

Grau en Economia

L'ECONOMIA CIRCULAR I LA SEVA APLICACIÓ A LES ADMINISTRACIONS LOCALS EN L'ÀMBIT DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS URBANS

Autoria: FORT PÉREZ, AGUSTÍ

Tutoria: TERMES RIFE, MONTSERRAT

Departament: Departament d'Econometria, Estadística i
Economia Aplicada

Curs acadèmic: 2022-2023

:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat d'Economia
i Empresa

Resum

Els actuals problemes associats al canvi climàtic, l'augment de la població i les externalitats negatives que crea el sistema econòmic lineal predominant, han conscienciat a les institucions i la població en la necessitat de dur a terme una transició cap a un paradigma de producció i consum enfocat en la circularitat, és a dir, en un que es tingui en compte tot el cicle de vida dels productes i que vetlli pel medi ambient, la societat i l'economia.

Aquest treball es compon de dues parts principals. A la primera es pretén explicar en profunditat el concepte i les característiques més importants de l'economia circular i a la segona, fer un estudi de cas sobre com s'hauria d'implementar un pla d'acció d'economia circular en l'àmbit local centrant-se en la gestió i prevenció dels residus concretament al municipi de l'Ametlla de Mar.

Paraules Clau

Economia circular, residus, recursos, local, gestió, sostenibilitat, economia, medi ambient, societat

Abstract

The currently problems associated with climate change, the population increase and the negative externalities created by the prevailing linear economic system, have made the institutions and the population aware of the need to perform a transition towards a production and consumption paradigm focused in circularity, that is to say, in one that takes into account the entire life cycle of the products and looks after the environment, the society and the economy.

This work consists of two main parts. In the first, it is intended to deeply explain the concept and the most important characteristics of the circular economy and in the second, to make a case study on how a circular economy action plan should be implemented locally focusing in the management and prevention of waste specifically in the town of Ametlla de Mar.

Key words

Circular economy, waste, resources, local, management, sustainability, economy, natural environment, society

ÍNDIX DE CONTINGUT

I.	INTRODUCCIÓ.....	4
1.	Actualitat del tema.....	4
2.	Objectius de la investigació.....	4
3.	Metodologia utilitzada.....	4
4.	Estructura del treball.....	5
5.	Agraïments.....	5
II.	MARC TEÒRIC: L'ECONOMIA CIRCULAR.....	6
1.	L'actual model econòmic lineal i la seva problemàtica.....	6
2.	Sostenibilitat, desenvolupament sostenible i els ODS, relació amb l'economia circular.....	10
3.	Concepte d'economia circular.....	13
4.	Origen de l'economia circular: les teories que han fet possibles la seva creació.....	14
	4.1. <i>Regenerative Design: Disseny regeneratiu</i>	14
	4.2. <i>Performance Economy: Economia del Rendiment</i>	15
	4.3. <i>Cradle to Cradle: De la cuna a la cuna</i>	15
	4.4. <i>Industrial Ecology: Ecologia industrial</i>	16
	4.5. <i>Biomimicry: Biomímesis, innovació inspirada en la naturalesa</i>	16
	4.6. <i>Blue Economy: Economia blava</i>	17
	4.7. <i>Natural Capitalism: Capitalisme natural</i>	17
	4.8. <i>The Doughnut Economics: L'Economia del Dònut</i>	18
5.	Principis de les institucions, característiques, impacte i limitacions de l'economia circular....	19
6.	Implementació de l'Economia Circular a la Unió Europea, Espanya i Catalunya.....	24

6.1. <i>Unió Europea</i>	24
6.2. <i>Espanya</i>	26
6.3. <i>Catalunya</i>	27
III. MARC PRÀCTIC: ESTUDI DE CAS A LA LOCALITAT DE L'AMETLLA DE MAR EN LA GESTIÓ DE RESIDUS DE MANERA CIRCULAR	28
1. Les entitats locals i el seu paper a l'economia circular	28
2. Els residus urbans: situació actual i característiques	30
2.1. <i>Panorama dels residus generals i sòlids urbans</i>	30
2.2. <i>Classificació dels Residus Sòlids Urbans i la seva Gestió i Prevenció</i>	31
3. Pla d'Acció de Gestió i Prevenció de Residus Urbans a la localitat de l'Ametlla de Mar.	34
3.1. <i>Fase 1: Sensibilització</i>	36
3.2. <i>Fase 2: Entendre el punt de partida</i>	36
3.3. <i>Fase 3: Definir les estratègies d'economia circular</i>	39
3.4. <i>Fase 4: Passar a l'acció:</i>	43
IV. CONCLUSIONS	45
V. BIBLIOGRAFIA	47

I. INTRODUCCIÓ

1. Actualitat del tema

Durant els últims anys els termes sostenibilitat i canvi climàtic han sigut molt recurrents per part dels mitjans de comunicació, de les institucions internacionals, de governs i també de la ciutadania. Això es deu al fet que s'està creant consciència, a totes les esferes, dels greus problemes ambientals i socioeconòmics que estan succeint al planeta i que està afrontant la humanitat. Tota la problemàtica que s'està vivint ve derivada del model econòmic lineal predominant a la societat, el qual extreu recursos de la natura, amb els que es produeixen béns i serveis, que posteriorment es consumeixen i que finalment es llencen, fent així que l'activitat econòmica només tingui un caràcter consumista i que no tingui en compte el cicle de vida complet dels productes. És per aquest motiu que en els últims anys des de certes organitzacions, empreses, institucions i individus, veient el greu problema que s'està generant, s'opta per una transició del model lineal cap a un sistema econòmic circular com a solució per pal·liar i revertir les conseqüències que ja són una realitat.

La idea de l'economia circular sorgeix en aquest escenari i es tracta d'un model econòmic relativament nou en el context històric. Està caracteritzat per ser un sistema que es basa en tancar el cicle de vida dels productes circularment i, per tant, que no es generin residus i els que es generin, tornin a naturalesa perquè aquesta els absorbeixi o al sistema productiu per ser transformats en un altre recurs. El problema de l'excessiva generació de residus, juntament amb el de la massiva extracció de recursos naturals, són els principals eixos en què es basa l'economia circular. Al ser una alternativa recent, encara que té un elevat potencial, no consta d'un gran suport ni acadèmic, ni institucional, ni empresarial, ni ciutadà, sobretot degut a la falta d'informació i difusió. Tot i així, sí que és cert que hi ha organismes governamentals i empreses que fomenten la seva pràctica.

La importància de què es duguin a terme accions enfocades a aconseguir la circularitat és alta i la participació ciutadana és indispensable, però, han de tenir algú que els ajudi a fer que hi hagi un pla de ruta a seguir. Aquí és on entren les entitats locals, és a dir, els Ajuntaments, que són l'òrgan de govern més proper a la ciutadania i al teixit empresarial d'un territori en concret. Aleshores, s'han d'encarregar de garantir un context en el qual es puguin posar en pràctica les estratègies necessàries perquè aquestes prosperin adequadament.

