegades molt grans, altres cops molt petites— però que poden ser decisius per a l'èxit de les polítiques de sostenibilitat integral del territori. En el tema ambiental, els ajuntaments són necessaris però no seran suficients, òbviament. Caldran polítiques de pressions i incentius més generals per assolir reptes com els marcats en la Cimera del Clima de París. El que és evident és que l'èxit de les polítiques a favor de l'equilibri sostenible no serà possible sense els ciutadans i les empreses, i l'Administració que ciutadans i empreses tenen més a prop són els ajuntaments. El procés creixent d'urbanització farà que la partida de la sostenibilitat del món es jugui en gran mesura a les metròpolis i les ciutats. La manera com continuïn creixent les ciutats marcarà el nivell de sostenibilitat del planeta. Els mecanismes clàssics de planificació urbanística s'hauran de repensar en funció de vectors de sostenibilitat, si no, l'equilibri ambiental serà inassolible.

Probablement en un futur proper, l'arquitectura competencial respecte de la sostenibilitat integral dels territoris es modificarà, però en cap cas ha de ser en detriment de la seva càrrega subsidiària. Són imaginables polítiques fiscals i sobre el règim d'activitats evolucionades, però el paper dels ajuntaments serà un factor clau d'èxit en qualsevol arquitectura competencial eficient.

Un dels problemes actuals per a la gestió eficient de la sostenibilitat dels territoris és la fragmentació en la gestió de recursos clau per aquesta sostenibilitat: aigua, energia, residus, aire, mobilitat, entre altres vectors. La capacitat de generar sinergies entre aquests vectors esdevindrà un factor decisiu a l'hora d'establir majors nivells de sostenibilitat. No es tardarà gaire a definir índexs d'indicadors de sostenibilitat integral dels territoris, amb els rànquings corresponents, de manera que els ciutadans d'un municipi podran saber en quina situació de qualitat de vida i d'aportació a la sostenibilitat del planeta es troba el seu poble o ciutat.

Els ajuntaments seran una pedra angular de l'economia circular, els trets principals de la qual s'han desenvolupat en aquest document i que consisteixen essencialment en la generació dels mínims residus i l'aprofitament màxim dels recursos existents. Els ajuntaments han jugat ja un paper clau en la consciència de la població a l'hora de reciclar els residus domèstics. Han obert una via, que si bé encara té recorregut,

El paper dels ajuntaments serà un factor clau d'èxit en qualsevol arquitectura competencial eficient respecte de la sostenibilitat integral dels territoris

És necessari establir sinergies en la gestió dels recursos clau (aigua, energia, residus, aire, mobilitat...) per establir majors nivells de sostenibilitat

ha suposat un salt cultural important en com els ciutadans gestionen els residus, i òbviament també les empreses. Cada cop és més freqüent que les administracions locals prenguin mesures dràstiques sobre el trànsit en alguns dies d'especial contaminació de l'aire, fet que comença a modificar la cultura sobre la mobilitat. En el futur, aquests tipus de salts culturals seran encara més importants. La tecnologia i la innovació seran aliats d'aquest procés, especialment si hom posa l'accent en tecnologies que generin una reducció exponencial de l'impacte ambiental i potenciïn les eficiències circulars dels ecosistemes de producció. L'economia circular, com a cicle virtuós que busca el reaprofitament i la reducció de residus finals no reciclables, serà local o no serà. És a dir, podrà aprofitar incentius i reglaments supralocals, però la seva concreció ha de ser local, pràctica i mesurable.

Annex 1

Principals conceptes de l'economia circular

Dins el marc conceptual de l'economia circular s'engloben diverses escoles de pensament i termes relatius a noves tendències en les quals val la pena aprofundir, ja sigui perquè han servit per definir la idea mateixa d'economia circular o bé perquè formen part d'àmbits d'actuació similars.

Economia de la funcionalitat (*Performance Economy*)

La tesi de l'economia de la funcionalitat, de Walter R. Stahel, defensa els avantatges de vendre productes com si es tractés de serveis, és a dir, en comptes de vendre cotxes, vendre mobilitat. Aquesta pràctica permet a les empreses i, intrínsecament, als països, conservar la propietat sobre els productes, i, per tant, controlar-los del tot. D'aquesta manera és possible assegurar un futur abastiment de recursos a partir del reaprofitament dels productes al final de la seva vida útil.

Walter R. Stahel, arquitecte suís, és un dels grans pensadors de les tendències sostenibles en què se sustenta l'economia circular. El 1976 presenta conjuntament amb Genevieve Reday a la seu de Brussel·les de la Comissió Europea un informe sota el títol *The Potential for Substituting Manpower for Energy* on s'exposen les primeres aproximacions a l'economia circular o *Loop Economy*, i al concepte del disseny *Cradle to Cradle*, que uns quants anys més tard, el 2002, serà ampliat per McDonough i Braungart. Una de les grans preocupacions de Stahel, recurrent en moltes de les seves publicacions, és allargar la vida dels productes i reutilitzar-los. Stahel assegura que la conseqüència d'aquestes accions tindria com a resultat mesures de prevenció de generació de residus, eines de creació d'ocupació i indicadors positius en termes d'eficiència energètica.

Cradle to Cradle

El terme *Cradle to Cradle* (en català, del bressol al bressol) fa referència a la metodologia aproximada per primer cop als anys setanta per Walter Stahel i desenvolupada el 2002 per l'arquitecte americà William McDonough i el químic alemany Michael Braungart en el seu llibre *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (trad. en castellà: *De la cuna a la cuna. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*). En la publicació, els autors expliquen la filosofia de disseny que porta el mateix nom, consistent a integrar al disseny la concepció de cercles tancats de producció. És en aquests processos cíclics i continus que s'apliquen estratègies de sostenibilitat per tal de minimitzar l'impacte mediambiental causat a tots els nivells. O fins i tot, aconseguir que aquest impacte sigui positiu. El disseny *Cradle to Cradle* no només té en compte els materials, sinó també l'eficiència energètica. El lema principal del *Cradle to Cradle* és «Rebuig = Aliment», que il·lustra perfectament la voluntat d'eliminar el concepte de brossa. Un dels conceptes clau per entendre el model és la idea que la brossa d'avui pot esdevenir aliment el dia de demà.

Per fer possible estratègies basades en *Cradle to Cradle*, es fa la distinció entre dos tipus de materials, anomenats *nutrients*: els biològics i els tècnics. Els primers són fàcilment reintegrables al medi ambient i usar-los no suposa cap problema significatiu, a diferència dels segons, concebuts per entrar en cercles tancats de recuperació contínua, sense que es vegi empitjorada la qualitat del material com sol passar en molts dels actuals processos de reciclatge.

Biomimesi (Biomimicry)

El concepte de biomimesi o biomimètica ha estat popularitzat per Janine M. Benyus, experta en ciències naturals i gestió de recursos naturals. És autora del llibre *Biomimicry. Innovation inspired by nature* (trad. en castellà: *Biomímesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*), publicat l'any 1997. Benyus explica la biomimesi com «una nova disciplina que estudia les millors idees pròpies de la natura per tal d'imitar aquests dissenys i processos per resoldre problemes humans».

La naturalesa és font d'inspiració també en els seus processos; un dels exemples més clars de cercle tancat és el cycle integral de l'aigua. La tesi que defensa la biomimesi és que els éssers humans ens hem d'adaptar al planeta Terra, en comptes de modular-lo al nostre gust i causar un impacte mediambiental altament perjudicial.

Un exemple de biomimesi el trobem, per exemple, en les investigacions del doctor en nanobiotecnologia de la UB, Javier Fernández, dedicades a reduir la quantitat de plàstic al planeta. L'investigador ha aconseguit reproduir l'estructura dels insectes i crustacis que contenen un material que és el doble de dur que el plàstic i que, a més, és biodegradable. Es tracta del quitosè.²¹

Figura 9. Javier Fernández (dreta) ensenya una làmina de quitosè



Font: Jon Chase/Harvard University.

21 <http://elpais.com/elpais/2015/02/23/ciencia/1424688205_859060.html>.

Ecodisseny

Es tracta de la metodologia que es fa servir per dissenyar productes industrials en què el medi ambient és un factor addicional que es té en compte durant el procés de desenvolupament del producte. Així doncs, aquest factor se suma als tradicionals com el disseny estètic, els costos de producció o la qualitat.

L'ecodisseny ha permès obtenir enormes oportunitats comercials i, alhora, reduir el consum de productes i recursos, optimitzar la qualitat, augmentar la vida útil dels productes o treballar amb recursos i energies més sostenibles. En definitiva, l'ecodisseny aconsegueix reduir els impactes ambientals d'un producte al llarg de tot el seu cicle de vida (entès com les etapes de la vida d'un producte fins a la gestió final dels seus residus). I això és un factor clau en l'economia circular.

Actualment, les principals empreses a escala mundial estan incorporant els criteris ambientals en els seus processos de decisió, en els plans estratègics però també en el disseny dels productes. La variable ambiental els permet ser més sostenibles i continuar sent competitives.

Hi ha quatre nivells d'aplicació de l'ecodisseny:

Nivell 1. Millora progressiva del producte.

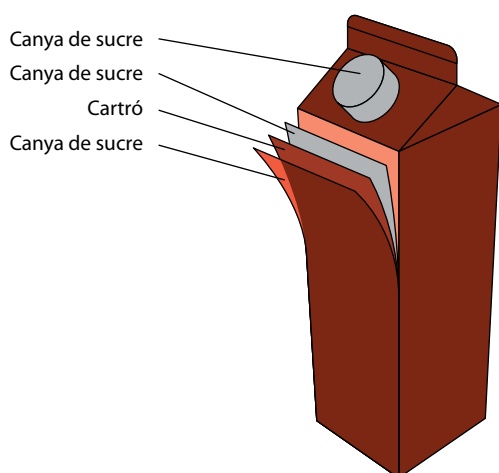
Nivell 2. Redisseny del producte: nou producte sobre la base d'un altre d'existent.

Nivell 3. Nou producte en concepte i definició: innovació radical del producte.

Nivell 4. Definició d'un nou sistema: innovació radical del sistema.

Un exemple d'ecodisseny el trobem, per exemple, en els nous envàsos. El 2015 ha sortit al mercat TetraRex, el primer envàs tipus bric fabricat totalment amb matèries primeres renovables. Fins i tot el tap prové de la canya de sucre.

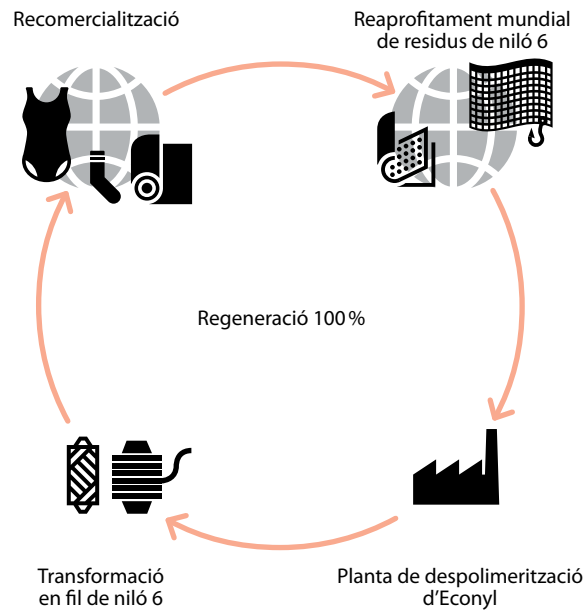
Figura 10. L'envàs TetraRex



Font: Elaboració pròpia a partir de figures de Tetra Pak.