2. Objectius de la investigació

Tenint en compte el que s'ha mencionat anteriorment, l'objectiu del treball, que es caracteritza en ser un treball d'investigació, per una part recau en profunditzar en el concepte d'economia circular, conèixer el seu origen, les seves característiques i el seu grau d'implementació en l'àmbit governamental. D'altra banda, l'altra finalitat es basa en investigar sobre com les entitats locals poden actuar en matèria de circularitat, analitzar si seria possible aplicar-ho concretament a la localitat de l'Ametlla de Mar en l'àmbit de la gestió de residus municipals i proposar un pla d'actuació sobre les línies d'acció i polítiques més efectives que es podrien realitzar. Finalment, també té la intenció de donar visibilitat i demostrar l'impacte positiu que la transició cap a aquest model pot tenir a llarg termini i, per tant, investigar sobre quins serien els beneficis socioeconòmics i ambientals que podria aportar canviar cap a aquest nou model.

3. Metodologia utilitzada

La metodologia per a la investigació i l'anàlisi que s'ha realitzat ha sigut el resultat de l'exhaustiva investigació documental, la recopilació de la informació necessària i el posterior anàlisi del contingut, revistant així la bibliografia existent sobre el tema mitjançant llibres, articles i bases de dades. Altrament, també s'ha dut a terme investigació qualitativa tenint reunions i contacte constant amb l'agent responsable de la gestió de residus de l'Administració local per a poder recopilar informació i dades essencials per a l'estudi de cas.

4. Estructura del treball

El present treball consta de dos capítols, amb els seus diferents apartats i subapartats, que conformen els eixos principals. En el primer apartat s'analitza de manera teòrica l'economia circular i es distribueix de la següent manera:

1. Primerament, s'explica el model d'economia lineal actual i la problemàtica socioeconòmica i ambiental que s'ha derivat d'aquest.
2. En segon lloc, es parla sobre el concepte de la sostenibilitat i de la creació dels objectius de desenvolupament sostenible per part de l'Organització de les Nacions Unides.
3. Seguidament, s'exposa el concepte d'economia circular i es mostren les definicions més acceptades i exactes sobre el mateix.
4. En aquest apartat es fa una retrospectiva per a veure i entendre quines són les diferents teories que han donat lloc a la creació de la idea de l'economia circular.
5. L'apartat següent desenvolupa de forma més detallada en què consisteix l'economia circular i parla sobre les principals institucions que promouen el model, els principis en què es basa, les característiques que té, els beneficis que podria aportar la seva aplicació i les limitacions que té per poder dur-se a terme.
6. Finalment, s'acaba el capítol explicant de forma jeràrquica de quina manera s'està implementant el concepte d'economia circular a escala governamental, començant per la Unió Europea, després per Espanya i acabant amb Catalunya.

El segon apartat tracta de focalitzar el tema de forma local i planteja un estudi de cas a la localitat de l'Ametlla de Mar sobre com aplicar al municipi estratègies d'economia circular a la gestió dels residus urbans:

1. El primer apartat parla sobre la importància de les entitats locals per a l'economia circular i també quin és el seu paper i les àrees en què poden tenir un impacte positiu més elevat.
2. Tot seguit, aquesta part presenta als residus urbans i es parla sobre la situació actual respecte a aquests i com es classifiquen i tracten.
3. Finalment, es proposa, per fases, el Pla d'Acció per a la Gestió i Prevenció de Residus Urbans per al municipi de l'Ametlla de Mar, en el qual destaquen les estratègies que es durien a terme per aconseguir que la gestió i prevenció dels residus seguis un full de ruta basat en les característiques de l'economia circular.

5. Agraïments

M'agradaria donar-li les gràcies als meus pares per haver-me donat la oportunitat de formar-me, pel seu esforç, per totes les facilitats i per l'ajuda que m'han donat.

A la meua parella, per motivar-me, per la paciència i per tot el seu suport durant els anys que he estat cursant el grau.

A la Montserrat Termes, per acceptar dirigir-me el projecte i guiar-me com a professor i tutora durant les classes i les reunions.

Finalment, a l'Ajuntament de l'Ametlla de Mar i especialment a Xavier Solé, tècnic de la Regidoria de Medi Ambient, per la seva predisposició a participar i el contacte constant.

II. MARC TEÒRIC: L'ECONOMIA CIRCULAR

1. L'actual model econòmic lineal i la seva problemàtica

Actualment, ens trobem davant d'un paradigma econòmic controvertit i per arribar a entendre la magnitud de la problemàtica sobre el sistema actual, inicialment, s'ha de tenir en compte que durant la història de la humanitat, el concepte de residus era gairebé inexistent. L'activitat humana formava part de l'ecosistema i l'extracció i explotació de recursos naturals que l'ésser humà utilitzava per satisfer les seves necessitats de producció i consum tornaven al medi natural o s'utilitzaven per a algun altre tipus de funció. Aquest escenari canvia dràsticament amb l'arribada de la Revolució Industrial (1760-1840), la qual va ser transcendental per entendre i establir les bases que ha heretat el sistema econòmic actual.

Les circumstàncies de la Revolució Industrial, és a dir, les transformacions econòmiques, tecnològiques i socials que es van originar, van esclatar en una transició d'una economia rural a una economia basada en la indústria i la mecanització, "finançada" per l'extracció massiva de recursos naturals per a la producció de béns i serveis. És aleshores quan el sistema capitalista s'estableix com a doctrina econòmica dominant. El capitalisme és un sistema econòmic i social que, tot i que sí que és cert que ha estat generant un creixement econòmic prolongat en el temps sense precedents al llarg de la història humana i ha originat beneficis per al desenvolupament de les societats, genera externalitats negatives socialment i mediambientalment. Aquest model econòmic està format per un sistema de producció i consum lineal basat en: extreure – produir – consumir – tirar. Es tracta d'un model productiu el qual no té en compte que els recursos naturals són finits, sinó que pretén continuar extraient-los com si hi hagués una oferta il·limitada. Això possibilita la transformació en béns i serveis, que en un futur seran consumits per consumidors a causa de la distribució i venda, i que finalment aquests últims llençaran el producte, ja que la seva vida útil ha acabat, fent així que tot el que és s'extreu acabi convertint-se en un residu i que aquests recursos inicialment utilitzats es perdin i no tornin al sistema natural.



Il·lustració 1: Estructura d'una economia lineal

Font: Marcet, X., Marcet, M. i Vergés, M. (2018). Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio. *Papeles del Pacto Industrial*, 4: p. 17.

Així doncs, es tracta d'un sistema que té com a objectiu maximitzar els beneficis mitjançant la maximització de l'eficiència dels factors productius, i seguir amb aquest procés de forma indefinida per així continuar creixent a escala econòmica, de forma prolongada en el temps i assegurar que els consumidors puguin cobrir les seves necessitats amb tota classe de productes constantment en el curt termini, entrant així en la "cultura del consumisme". A més, els ens governamentals amb els anys han anat adoptant mesures per a poder gestionar els residus que es generen al final del procés i que es puguin llençar de forma adequada dins del mateix context d'economia lineal. Tot i així, la gestió d'aquests pot millorar, ja que l'elevada quantitat de què hi ha fa difícil una bona separació i posterior aprofitament, la sobreocupació als abocadors s'ha convertit en un problema, la incineració d'elevades quantitats genera gasos d'efecte hivernacle i també brossa abundant abandonada sense cap mena de legislació i control.