Un altre exemple d'ecodisseny és un nou procés de fabricació de l'empresa Econyl que permet produir niló 6 a partir de residus. Això permetrà que el niló es pugui transformar una infinitat de vegades per ser utilitzat novament en la creació de productes com samarretes, mitjons, moquetes, etc.

Figura 11. Producció de niló 6



Font: Elaboració pròpia a partir d'esquemes d'Econyl.

Aquesta innovació en el disseny és molt important perquè el consum de fibra de niló 6 es dispararà en els propers anys. Es calcula que el 2020 se'n faran servir 96,4 tones, 21 tones més que deu anys abans.

Redefinint el concepte de propietat

Igual d'important ha de ser la nova direcció que s'ha d'emprendre en relació amb el comportament del consumidor i la revisió del concepte de propietat. Actualment, l'estàndard més estès per a la majoria de béns que utilitzem és el d'adquirir-los. En canvi, una de les propostes en ferm de l'economia circular és la d'evolucionar vers una economia basada en l'adquisició de serveis, en comptes de la compra de productes. Així doncs, redefinir el que entenem per propietat i explorar nous models entre el dret d'ús i la comercialització de béns és tan necessari per al consumidor com ho és per al productor. Les possibilitats d'estalvi i de gestió del rebuig en models més propers al *leasing* o al *renting* són molt més altes que les que s'ofereixen en la majoria de comercialització de productes d'adquisició permanent. Anant un pas més enllà trobem el concepte d'economia col·laborativa, que consisteix a intercanviar, llogar i compartir béns, sovint a través plataformes digitals que ofereixen als seus usuaris aquesta possibilitat. Les noves opcions que se'ns presenten amb el moviment col·laboratiu són inacabables i van des de compartir cotxe per anar a la feina (Zipcar), fins a plataformes d'intercanvi, lloguer i venda de productes i serveis (FLOOW2), passant per l'establiment de comunitats entre *makers* i propietaris d'impressores 3D (3D Hubs).

Economia col·laborativa

Es tracta d'un sistema econòmic en el qual es compateixen i s'intercanvien béns i serveis a través, majoritàriament, de plataformes digitals. És un pas més enllà de la manera tradicional de compartir, intercanviar, prestar i llogar. En l'economia col·laborativa o consum col·laboratiu entren en joc les tecnologies de la informació i la comunicació, així com un nou sistema de mesurar la reputació i la fiabilitat de les persones.

L'objectiu és aconseguir ser més eficient en la utilització dels recursos existents i, per tant, respectar el medi ambient. Es tracta de compartir entre iguals béns infrautilitzats o oferir serveis de cert valor econòmic.

El fundador d'Airbnb, Brian Chesky, explica que als Estats Units hi ha uns 80 milions de trepants domèstics i que cadascun d'ells té un ús de tretze minuts de mitjana al llarg de la seva vida. Posa aquest exemple per fer-nos veure que potser seria econòmicament més rentable llogar-ne un quan es necessita.

Hi ha molts exemples d'economia col·laborativa que estan generant un gran volum de negoci als seus fundadors, com Uber, BlaBlaCar, Airbnb, Amovens o TaskRabbit. Però aquesta nova concepció econòmica comença a expandir-se també a grans empreses i corporacions, que veuen una oportunitat única en el fet de poder compartir informació, de reduir costos de materials o d'intercanviar experiències. Es pot obtenir més valor en la solució col·lectiva de problemes que en solucions individuals.

Upcycling: del residu a l'objecte de valor

També es coneix com a suprareciclatge i consisteix a transformar un objecte que ha quedat obsolet o que està destinat a ser un residu, en un altre producte que pugui ser utilitzat i que sigui d'un valor igual o major.

L'*upcycling* combina dues de les tres erres de l'ecologisme: redueix el consum de nous productes i matèries primeres, i les reutilitza.

Un clar exemple de suprareciclatge el trobem en l'empresa britànica Elvis&Kresse, que utilitza residus de caire industrial per crear productes de luxe. La seda reciclada d'un paracaigudes militar pot convertir-se en el folre d'una maleta.

Economia blava

The blue economy: 10 years – 100 innovations – 100 million jobs (trad. en castellà: *La economía azul: 10 años – 100 innovaciones – 100 millones de empleos*) és un llibre de Gunter Pauli que expressa un model de negoci que pretén «canviar la societat de l'escassetat a l'abundància, amb el que està disponible a escala local», abordant qüestions que causen problemes ambientals i les seves repercussions. El llibre destaca els beneficis potencials de la connexió i la combinació dels problemes ambientals, aparentment disjunts, amb solucions científiques de codi obert basades en processos físics comuns en el món natural, per crear solucions que siguin beneficioses per al medi ambient i que tinguin beneficis socials i econòmics amplis.

Tractant d'alterar la manera en la qual es troben els processos industrials i abordar els problemes ambientals resultants, la reorientació de la utilització de recursos dirigida a l'alt cost de l'energia busca solucions basades en tecnologies més senzilles i menys contaminants.

El llibre proposa centrar-se en la generació de valor, en lloc de retallar els costos cegament, i té com a objectiu inspirar els empresaris a

adoptar punts de vista que demostrin que aquest model de negoci pot crear beneficis econòmics a través de la creació d'ocupació, la reducció del consum energètic, i el desenvolupament de noves fonts d'ingressos en cada fase del procés, al mateix temps que augmentar la cadena de valor en les comunitats involucrades.

The Close Loop

The Close Loop és bàsicament un procés de producció en el qual es recullen les deixalles posteriors al consum, reciclatge i utilització per fabricar nous productes. Aquest procés pot ser tan simple com l'ús d'alumini reciclat per fer noves llaunes, o tan complicat com el teixit recuperat en ampolles de plàstic de polièster per a roba i altres productes.

Perquè el sistema de circuit tancat funcioni correctament, els consumidors, recicladors i fabricants han de treballar junts per recuperar els materials valuosos del flux de residus i utilitzar-los per fabricar nous productes.

Annex 2

Experiències d'èxit en economia circular

Experiències d'èxit en economia circular en empreses

Philips

L'empresa tecnològica Philips va decidir el 2012 integrar l'economia circular en la seva missió i visió estratègica. Estaven convençuts que les companyies que apostessin per un nou model que tingués en compte l'escassetat de recursos serien més competitives. I els resultats que han obtingut els donen la raó.

El CEO de Philips explica que la crisi econòmica i l'avenç tecnològic els van fer apostar per la il·luminació com un servei. Això ha fet que la companyia holandesa hagi arribat a un nou «acord» amb els clients: paguen per la llum, no per l'aparell, i Philips s'encarrega del risc tecnològic i de la inversió. En altres casos, l'empresa retira i s'emporta l'equip d'il·luminació quan és el moment òptim per reciclar els materials o per fer una millora de les prestacions per a la seva reutilització.

Philips continua en el seu procés de redisseny de productes buscant la manera de capturar-ne el valor residual, i, a més, està canviant la seva cultura per enfocar-se al llarg termini i cooperar amb proveïdors i clients.

Apple

Apple ho dissenya tot, des de les grans pantalles fins als cables més petits pensant a utilitzar menys materials i tenir una llarga durada. Proporciona noves característiques sense la necessitat de comprar un nou dispositiu per la qual cosa és fàcil actualitzar les aplicacions, el programari i els sistemes operatius complets.

Cada Apple Store accepta els antics productes de manera gratuïta. El programa Apple Renew permet als clients de diversos països portar els dispositius més antics a canvi d'un crèdit per a un nou model. La companyia opera o participa en programes de reciclatge en el 99% dels països en els quals ven els seus productes, incloent-hi l'enviament gratis en el reciclatge i en les devolucions, i promou esdeveniments de recollida i programes de devolució en curs amb els governs i les universitats.

Apple treballa amb experts de deixalles electròniques per entendre millor l'impacte d'aquests programes. En veure la quantitat d'alumini, acer i altres materials que han estat recollits i recuperats per reutilitzar, la companyia continua invertint en noves maneres de millorar la reutilització dels materials i recuperar altres elements que fins ara són més complicats de reciclar. Per això han llançat Liam, que és una línia de robots que poden desmuntar un iPhone cada onze segons i ordenar-ne els components perquè puguin ser reciclats.

Apple està explorant constantment materials més ecològics i innovant maneres d'utilitzar menys recursos. Treballen per identificar noves tecnologies de reciclatge i en la recuperació dels productes d'Apple de manera més eficient al final del seu cicle de vida.

Suez Environnement

Suez és un grup de serveis i solucions industrials especialitzat en la recuperació i la protecció dels recursos. Té presència a setanta països i s'expressa a través de quaranta marques diferents.

El març de 2015 aquesta companyia va decidir fer un pas més en l'esforç per aplicar el model d'economia circular al seu negoci a través d'agrupar totes les línies d'activitat sota un mateix nom: Suez Environnement. Un dels objectius d'aquesta decisió ha estat reforçar les convergències entre les activitats del grup per respondre de manera més eficaç als principis de l'economia circular.

Suez ha transformat profundament les seves activitats per fer front als nous reptes ambientals i ha passat de ser un operador de serveis a convertir-se en un gestor integral de recursos.

Dos exemples de projectes que desenvolupa Suez i que estan lligats a l'economia circular són:

1. Als Països Baixos (Roosendal) gestiona una planta de recuperació d'energia que és capaç de tractar els residus de prop de 2 milions de persones l'any i de produir l'equivalent al consum elèctric de 70.000 llars. També proporciona escalfor residual als hivernacles propers i al sistema de calefacció urbana de Roosendal.
2. A París ha inaugurat recentment Plast'Lab, un centre d'investigació dedicat al reciclatge de plàstic. L'objectiu és doblar la producció de plàstics reciclats a Europa els propers cinc anys.

LanzaTech

LanzaTech és una companyia que ha desenvolupat un sistema per convertir gas en líquid i produir així combustible i productes químics d'alt valor.

El sistema que han dissenyat permet transformar el monòxid de carboni, un gas tòxic que emeten empreses metal·lúrgiques i altres indústries pesants, en butanol, etanol o propanol, líquids que es fan servir per produir una àmplia varietat de productes com plàstics i dissolvents.

L'empresa de Nova Zelanda utilitza microorganismes modificats genèticament que s'alimenten del gas per produir aquests nous components químics. Hi ha empreses que ja utilitzen microorganismes —com llevats o bacteris— per produir, per exemple, etanol. Aquests microorganismes s'alimenten generalment d'alguns tipus de sucres, com la glucosa derivada del midó de blat. El que és realment rellevant de LanzaTech és que no fa servir fonts alimentàries per donar menjar als seus microorganismes ni tampoc recursos de la terra ja que aquests s'alimenten directament del monòxid de carboni.

El cas de LanzaTech és un bon exemple d'economia circular ja que permet transformar residus altament contaminants com el diòxid de carboni en productes útils.

Inditex

Projecte Closing the Loop: creat el 2015, aquest programa té com a objectiu promoure la reutilització i el reciclatge de les peces d'Inditex, en col·laboració amb entitats socials, companyies de reciclatge, fabricants tèxtils i empreses tecnològiques. Va començar amb un projecte pilot a 37 botigues de Zara en cinc països (Espanya, Regne Unit, Holanda, Dinamarca i Suècia), que recullen peces, calçat i accessoris, que són donats a entitats no lucratives com Càritas o Creu Roja. El 2015 se'n

van recollir 5,7 tones a les botigues i 37 tones als centres logístics i a les oficines.