Malgrat això, aquesta cultura d'"usar i tirar" en cap moment pren en consideració les externalitats negatives que genera en l'àmbit ambiental i social al no deixar regenerar el sistema natural a causa de la sobreexplotació dels recursos i en crear un excedent de residus de grans magnituds que destinen a abocadors o es destrueixen provocant així contaminació al medi ambient, causant gasos que contribueixen al canvi climàtic, deteriorant els ecosistemes amb danys irreversibles. La problemàtica del paradigma socioeconòmic i ambiental derivada, en certs casos, del model lineal, es podria definir pels següents punts:

- **Obsolescència planificada:**

Aquesta característica va acompanyada de la linealitat del sistema, ja que el que es pretén és produir productes amb una vida útil limitada per augmentar les vendes, pel fet que els consumidors, al tenir un producte que se'ls hi ha espatllat o que ja no funciona, en comptes de reparar-lo, en compren un de nou. Aleshores els ingressos dels venedors augmenten fent que així l'economia no s'estanqui i que el cicle de consum, i per tant de producció, segueixi en moviment. Aquesta estratègia comporta que els recursos naturals emprats per produir el producte durant el procés de fabricació no tornin a ser reutilitzats i, en conseqüència, que es generi rebuig. (Ramírez, Y., 2016).

- **Escassetat de recursos (biocapacitat)**

Els recursos naturals provinents del medi ambient són emprats directament o indirectament en tota classe d'activitat econòmica i, en conseqüència, al haver-hi una creixent demanda d'aquests, derivada de l'elevada oferta per part dels productors per garantir la gran demanda dels consumidors de béns i serveis diversos, els que són utilitzats, tant en forma d'energia com en forma de matèria primera, estan suportant un nivell d'explotació alt. Els recursos es poden categoritzar de la següent manera:

- Recursos continus: Aquests tipus de recursos no es veuen afectats a la sobreexplotació, ja que la seva futura disponibilitat és independent a l'ús en un instant del temps, perquè són renovables de manera natural. Aquí trobem l'energia solar o l'energia eòlica. Tot i així, aquests tipus de recursos sí que es veuen afectats indirectament per l'activitat humana derivada del canvi climàtic pel fet que fa que es tornin inestables.
- Recursos renovables parcialment exhauribles: Aquesta categoria depèn de la renovació d'un estoc i és en funció de la taxa d'extracció i dels canvis ecosistèmics poden arribar a exhaurir-se. Dins d'aquest conjunt destaquen els recursos hídrics, els forestals i la pesca, tots de tipus material.

Primerament, la pesca, que tal com afirma l'ONG Greenpeace, "tres quartes parts dels estocs pesquers estan totalment explotats, sobreexplotats o esgotats" (Greenpeace España, 2010, p.38). D'aquesta manera, s'observa que el problema és greu i que a causa de la contaminació d'espais aquàtics, els canvis en els hàbitats i les activitats de recol·lecció excessives en aquest tipus d'animals, poden desenvolupar-se en i l'extinció d'espècies vitals per als ecosistemes als quals pertanyen, problemes econòmics per a les indústries especialitzades en el sector pesquer i conseqüentment problemes alimentaris.

Seguidament, la FAO, mitjançant un estudi sobre els recursos forestals a escala mundial ha conclòs que, "des de 1990 s'han perdut 420 milions d'hectàrees de boscos a tot el món a causa de la desforestació" (FAO, 2020, p. 4) i a més a més, l'any 1990 els boscos cobrien el 31,6% (Belda, 2018, p.23.) amb un total de 4.128 milions d'hectàrees, mentre que l'any 2020 només s'estenen pel 31%,

4.060 milions d'hectàrees (FAO, 2020, p.1.). Amb la informació anterior és possible apreciar que els boscos s'estan reduint, això es produeix a causa de que l'aprofitament dels diversos recursos fusters, farmacològics, químics i alimentaris que s'extreuen i a més, per la substitució d'aquestes superfícies forestals per camps de cultiu. La importància dels boscos és molt elevada i el fet que vagin minvant la seva densitat pot provocar problemes diversos als ecosistemes que hi habiten, desaccelerar la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle al absorbir cada cop menys quantitats de CO₂ i disminuir la capacitat d'obtenció de recursos necessaris.

Finalment, l'aigua és un recurs que depèn de la seva classificació: pot ser un recurs continu, si es té en compte el cicle hidrològic tancat global, i pot ser un recurs renovable potencialment exhaurible, si es considera la seva explotació. En aquest últim cas, la problemàtica que sorgeix ve com a resultat de la creixent demanda mundial per a ús industrial, energètic i domèstic, ja que l'aigua com a recurs, és una necessitat bàsica i un dret per a tot ésser humà i també un factor essencial per a la transformació i producció d'altres recursos naturals. Es preveu, segons diu l'informe de les Nacions Unides sobre els recursos hídrics: "la demanda mundial d'aigua augmentarà un 55% entre els anys 2000 i 2050" (UN WATER, 2021, p.14.) fent evident el problema d'abastiment d'aigua i creant àrees d'escassetat aquàtica a certes regions del món.

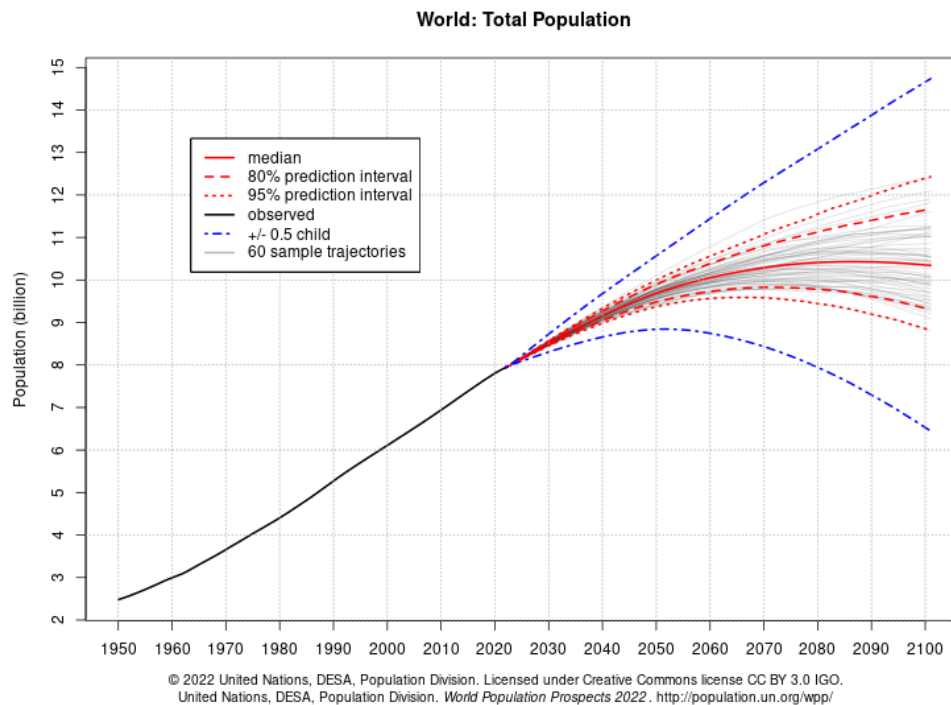
- Recursos no renovables: Es tracta de recursos que no es renoven naturalment i, per tant, l'estoc sempre tendeix a disminuir, que és el cas dels que es poden reciclar (minerals metàl·lics, minerals terrestres...), i inclús a desaparèixer, on s'inclouen els que no es poden reciclar i s'utilitzen com a productes energètics (petroli, gas, carbó). Els recursos més significatius d'aquest espai són els combustibles fòssils. Les reserves mundials de petroli, gas natural i carbó són limitades i el seu ús i dependència de l'activitat humana amb la finalitat de produir energia pot arribar a esgotar-les per complet. Segons les dades que ens ofereix el Banc Mundial, l'energia consumida procedent dels combustibles fòssils l'any 1960 fou del 94,1%, la qual cosa ens mostra una elevada dependència, altrament, l'última dada que ofereix és la de l'any 2015, on ha disminuït en 14,4 punts percentuals, arribant al 79,7% (Banco Mundial, 1960-2015). Tot i així aquesta xifra continua sent molt elevada si es tenen en compte els efectes que comporta la seva utilització. El cost de la seva extracció, està relacionada amb l'estoc i aleshores, al ser un recurs no renovable, i com cada cop hi ha menys, els preus d'aquesta matèria varien constantment i mantenen una tendència a l'alça. Seguidament, aquests preus es traslladen a altres recursos que són dependents d'aquests com a font d'energia per a la seva transformació i finalment recau en el consumidor de béns. D'altra banda, quan els combustibles fòssils són utilitzats, generen gasos d'efecte hivernacle i aquests són causants del canvi climàtic.

Per finalitzar aquesta part cal destacar un concepte: el de la biocapacitat. Aquesta es defineix com "*la superfície biològicament productiva disponible i la capacitat dels ecosistemes per a regenerar-se*" (Estévez, 2011). Aleshores, tenint en compte aquest concepte, i el de petjada ecològica, que és la demanda de recursos, segons la WWF, "*el valor de la petjada ecològica registra que la humanitat està sobreexplotat el nostre planeta almenys al 75%, equivalent a viure a 1,75 [corresponent a la biocapacitat] planetes Terra*" (WWF, 2021, p.67.). A més, anualment segons un informe de l'entitat Circular Economy, al conjunt de l'activitat econòmica s'han afegit 100,6 bilions de tones, 92 bilions pertanyents a l'extracció directa i 8,65 bilions de materials recuperats (Circular Economy, 2022, p.23). D'aquesta manera es pot arribar a la conclusió de què els recursos naturals que l'ésser humà té a la seva disposició per a dur a terme els

diferents tipus d'activitats estan sent consumits a una gran velocitat i s'estan esgotant, arribant al punt en què el planeta Terra ja no pot regenerar-los a la mateixa velocitat amb què s'extreuen i consumeixen.

- **Creixement de la població**

El món està patint actualment una pressió demogràfica molt elevada i és que l'any 2021, es va arribar a 7.890 (Banco Mundial, 1960-2021) milions d'habitants i segons l'ONU: "*Les últimes projeccions de les Nacions Unides suggereixen que la població global podria créixer fins a aproximadament 8.5 mil milions l'any 2030, 9.7 mil milions al 2050 i 10.4 bilions al 2100*". (United Nations, 2022, p.i.)



Il·lustració 2: Total de la població i rati de predicció
Font: United Nations. World Population Prospects 2022.

Les prediccions i la situació actual fa evident que hi ha hagut un increment de la població molt elevat i que s'espera que en els pròxims anys la tendència no disminueixi. Així mateix, aquest fenomen està correlacionat amb l'increment de la població urbana la qual suposa per l'any 2021 un 56% de la població mundial total (Banco Mundial, 1960-2021). Sota aquest escenari, les ciutats s'enfronten a grans reptes, ja que les regions urbanitzades, amb grans nuclis poblacionals, tenen una demanda de recursos i, per tant, una gran generació de residus.

- **Gestió ineficient dels residus**

El model d'economia lineal és contrari al reaprofitament dels residus, això significa que és un sistema en què es prioritza l'eliminació o invisibilització dels residus que es generen en comptes de fer que entrin de nou al sistema. Hi ha tres tipus de residus:

- Residus assimilables pel medi: L'assimilació depèn de la taxa de deposició i de les característiques del medi. Es tracta de la majoria de residus orgànics, CO₂, CH₄...

- Residus acumulatius: La degradació és nul·la o tan lenta que es pot considerar que s'arriben a acumular en el medi completament. Aquests serien els residus nuclears, substàncies químiques sintètiques, metalls pesants...
- Contaminació: És la generació de residus que comporta efectes negatius, no sempre coneguts, en els ecosistemes i/o persones.

L'última dada que ens ofereix el Banc Mundial en el seu informe és que l'any 2016 es van generar un total de 2,01 mil milions de tones de residus sòlids municipals arreu del món i 0,74 kilograms per capità de rebuig al dia en total. Això ens mostra un increment dels residus en comparació amb l'últim informe del 2012, que va estimar la generació de residus d'aquell any en 1,3 bilions de tones, i les projeccions de futur preveuen que la generació que s'espera que per l'any 2030 és de 2,59 bilions de tones i 3,4 bilions de tones per a l'any 2050 (Kaza, 2018, p.24.). Els residus generats, alguns d'ells poden ser reciclats, altres incinerats i altres poden acabar en abocadors, provocant emissions contaminants i de gasos d'efecte hivernacle amb la incineració i també contaminació al sòl i aigües amb el seu abocament. Tot i l'impacte ambiental, l'elevada generació i la seva posterior gestió fa que el sistema sigui ineficient a causa de les limitacions del reciclatge i la manca d'infraestructures, la qual cosa deriva en la constant conversió de recursos en residus que no es reutilitzen, en l'amuntegament de residus en abocadors ocupant així part del medi ambient, en la contaminació dels ecosistemes i també en un efecte negatiu sobre la salut de les persones.

- **Canvi climàtic i problemes ambientals**

La conjuntura actual en referència al canvi climàtic no ha deixat d'empitjorar, i és que la gran concentració de gasos d'efecte hivernacle és la causant d'aquesta situació. L'any 2020 es van observar pics històrics de gasos a l'atmosfera: el diòxid de carboni (CO₂) va arribar a 413,2 parts per milió (ppm), el metà a 1889 parts per bilió (ppb) i l'òxid nítrós a 333,2 ppb, tots superant les dades dels anys anteriors (WMO, 2021, p.3.). Conseqüentment, la temperatura de la terra ha incrementat 1,1 °C des de finals del s. XIX i això ha derivat en un seguit de conseqüències ambientals: inestabilitat meteorològica, augment de temperatures, escassetat d'aigua, sequeres intenses, increment del nivell del mar, desglaços, incendis, inundacions, pèrdua de diversitat tant de la fauna com de la flora (Naciones Unidas). Però també en problemes socials com les migracions climàtiques, els problemes a producció agrícola i els efectes de la contaminació a la salut.

Per veure en profunditat quina és la magnitud de la qüestió, Johan Rockström proposa els "límits planetaris" (Rockström, 2009), aquests es basen en un llistat de punts relacionats amb el medi ambient i que tenen un límit, si es supera, pot ser perjudicial per al planeta i conseqüentment, també per als humans. Segons mostren els anàlisis científics que es van fer: s'haurien superat els "límits planetaris" en termes de canvi climàtic, pèrdua de biodiversitat, alteració del cicle del nitrogen i contaminació química. Directament o indirectament, tota la problemàtica ambiental i socioeconòmica ha vingut impulsada per l'economia lineal, per tant, s'han de buscar alternatives perquè aquesta situació es reverteixi.