Caterpillar Inc.

És una companyia dels Estats Units que es dedica a fabricar equips manufacturats. Caterpillar Inc. ha incorporat els principis de l'economia circular en tota la seva cadena de valor, incloent-hi el desenvolupament de productes, recursos humans, cadena de subministrament, xarxa de distribució i relacions amb els clients.

El seu negoci de refabricació s'eleva a més de 80.000 tones anuals de material al final de la seva vida i s'utilitza per reconstruir nous productes. La companyia també implementa la tecnologia digital per impulsar la transformació circular a través de les seves iniciatives de refabricació, energies alternatives i optimització del treball dels seus clients.

Un exemple és la seva tecnologia Cat® Connect, que optimitza les flotes dels clients i les seves operacions. En total, la cartera d'economia circular de la companyia va generar gairebé 10.000 milions de dòlars el 2014, la qual cosa representa el 18% del total de les vendes i els ingressos de l'empresa.

TerraCycle

TerraCycle és una companyia internacional de suprareciclatge o *upcycling* que recopila envasos i productes que són difícils de reciclar i els transforma en productes innovadors i econòmics. És capdavantera a escala mundial en la recol·lecció i reutilització de residus que no són reciclables generats pels consumidors.

Va néixer el 2001, quan Tom Szaky —alumne de primer a la Universitat de Princeton— va decidir produir fertilitzants orgànics embotellant excrements líquids de cucs en ampolles usades de refrescos.

Avui en dia TerraCycle és una de les empreses verdes de major creixement en el món, treballa amb més de cent grans marques als Estats Units i és present a 26 països. El seu objectiu és transformar les deixalles en nous materials i productes innovadors que es poden adquirir a través de la xarxa i de diferents cadenes de supermercats.

Quan una empresa els demana que pensin un producte nou a partir de materials que ells han generat i que, un cop consumits, no poden reciclar, el jove equip de TerraCycle es reuneix i a partir d'una pluja d'idees decideix en què el poden reconvertir. Per exemple, les burilles del tabac —un dels residus més comuns a tot el món— es reciclen per crear productes industrials com palets d'enviament.

Algunes de les empreses que treballen amb TerraCycling són Colgate, Nespresso, Tang, British American Tobacco, Oreo, Kraft o PepsiCo.

AeroFarm

AeroFarm és una empresa dels Estats Units amb una tecnologia circular d'alt impacte per a la indústria agrícola. Les solucions d'intensificació del rendiment agrícola (conreus verticals) i les seves propostes de situar els espais de producció propers als centres de població els està oferint grans resultats. Estan en una fase d'alt creixement.

L'empresa produeix aliments comestibles no modificats genèticament, més densos en nutrients, amb un ús d'un 95% menys d'aigua i un 60% menys de fertilitzants. No usa pesticides, herbicides ni fungicides. L'objectiu d'AeroFarm ha estat posar fi a tots els residus no reci-

clables en els seus processos de producció i fer-ho d'una manera que augmenti la productivitat agrícola. Les seves solucions han estat reconegudes amb nombrosos premis a la innovació.

Maersk Line

En el sector marítim, l'acer és un material de primer ordre en la composició dels seus vaixells. L'acer comprèn aproximadament el 98% del volum d'un vaixell de contenidors com el Triple-I. Un subministrament fiable d'acer de baix cost és extremament important per a Maersk Line. Com a resultat, la companyia està estudiant la manera de preparar els vaixells per al reciclatge de qualitat ja des de la fase de disseny, i està desenvolupant el programa Cradle to Cradle Passport com a primer pas per assolir aquest objectiu.

Actualment, quan l'equilibri entre el manteniment i les millores tecnològiques ja no és pràctic ni viable, un vaixell de Maersk que queda fora de servei és portat a una drassana de desballestament a la Xina. A continuació, el recipient se sotmet a un procediment de reciclatge segur i certificat. No obstant això, a causa de l'escala del producte i el gran nombre de diferents proveïdors de components, fins ara no ha estat possible identificar diferents tipus de materials i graus durant aquest procés de desmuntatge tradicional, per la qual cosa el reciclat mixt perd qualitat, propietats i valor respecte del seu estat anterior. Per tant, l'acer resultant es converteix en un material de baix preu i de baix grau de qualitat.

Com a resposta a la volatilitat dels preus de l'acer i del combustible, Maersk Line ha desenvolupat Cradle to Cradle Passport paral·lelament a la construcció de vint nous vaixells Triple-I, el primer dels quals va ser lliurat el juny de 2013. Va ser el primer per a la indústria del transport marítim, que té una base de dades en línia per crear un inventari detallat que es pot utilitzar per identificar i reciclar els components a una qualitat més alta del que és possible a hores d'ara.

Renault

Renault és una de les companyies automobilístiques que més està apostant per l'economia circular. Ho fa des de diferents punts de vista. La planta que té a prop de París, per exemple, es dedica a remanufacturar motors, transmissions, bombes d'injecció i altres components per revendre'ls. Les operacions de les instal·lacions consumeixen un 80% menys d'energia i gairebé el 90% menys d'aigua, a més de produir un 70% menys de residus d'oli i detergent. Tot plegat repercuteix en els resultats econòmics perquè és la planta de Renault que ofereix més marge operatiu.

La companyia redissenya alguns components perquè siguin més fàcils de desmuntar i de fer servir de nou, i converteix materials i peces ja utilitzats dels vehicles per a nous usos.

Les mesures que ha implementat Renault l'ajuden a estalviar diners ja que s'assegura un control més estricte de les matèries primeres al llarg dels cicles de vida o de l'ús dels seus vehicles.