2. Sostenibilitat, desenvolupament sostenible i els ODS, relació amb l'economia circular

Aleshores, tenint en compte totes les consideracions anteriors: es podria dir que el sistema econòmic lineal, basat en extreure, utilitzar i llençar, és insostenible? Si un es basa en la definició de sostenibilitat establida per la Comissió Bruntland de les Nacions Unides l'any 1987: la sostenibilitat és el que permet *"satisfer les necessitats del present sense comprometre l'habilitat de les generacions futures de satisfer les seves necessitats pròpies"* (Naciones Unidas). Aleshores, si es contempen els escenaris plantejats al punt anterior en referència a

la problemàtica del sistema econòmic lineal, és a dir, una població creixent a ritmes elevats, una extracció de recursos naturals per sobre de la capacitat planetària que no tornen ni a entrar a la cadena de producció ni són absorbits pel medi natural i el canvi climàtic juntament amb les seves conseqüències, es pot observar com aquest context és incapaç de satisfer les necessitats presents sense comprometre les de les generacions futures, per tant, es pot concloure que el sistema no és sostenible.

Amb la finalitat de pal·liar i trobar solucions als efectes contra la problemàtica ambiental i social generada per aquest model econòmic i la conscienciació de les organitzacions intergovernamentals i de la població sobre les seves repercussions d'aquest, es posa en evidència la necessitat de replantejar els hàbits de consum i producció i avançar cap a un escenari on l'ecologia i la sostenibilitat hi siguin presents mitjançant un nou model econòmic amb un canvi sistèmic total. Aquest intent de dur a terme canvis en els àmbits econòmic, social i ambiental es veu plasmat per part de l'ONU, que durant la Cimera de Desenvolupament Sostenible que es va celebrar el setembre de 2015, es va aprovar l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible. Els 192 caps d'Estat i 80 caps de Govern que van aprovar aquesta Agenda que suposa un compromís universal i comú, van accedir a adoptar accions, sempre mantenint una plena sobirania sobre les decisions que prenen, a favor de la humanitat, el planeta i el futur d'ambdues mitjançant els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). Tot i així no van entrar en vigor fins a l'entrada de l'any 2016 tal com es va estipular a l'Acord de París, el 12 de novembre de 2015. Els ODS, hereus dels Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni (ODM) i vigents entre l'any 2000 i 2015, pretenen concretar els ODM per així assolir els compromisos acordats amb més èxit, focalitzant-se sobretot en un món sostenible i el canvi climàtic. Les estratègies establides entre els anys 2015 i 2030 aniran focalitzades a complir aquests objectius en disset camps diferents, els quals compten amb diferents subapartats específics, aconseguint així un equilibri entre l'economia, la societat i el medi ambient basat en la sostenibilitat. El llistat dels 17 Objectius de Desenvolupament Sostenible i les seves breus explicacions segons l'ONU, és el següent:

1. Fi de la pobresa:	Posar fi a la pobresa en totes les seves formes a tot el món.
2. Fam zero:	Posar fi a la fam.
3. Salut i benestar:	Garantir una vida saludable i promoure el benestar per a tots a totes les edats.
4. Educació de qualitat:	Garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure les oportunitats d'aprenentatge permanent per a tothom.
5. Igualtat de gènere:	Assolir la igualtat entre els gèneres i empoderar totes les dones i nenes.
6. Aigua neta i sanejament:	Garantir la disponibilitat d'aigua i la seva gestió sostenible i el sanejament per a tothom.
7. Energia neta i assequible:	Assegurar l'accés a energia assequible, fiable, sostenible i moderna.
8. Treball decent i creixement econòmic:	Fomentar el creixement econòmic inclusiu i sostenible, l'ocupació i el treball decent per a tothom.
9. Indústria, innovació i infraestructura:	Desenvolupar infraestructures resilients, promoure la industrialització sostenible i fomentar la innovació.
10. Reducció de les desigualtats:	Reduir les desigualtats als i entre els països.
11. Ciutats i comunitats sostenibles:	Aconseguir que les ciutats siguin més inclusius, segurs, resilents i sostenibles.
12. Producció i consum responsables:	Garantir modalitats de consum i de producció sostenibles.

13. Acció pel clima:	Prendre mesures urgents per combatre el canvi climàtic i els seus efectes.
14. Vida submarina:	Conservar i utilitzar de manera sostenible els oceans, mars i recursos marins.
15. Vida d'ecosistemes terrestres:	Gestionar de manera sostenible els boscos, combatre la desertificació, aturar i revertir la degradació de les terres, i frenar pèrdua de biodiversitat.
16. Pau, justícia i institucions sòlides:	Promoure societats justes, pacífiques i inclusives.
17. Aliances per a assolir els objectius:	Revitalitzar l'aliança mundial per al desenvolupament sostenible.

Taula 1: Objectius de Desenvolupament sostenible i les seves explicacions

Font: Elaboració pròpia a partir del contingut de Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Il·lustració 3: Els Objectius de Desenvolupament Sostenible

Font: Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Queda clar que la idea de canviar el paradigma basat en la linealitat econòmica es focalitza en el desenvolupament de noves estratègies i models alternatius en consonància amb els ODS. Llavors, amb la intenció de desvincular-se del consum i extracció de matèries primeres desorbitats, centrar-se en el reciclatge, el reaprofitament de recursos i la reparació i prioritzar una societat i un ecosistema més sostenible, sorgeix la idea d'economia circular.

Aquest concepte s'explicarà posteriorment en el següent apartat, ja que primer es vol destacar quina relació guarda l'economia circular amb els ODS. L'economia circular i la seva aplicació, és una eina clau per a assolir els Objectius, fent principalment èmfasi en l'ODS 12, el de producció i consum responsable, pel fet que l'aplicació de l'economia circular s'enfoca en el canvi del model productiu cap a un en el qual els residus generats es recuperin i es reaprofitin com a recursos en processos posteriors, mitjançant instruments que fan que el sistema productiu sigui més sostenible. A més, també està present implícitament en altres ODS, tot i que amb tots guarda algun tipus d'interrelació, però concretament en el 7, el 8, el 9, l'11, el 13, el 14, el 15 i el 17, ja que aquest model també promou l'ús d'energies renovables, incideix en l'indústria desenvolupant nous projectes innovadors, genera ocupació i creixement econòmic, fomenta les interrelacions entre organitzacions i institucions locals i internacionals,

s'integra en el comportament de les ciutats, vetlla per preservar el medi natural en matèria de diversitat i ecosistemes terrestres i marins i lluita contra el canvi climàtic i els seus efectes, tot i que amb tots guarda algun tipus d'interrelació.

3. Concepte d'economia circular

Inicialment, per dur a terme una definició precisa del concepte, tot i que no es té una definició conceptual clara, segons J. Kirchherr l'any 2017:

“Una economia circular descriu un sistema econòmic que es basa en models de negoci que substitueixen el concepte de “fi de la vida útil” per la reducció, reutilització, reciclatge i recuperació de materials en els processos de producció / distribució i consum, operant a nivell micro (productors, empreses, consumidors), nivell meso (parcs eco-industrials) i nivell macro (ciutat, regió, nació i més), amb l'objectiu d'aconseguir un desenvolupament sostenible, la qual cosa implica crear qualitat ambiental, prosperitat econòmica i equitat social, per al benefici de les generacions actuals i futures”.