Renault també està apostant per apropar-se a un model de venda de servei en detriment del de venda de producte. És el primer fabricant de cotxes que lloga les bateries dels seus vehicles elèctrics per ajudar a controlar el valor residual d'aquests cotxes i obtenir una traçabilitat completa de les bateries. Això li permet augmentar la possibilitat de recollida de les bateries per poder introduir-les en un cicle tancat de reutilització o reciclatge.

Unilever

L'empresa de consum massiu Unilever va començar el seu projecte zero residus perillosos en abocadors (ZNHWTl) el 2008. La companyia va establir un objectiu, com a part del compromís del pla de sustentabilitat d'Unilever, per mantenir el nivell de residus existents en els abocadors malgrat l'objectiu de la duplicació de creixement del volum de negoci. A finals de 2014 havia assolit l'objectiu abans del que tenia previst, després d'haver implementat el ZNHWTl en més de 240 de les seves plantes de producció (el 100%), en 67 països dels sis continents.

Els beneficis ambientals del pla ZNHWTl inclouen 140.000 tones menys de residus als abocadors i la creació de més de mil llocs de treball, així com beneficis econòmics de més de 220 milions d'euros. Unilever se centra ara en l'aplicació del programa ZNHWTl més enllà de les seves fàbriques, en les seves oficines, centres de distribució i magatzems.

Banc dels Aliments

El Banc dels Aliments és un exemple evident de reducció de residus alimentaris i, per tant, s'engloba dins la filosofia que hi ha al darrere de l'economia circular.

El Banc dels Aliments de Barcelona es va crear el 1987 i és el primer que es va constituir a l'Estat espanyol. El seu objectiu, com el de la resta de bancs d'aliments, és recuperar aquells aliments que no es poden comercialitzar però que són consumibles i distribuir-los entre les persones que ho necessiten.

Els aliments procedeixen de tres fonts:

1. Empreses alimentàries.
2. Excedents alimentaris de la Unió Europea.
3. Particulars, a través de recaptas que s'organitzen en supermercats, escoles i associacions.

Un dels pilars ètics de l'entitat és lluitar contra la fam i el malbaratament. A més, si no es llencen els aliments i es poden canalitzar cap a persones que els necessiten, s'eliminen costos indirectes dels estocs i es minimitza l'impacte ambiental reduint la petjada ecològica.

En l'últim informe anual publicat pel Banc dels Aliments de Barcelona es detalla que es van recaptar 14.214 tones d'aliments amb un valor estimat de 26 milions d'euros.

The Closed Loop Fund

The Closed Loop Fund, amb seu als Estats Units, és un fons d'inversió amb un alt impacte social que inverteix 100 milions de dòlars amb l'objectiu d'augmentar el reciclatge dels productes i embalatges. Tota la cartera del fons se centra en l'economia circular. S'asseguren que les principals companyies de béns de consum —i altres corporacions interessades en la innovació d'avantguarda—, ho acceptin mitjançant la teoria que la inversió a curt termini en el desenvolupament d'una infraestructura de reciclatge és més eficient i permet la generació de valor a llarg termini, i, per tant, l'estalvi de costos.

Atesa la seva estructura de finançament empresarial, The Closed Loop Found toca cada component de la cadena de valor del reciclatge, dels governs locals, mercats, cadenes de subministrament, els transportistes, les instal·lacions de recuperació de materials i convertidors.

Newlight Technologies

Fundada el 2003, Newlight Technologies, amb base als Estats Units, ha desenvolupat i comercialitzat una tecnologia de captura de carboni que converteix les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un material anomenat AirCarbon.

AirCarbon utilitza els gasos pertanyents a aquest efecte d'hivernacle per crear bosses d'aquest material i reemplaçar així els plàstics amb una base d'oli. És un gran avenç en la tecnologia biocatalitzadora desenvolupat fa més de deu anys.

AirCarbon va créixer a escala comercial el 2013. Des de llavors, l'AirCarbon produït per Newlight Technologies ha estat adoptat per Dell, Verge, Sprint, HP, KI i The Body Shop, per fabricar productes com bosses, mobles, caixes del telèfon mòbil i gorres, que d'una altra manera haurien estat fabricats a partir de materials de base d'oli.

Experiències d'èxit en economia circular en ciutats o regions

Ciutat de Citrus Heights, Califòrnia, Estats Units

Malgrat els programes de reciclatge, més de la meitat de les escombraries dels Estats Units acaben als abocadors. Citrus Heights (Califòrnia) va signar per primera vegada el Programa de «Bosses d'Energia», una col·laboració publicoprivada amb Dow i altres socis per extreure el combustible de plàstic que normalment no es recicla. El programa va demostrar que NRP es poden recollir amb èxit i convertir-se en energia a escala municipal als Estats Units, ja que és possible el tractament mitjançant piròlisi dins de la infraestructura de reciclatge del país. Citrus Heights va introduir una nova manera de reciclar, sense que requereixi cap esforç addicional als seus residents. Aproximadament 26.000 famílies van rebre «Bosses d'Energia» per recollir plàstics.

Ciutat de Sydney, Austràlia

A Sydney (Austràlia), el 80% de les 25.000 tones de residus que generen les oficines va als abocadors. The Better Building Partnership, una col·laboració de 23 grans propietaris, supervisada per la ciutat de Sydney, ha aprofitat l'oportunitat per portar a terme un canvi disruptiu i treballar en processos sistemàtics i pràctics per recuperar el 80% d'aquests residus per al 2020.

A través de la col·laboració a gran escala, mitjançant una prova pilot estan fent canvis en la gestió dels processos dels residus. Ja han demostrat que es pot aconseguir una recuperació del 60% dels residus. A més, la ciutat de Sydney va formar una societat amb Good 360 per distribuir béns comercials no desitjats a organitzacions benèfiques a través d'una xarxa de distribució nacional, i des del 2013 s'han resituat unes 200 tones de materials per als que més ho necessiten.