Adicionalment, segons la Ellen MacArthur Foundation la definició d'economia circular que es proporciona a la seva web seria la següent:

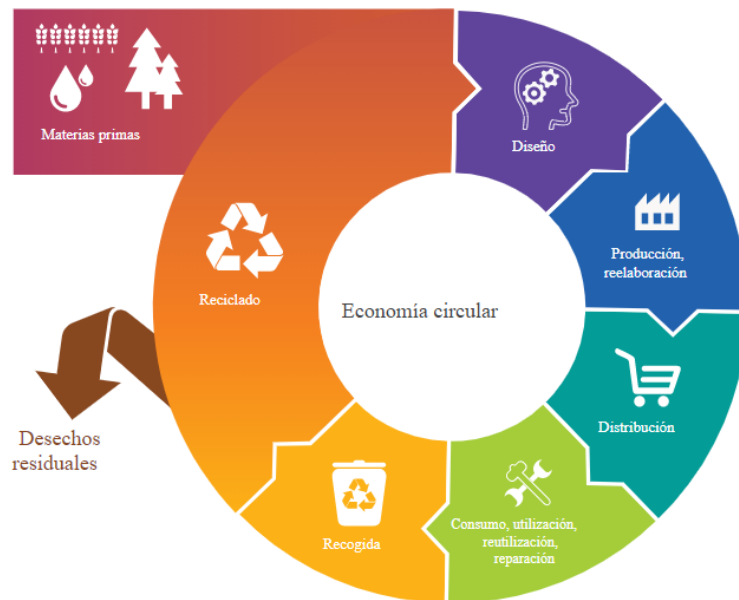
“Un marc de solució de sistemes que aborda reptes globals com el canvi climàtic, la pèrdua de biodiversitat, els residus i la contaminació. Es basa en tres principis, impulsats pel disseny: eliminar els residus i la contaminació, fer circular productes i materials (al seu valor més alt) i regenerar la natura.

Es recolza en una transició cap a energies i materials renovables. La transició a una economia circular implica desvincular l'activitat econòmica del consum de recursos finits. Això representa un canvi sistèmic que genera resiliència a llarg termini, oportunitats empresarials i econòmiques i proporciona beneficis ambientals i socials.”

Aleshores, si ens basem en les dues definicions anteriors sobre el concepte d'Economia Circular, es pot dir que guarda interrelació amb la sostenibilitat i que ens presenta una alternativa al sistema lineal del capitalisme d'extreure, produir, utilitzar i tirar, el qual genera una elevada quantitat de residus al final del procés. Aquest nou model de producció i consum, en canvi, de seguir el procediment anterior, el que fa és tancar el cycle convertint-lo en un sistema tancat, en el qual s'extreu, es produeix, es consumeix i després, en comptes de llençar, torna al medi natural o torna al cycle econòmic per poder continuar sent emprat mitjançant la seva transformació en un nou producte o servei. Com a conseqüència ens trobem en un escenari d'extracció gairebé nul·la i de generació de residus zero, ja que la matèria circula i està en constant moviment dintre del procés productiu. Aquest model té com a objectiu que el valor dels recursos naturals (finites), sense que aquests hagin de ser sobreexplotats o extingits, l'energia i els productes disponibles que entren a l'economia es mantinguin en el llarg termini dins d'ella el major temps possible reduint al mínim la generació de residus, tancant el cycle econòmic i assimilant el cycle biològic present a la naturalesa. A la naturalesa, el cycle biològic de qualsevol ésser viu és clar: néixer, créixer, reproduir-se i morir, i en finalitzar el procés, aquest serveix per poder crear o regenerar nova vida que seguirà el mateix cycle biològic, convertint-se així en un cercle biològic. Aleshores, es podria dir que l'economia circular planteja disminuir els residus, fent que aquests deixin de ser residus i es converteixin en recursos i optimitzar-los durant la seva utilització.

Una millor forma d'explicar aquest fenomen és fent servir la filosofia de l'Ellen MacArthur, la qual ens porta a pensar en la següent situació: si suposem que l'extracció de recursos naturals al món, per algun motiu qualsevol, en algun moment es para en sec, és a dir, es deixen d'extreure recursos, com es mantindria l'activitat econòmica? Doncs amb els recursos que ja es tenen disponibles, els residus que generaria un model d'economia lineal deixarien de ser residus per passar a ser recursos per a la producció d'altres productes i així entrar en un cycle tancat de producció, utilització, recollida, producció i reutilització. Aquest escenari es

planteja amb la finalitat d'eliminar els efectes perjudicials que s'han produït al planeta i millorar els processos de producció, tant de béns com de serveis, encaminant-los a una transformació dirigida cap a un augment de l'eficiència i el respecte amb el medi ambient, amb l'objectiu d'actuar mitjançant la granitització de la sostenibilitat i benestar de les generacions presents i futures i que aquestes últimes puguin comptar amb un ecosistema habitable, tant per a la humanitat com per a la resta d'espècies, i de recursos naturals suficients per a la seva subsistència.



Il·lustració 4: Esquema de l'economia circular

Font: Parlamento Europeo. (2022). Economía circular: definición, importancia y beneficios.

En definitiva, la proposta comporta un canvi sistèmic de la producció i el consum, en el qual es mantingui el valor dels béns i serveis dins de l'economia, que es pugui reduir el consum o extracció de recursos i de residus generats sense una nova aplicació, que l'ús dels mateixos recursos i energia sigui més eficient i que es redueixi l'impacte de l'activitat econòmica sobre el medi ambient.

4. Origen de l'economia circular: les teories que han fet possibles la seva creació

L'economia circular és un concepte relativament nou a escala econòmica i no és una disciplina amb una base única i una idea concreta, sinó que s'ha anat perfeccionant i desenvolupant arran de teories diverses que en conjunt, conformen el que es coneix avui dia com a Economia Circular. Aquestes "escoles de pensament", segons l'Ellen MacArthur Foundation i Ignacio Belda al seu llibre *Economía Circular*, serien les següents:

4.1. Regenerative Design: Disseny regeneratiu

L'any 1970, John T. Lyle, un professor d'arquitectura de la Universitat de Pomona, Califòrnia, va iniciar l'aproximació cap a l'Economia circular. Ell va desafiar als seus alumnes a proposar idees amb la finalitat d'aconseguir una societat on les activitats quotidianes del dia a dia entressin dins dels límits de la disponibilitat de recursos renovables sense provocar la degradació del medi ambient. Més endavant, l'any 1994 presenta la següent proposta: *"qualsevol sistema partint de l'agricultura, es pot organitzar de forma regenerativa, imitant el funcionament dels ecosistemes, on els productes es creen i interaccionen sense produir residus.* (Belda, 2018, p.46.). Amb això, desenvolupa el concepte sobre el disseny regeneratiu, és a dir, planteja que els sistemes de producció haurien d'imitar els cicles naturals i, per tant, produir i dissenyar els productes inicialment amb recursos que al final de la vida útil puguin

ser reincorporats a la cadena productiva i així successivament, fent que el cicle mai es tanqui i es regenerin per si mateixos. Per entendre-ho millor, els processos per si mateixos es podrien regenerar amb la capacitat de renovar o restaurar les fonts d'energia emprades i els materials consumits per altres processos. De forma addicional, ja que té sentit amb l'estudi de cas que es presenta al marc pràctic, la seva idea sobre cap on s'encaminava la societat era cap a "ecosistemes urbans": *"las ciudades (...) son ecosistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y liberan materiales y energía; se desarrollan y se adaptan; están determinados por los seres humanos e interactúan con otros sistemas. Por ello las ciudades deben ser analizadas y gestionadas como cualquier otro tipo de ecosistema* (Belda, 2018, p.47.).