Flanders, Bèlgica

Programa de Materials de Flanders és una iniciativa publicoprivada dirigida per OVAM, l'Agència Pública de Residus i Materials a la regió belga de Flandes. És una combinació de projectes pilot per al desenvolupament de recerques i polítiques rellevants i prioritàries amb la finalitat d'accelerar la transició cap a una economia circular a la ciutat.

The Flanders' Material Programme es descriu a si mateix com una «xarxa de xarxes», que conté els principals actors del Govern, la indústria,

les universitats, els centres de recerca i les organitzacions no governamentals. Basant-se en la seva àmplia experiència en la gestió sostenible dels residus, identifiquen les barreres de la gestió de materials, l'aprofitament de les oportunitats en el context de models econòmics circulars, a través de la innovació, la logística internacional, la creació de nous llocs de treball i de capacitats, el redisseny d'instruments de política econòmica, el comportament del consumidor i la contractació pública circular. Per difondre el coneixement que s'obté a partir dels seus projectes, Flandes ha desenvolupat diferents eines educatives i de gestió. Han definit un pla perquè la regió de Flandes adquireixi altes cotes d'economia circular el 2040.

Metro Vancouver, Canadà

The National Zero Waste Council és una iniciativa canadenca que reuneix els principals agents del Govern, de negocis i de la comunitat per avançar en la prevenció de la generació de residus. Concentra els esforços tradicionalment en la gestió de residus *end-of-pipe* (al final del túnel).

The National Zero Waste és pioner a fer front a la generació de residus des d'un canvi radical. El Govern ha reformulat l'estratègia, amb la intenció que la prevenció de residus i l'adaptació de l'economia circular sigui una oportunitat per generar innovació, creació d'ocupació, competitivitat i estalvi de costos.

Fundada per l'àrea metropolitana de Vancouver, en col·laboració amb la Federació de Municipis del Canadà, el Govern està unint els governs locals, incloent-hi cinc de les regions metropolitanes més grans del Canadà —Metro Vancouver, Toronto, Mont-real, Halifax i Edmonton—, amb les principals parts interessades, perquè puguin influir en un canvi a escala nacional.

REDISA – Recycling and Economic Development Initiative of South Africa

REDISA (Recycling and Economic Development Initiative of South Africa) és una organització que forma una col·laboració única entre el Govern i el sector privat a Sud-àfrica, una comissió de gestió de residus que rep tots els pneumàtics fabricats i importats del país, els quals s'utilitzen per desenvolupar una nova indústria de reciclatge de pneumàtics. El model REDISA facilita als productors l'oportunitat de reduir costos mitjançant la incorporació de la circularitat, i utilitza la taxa de gestió de residus recollits per finançar directament el desenvolupament de les indústries del reciclatge, establir xarxes de logística inversa i portar a terme projectes de recerca i desenvolupament. Al cap de dos anys, REDISA està tractant el 70% dels pneumàtics retirats, evitant no només desviar residus dels abocadors, sinó que també té un gran impacte social mitjançant un projecte empresarial important i la creació d'ocupació vinculada.

Dinamarca

Amb 5,6 milions d'habitants, Dinamarca ha estat a l'avantguarda de les nacions que adopten els principis d'economia circular. El Govern de Dinamarca s'ha compromès a assegurar un futur sostenible per als seus ciutadans mitjançant el llançament d'un programa estratègic: Dinamarca sense residus.

Dirigit a transformar les polítiques, les empreses i la societat, el programa inclou diverses iniciatives per augmentar nous models de negocis verds, tecnologia verda, finançament a la innovació, millora de la legislació, polítiques de residus favorables, així com una educació i una formació millors.

Té objectius ambiciosos, com el reciclatge d'un 50% de tots els residus de les llars el 2022 i començar a ser independents dels combustibles fòssils l'any 2050. Dinamarca té l'esperança de convertir-se en un exemple a seguir en termes d'una economia verda i eficient.

Les iniciatives a escala nacional es complementen amb iniciatives regionals. La ciutat de Copenhaguen planeja convertir-se en la primera capital neutra en carboni l'any 2025. El 2011, Copenhaguen ja havia reduït les emissions de CO₂ un 21% respecte del 2005.

Durban

L'aigua és un recurs limitat a Sud-àfrica, especialment a la ciutat de Durban. Assegurar l'aigua potable als residents és una prioritat, per això la planta de reciclatge Durban ha desenvolupat un procés de fabricació de reciclatge que implica que el 98% de les aigües residuals dels ciutadans sigui reciclada, fet que permet que els ciutadans consumeixin 40.000 m³ d'aigua al dia.

Pequín

L'artista Dann Roosegaarde ha portat a terme un projecte per netejar l'aire de Pequín, anomenat Smog Free Project. El projecte, que es començarà a aplicar, va ser provat amb èxit en una prova pilot realitzada a Rotterdam.

El projecte consta d'una torre de set metres d'alçària que xuclarà la pol·lució i netejarà les molècules de l'aire. La torre succiona l'aire contaminat, el neteja i l'allibera de nou en parcs i patis d'esbarjo.

Aquesta torre serà capaç de netejar 30.000 m³ d'aire per hora sense ozó, funciona amb energia eòlica sostenible i consumeix menys de 1.400 watts.

Noruega

A Noruega s'ha assolit un pacte polític transversal per prohibir la venda de cotxes de benzina convencional el 2025. Noruega, que és un dels principals exportadors de petroli, fa així un pas endavant molt decidit en les polítiques per reduir les emissions de CO₂ vinculades a l'automòbil. Actualment, Noruega és un dels països amb una presència més rellevant de cotxes elèctrics en el seu parc mòbil; el 24% dels seus vehicles ja són de transmissió elèctrica.