Es podria dir que va assentar les bases del marc teòric sobre l'economia circular amb la idea d'un disseny regeneratiu que posteriorment es va desenvolupar i va agafar rellevància amb McDonough, Breungart i Stahel.

4.2. *Performance Economy: Economia del Rendiment*

Walter R. I Stahel l'any 1976, juntament amb Genevieve Reday, presenta un informe d'investigació a la Comissió Europea: *The Potential for Subtracting Manpower for Energy* que detalla una visió econòmica en bucles tancats per als processos productius i el seu impacte en àmbits com la creació de llocs de treball, l'estalvi de recursos, la prevenció de residus i la competitivitat econòmica. A més, els seus principals objectius són tres: l'extensió de la vida dels productes, les activitats de recondicionament i la prevenció de residus. Finalment, també és partidari d'una economia de "serveis funcionals", és a dir, deixar de vendre productes i prioritzar la venda de serveis.

L'economia del rendiment consta de cinc pilars bàsics, els quals també ho són per al desenvolupament sostenible:

1. Conservació de la naturalesa: la vida i l'activitat humana es basen en els recursos naturals procedents dels ecosistemes del planeta, per tant, és necessari preservar la naturalesa i el medi ambient.
2. Toxicitat limitada: A causa de l'acumulació elevada d'elements tòxics a l'atmosfera i a la superfície terrestre, ha d'haver-hi una avaluació dels diferents agents per limitar la seva emissió al sistema natural amb el límit posat a la capacitat d'absorció del medi.
3. Producció de recursos: La regeneració dels recursos és fonamental i gràcies l'economia circular i mitjançant la innovació i informació de què disposen els països desenvolupats, poden fer que els que estan en vies de desenvolupament o que no estan desenvolupats puguin adaptar els coneixements i estratègies dels pioners amb cooperació.
4. Ecologia social: pretén transmetre una visió en la qual els drets humans, la pau, el treball i la seguretat formin part de la societat a escala empresarial i governamental.
5. Ecologia cultural: té la intenció de difondre la idea de que és necessari que, a través de la cultura i l'educació, les generacions presents i futures s'eduquin en valors ecològics.

Bàsicament, a part d'aquests pilars, el que ens diu és que la riquesa d'una societat és la que podem mesurar amb les existències i com aquestes es gestionen de forma intel·ligent, fent l'economia i la societat sostenibles.

4.3. *Cradle to Cradle: De la cuna a la cuna*

A principis dels anys noranta, Bill McDonough i Michael Braungart van desenvolupar el concepte. Aquest parteix de la necessitat de canviar el sistema de producció mitjançant el disseny, en concret, en el de l'ecoeficiència. Aquesta filosofia cerca que el producte inicialment

creat, des del seu origen, estigui pensat i posteriorment dissenyat amb l'objectiu de que tots els components utilitzats en la seva producció siguin útils i puguin ser tornats a utilitzar en posteriors processos. Aleshores, es pot dir que exposa una nova visió diferent de només mirar en la reducció, la reutilització i el reciclatge com és el cas de l'ecologisme, sinó que vol anar més enllà i canviar el problema des de la seva arrel, com es dissenya el producte. Tanmateix, s'inspira en el metabolisme que presenta la biosfera per a desenvolupar el metabolisme de la "tecnoesfera" basant-se en el comportament de la naturalesa, en la qual el cycle natural sempre es nodreix constantment entre ell mateix. Segueix la hipòtesi de que la petjada de l'activitat econòmica en l'àmbit ambiental és inevitable, tot i així, s'hauria d'aconseguir que aquest efecte torni a entrar a la naturalesa o al cycle productiu en forma de "nutrient". Això ho fa mitjançant una classificació de les matèries primeres i dels productes manufacturats: per una banda, existeixen els recursos biològics, els quals són biodegradables i han de tornar a la terra i, d'altra banda, els recursos tècnics, que mitjançant el reciclatge han de ser reutilitzats i han de tronar a la cadena de producció per complet.

La seva visió es basa en tres idees destacables: per una banda, tracta "d'eliminar" el concepte residu, ja que si no es crea cap mena de rebuig per la reutilització de materials en els processos posteriors, aquest deixa d'existir. Per una altra, emfatitza en el paper de les energies renovables, pel fet que pretén maximitzar el seu ús per així interrelacionar les activitats productives i econòmiques amb la naturalesa. Per últim, respectar la biodiversitat gestionant de manera correcta els recursos i el disseny de béns i serveis perquè no es vegi afectada.

4.4. Industrial Ecology: Ecologia industrial

L'estudi de Robert A. Frosch i Nicholas Gallopoulos, l'any 1989, es caracteritza per analitzar els fluxos materials i energètics per mitjà dels sistemes industrials. Guarda semblances amb el disseny regeneratiu en veure que fomenta una reorganització sistemàtica de la producció i el consum, centrada a imitar els ecosistemes biològics dins del mateix ecosistema industrial, per així poder garantir la compatibilitat amb la biosfera. Es centra en el disseny industrial dels processos focalitzant-se en la recerca de formes més eficients de la utilització dels recursos a partir de relacions d'energia i producció de béns i serveis amb altres ecosistemes industrials, també en millorar la qualitat ambiental i humana i en oferint una reorganització de la indústria que satisfaci les necessitats de forma sostenible. Segons la definició de la Ellen MacArthur Foundation:

“L'ecologia industrial és l'estudi dels fluxos de materials i de l'energia a través de sistemes industrials. Centrant-se en les connexions entre els operadors dins de l'ecosistema industrial, aquest enfocament té com a objectiu crear processos de circuit tancat on els residus serveixen d'entrada per a un altre procés, eliminant la noció d'un subproducte no aprofitable.”

4.5. Biomimicry: Biomímesis, innovació inspirada en la naturalesa

Janine M. Benyus, en el seu llibre: *“Biomimicry: Innovation Inspired by Nature”* exposa aquesta idea la qual consisteix en l'estudi del medi natural com a inspiració, amb la finalitat de focalitzar la innovació a buscar solucions sostenibles als sistemes productius i als reptes socials imitant els sistemes naturals i els seus comportaments. És a dir, és centra en una innovació que extreu la seva inspiració de la naturalesa integrant així els sistemes humans als sistemes naturals. Aquest enfocament es basa en tres fonaments:

- La naturalesa com a model: Estudiar el funcionament de la natura per adoptar-lo a socialment per a resoldre problemes.
- La naturalesa com a mesura: Utilitzar indicadors i estàndards ecològics per mesurar i reflexionar sobre les accions emprades.

- La naturalesa com a mentor: Atorgar-li a la natura el paper de “mestra”, de la qual s’ha d’observar i aprendre, en comptes d’extreure.