Oslo, Noruega

Oslo, capital de Noruega, és una ciutat que importa residus per poder produir energia, ja que amb els residus que genera la ciutat no s'assoleixen els objectius de producció energètica basada en residus. Es cremen els residus que no es poden reciclar per obtenir altres productes. El procés de crema dels residus permet escalfar vapor amb capacitat suficient per moure turbines i produir un important volum d'energia per escalfar la meitat de la ciutat i la majoria de les escoles. Cada quatre tones de residus cremats produeix una energia equivalent a la d'una tona de combustible fòssil.

Així mateix, Oslo és una de les ciutats més avançades en la classificació dels residus, fet que permet que de l'aprofitament dels residus orgànics es produeixi prou biogàs per fer funcionar completament una de les seves línies de bus.

Bibliografia

- AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA (2014). «Dades estadístiques de residus municipals de l'any 2013».
- AGÈNCIA INTERNACIONAL DE L'ENERGIA (2014). «World Energy Outlook 2014». Londres.
- ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (2015). «Evolució de la generació de residus (2000-2014)». <www.amb.cat/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/medi-ambient/residus>. [Consultat: 18 juny 2017].
- COMISSIÓ EUROPEA (2011). «EU Environment Policy Supporting Jobs and Growth».
- COMISSIÓ EUROPEA (2014). «Pla d'acció ecològica per a les pimes». (COM 440/2014).
- COMISSIÓ EUROPEA (2014). «Iniciativa de feina verda. Aprofitar el potencial de creació de feina de l'economia verda». (COM 446/2014). <<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/ES/1-2014-446-ES-F1-1.Pdf>>. [Consultat: 18 juny 2017].
- COMISSIÓ EUROPEA (2014). «The opportunities to business of improving resource efficiency (2013)». A: «Cap a una economia circular: un programa de zero residus per a Europa». AMEC. (COM 398/2014).
- FUNDACIÓ ELLEN MACARTHUR (2013). «Towards a Circular Economy».
- GRAF, Marcia Simone (2010). *La escasez de agua en el mundo y la importancia del Acuífero Guaraní para Sudamérica: relación abundancia-escasez*. CAEI, Programa Recursos Naturales y Desarrollo.
- LOVINS, Amory; BRAUNGART, Michael; STAHEL, Walter R. (2014). «A New Dynamic - Effective Business in a Circular Economy». Fundació Ellen MacArthur.
- MEYER, B. (2011). «Macroeconomic modelling of sustainable development and the links between the economy and the environment». Comissió Europea.
- ORGANITZACIÓ DE LES NACIONS UNIDES (2013). «World Population Prospects: The 2012 Revision». Nova York.
- SHIKLOMANOV, Igor (1993). «World fresh water resources». A: GLEICK, Peter H. (ed.). *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Nova York: Oxford University Press.
- TEEB (2012). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise*. BOSHOP, J. (ed.). Programa Ambiental de les Nacions Unides. Earthscan; Londres; Nova York.
- US GEOLOGICAL SURVEY. «Global Water Volume». Water Science School. <www.usgs.gov>. [Consultat: 18 juny 2017].
- WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION. «Water Cycle». <www.whoi.edu>. [Consultat: 18 juny 2017].
- ZHEXEMBAYEVA, Nadya (2014). *La Estrategia del Océano Esquilmado*. Barcelona; Madrid; San Francisco: Libros de Cabecera.

Col·lecció Papers del Pacte Industrial

Paper 1. **Reflexions a l'entorn de la mobilitat de mercaderies als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona**

Paper 2. **Vers un nou model de desenvolupament territorial: el repte de reaprendre formes de treball** (també disponible en castellà)

Paper 3. **Reflexions per al disseny d'iniciatives locals d'impuls de l'R+D+I als polígons d'activitat econòmica** (també disponible en castellà)

Col·lecció Quaderns del Pacte Industrial

Quadern 1. **Transport Públic i Treball**. Disponibilitat de transport públic col·lectiu als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona

Quadern 2. **Mapa de la Formació Professional de la Regió Metropolitana de Barcelona**. Formació Professional i sistema productiu a la Regió Metropolitana de Barcelona

Quadern 3. **Indicadors, infraestructures i serveis d'Innovació**. Una primera anàlisi del potencial innovador de la Regió Metropolitana de Barcelona

Quadern 4. **Atlas Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona**. Anàlisi territorial. Estructura, dinàmica i inversió

Quadern 5. **Guia per a l'elaboració de Plans de Mobilitat als polígons industrials**

Quadern 6. **Anàlisi de les infraestructures de serveis dels polígons d'activitat econòmica de la Regió Metropolitana de Barcelona**

Quadern 7. **Iniciatives locals d'impuls a la innovació empresarial**. Guia per als Ajuntaments (també disponible en castellà)

Quadern 8. **Accessibilitat en transport públic col·lectiu als polígons d'activitat econòmica de la RMB**

Quadern 9. **Prospectiva de necessitats d'ocupació i formació a la RMB (2015 i 2020)**

Quadern 10. **El futur de la indústria de la construcció a la RMB**

Quadern 11. **El futur de la indústria de l'automòbil a la RMB**

Quadern 12. **La innovació tecnològica a la RMB: localització i tecnologia de les patents europees**

Quadern 13. **La xarxa de suport a la internacionalització econòmica de la RMB**

Quadern 14. **Guia d'iniciatives locals cap a la transició energètica als polígons industrials** (també disponible en castellà)

Altres publicacions

La ciutat digital (també disponible en castellà)

Definició del gestor/a de la mobilitat en els polígons d'activitat econòmica. Una proposta del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Totes les publicacions estan disponibles al web www.pacteindustrial.org.