4.6. *Blue Economy: Economia blava*

Gunter Pauli al 1994 presenta l’economia blava, aquesta pretén canviar la definició predominant d’economia verda, ja que el seu impacte no va ser l’esperat i tampoc era ben bé sostenible. Aleshores, l’idea darrere d’aquest concepte, definida al llibre *The Blue Economy: 10 years, 100 innovations and 100 million jobs*, consisteix en la recopilació de casos d’estudi relacionats amb la competitivitat econòmica, l’eficiència de la utilització dels recursos i amb una baixa emissió de CO₂, mitjançant els residus generats per un producte que poden ser convertits en l’entrada per crear un flux de caixa nou. L’economia blava presenta punts similars amb la biomimesis i el *Cradle to Cradle*, ja que el plantejament ens porta a observar i imitar els ecosistemes naturals per afavorir l’eficiència de la producció de béns i serveis i considera els residus com a recursos que inicialment es van dissenyar amb la finalitat de tornar a formar part del cicle productiu o del medi. A més, vol avançar cap a la sostenibilitat per via d’un plantejament empresarial innovador que consta de 21 principis fonamentals que garanteixen la disminució de l’impacte sobre el medi ambient, la creació de llocs de treball, la innovació basada en els ecosistemes i la reducció de les desigualtats socials, posant èmfasi en l’entorn local ja que les característiques físiques i ecològiques que el defineixen determinen la principal font energètica.

Com a característica addicional, la qüestió de les desigualtats i la millora de les condicions de vida de les persones, deixant de banda la focalització en el medi ambient, formen part d’aquesta teoria abastint altres àmbits socials. A més, aquesta aproximació, igual que la de l’economia verda, ha anat desapareixent i, actualment, quan es parla d’economia blava es fa referència als oceans.

4.7. *Natural Capitalism: Capitalisme natural*

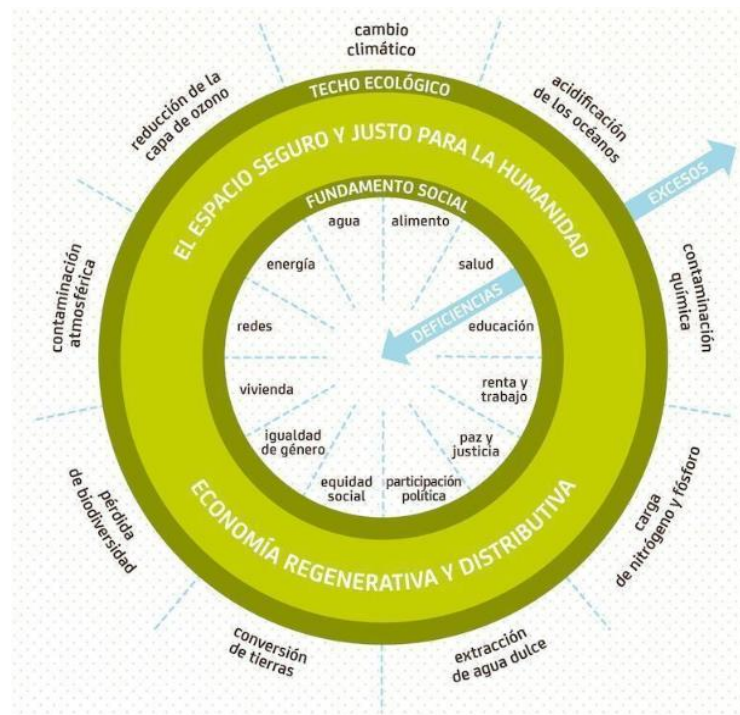
Amory Lovins, Paul Hawken i L. Hunter Lovins, l’any 1999 proposen el concepte de capitalisme natural, el qual s’entén com una crítica al capitalisme tradicional on la importància pels béns de capital i el valor del diner són destacables i mostra una alternativa fonamentada en el capital humà i capital natural i com aquest guarda una interdependència amb la producció. El capital natural s’entén com els actius naturals: sòl, aire, aigua i éssers vius. En aquest nou escenari es pretén canviar d’una economia basada en el consum a una economia basada en els serveis i consta de 4 principis:

1. Augmentar la productivitat natural dels recursos: S’aconsegueix mitjançant canvis productius, tecnològics i de disseny per ampliar la vida dels recursos. La qual cosa es tradueix com a estalvi en costos i temps, que podran ser implementats en altres principis.
2. Canviar a models i materials de producció inspirats biològicament: Es pretén eliminar el concepte de residu via el modelatge de sistemes de producció de cicle tancat amb dissenys basats en el medi natural on cada output torna com a nutrient a l’ecosistema o es converteix en un input per a un altre nou procés.
3. Avançar cap a models de negoci basats en “serveis i flux”: Encaminar-se cap a una alternativa als models de negoci tradicionals, basats en la venda de béns, la qual busca una nova percepció del valor de les coses mitjançant el flux de serveis.
4. Reinversió al capital natural: A mesura que augmenten les necessitats humanes, les pressions sobre el capital natural també ho fan, aleshores, ha d’existir una relació directa entre aquests respecta a que quan augmenten les necessitats,

també s'ha d'incrementar la necessitat de restaurar els ecosistemes en comptes d'explotar-los.

4.8. The Doughnut Economics: L'Economia del Dònut

De forma addicional, ja que aquesta teoria es va esbossar l'any 2012, és a dir, posteriorment a la creació del concepte d'economia circular per part de l'Ellen MacArthur Foundation, la teoria del "doughnut" presentada per Kate Raworth, proposa veure el desenvolupament econòmic com un dònut. En aquest dònut hi ha un sostre, l'ambiental i un terra, el social. Aleshores, el desenvolupament sostenible, vetllant per la qualitat de l'economia, la societat i el medi ambient, hauria de situar-se entremig del terra i del sostre, que és l'espai segur i just per a la humanitat i allà on hi ha una economia regenerativa i distributiva. Si es traspassa el sostre, s'estan produint excessos que afecten el medi ambient i els seus límits planetaris, altrament, si es supera el terra, s'estan produint deficiències que afecten perjudicialment a la societat.



Il·lustració 5: Esquema de la teoria del dònut

Font: Estévez, R. (2021). ¿En qué consiste la economía de la rosquilla?

Aleshores, Kate Raworth, en el seu llibre (Raworth, 2018, p228-240), ens introdueix l'economia circular com un model alternatiu amb un gran potencial per al futur i que segueix els principis que ella predica amb la teoria del dònut. Contempla el fet que el desenvolupament econòmic basat en l'economia circular es caracteritza pel disseny regeneratiu esmenat anteriorment i que, per tant, com el desenvolupament, sobretot el que es duu a terme a les ciutats i municipis, imita el comportament dels ecosistemes naturals sense generar residus, no traspassaria cap límit ni ambiental i social mantenint-se a la zona d'equilibri.

Com es pot veure, aquests corrents de pensament, els quals assenten les bases del que avui dia es coneix com a Economia Circular, són diferents, però coincideixen en el fet que ha d'haver-hi una transició des d'un model lineal, caracteritzat per ser un model tradicional insostenible a causa de l'explotació de matèria primera i d'ecosistemes i de l'elevat nombre de residus generats, cap a un circular amb la capacitat de regenerar, tenir en compte les necessitats i cicles del medi i que sigui prolongable temporalment per així poder satisfer tant les generacions presents com les generacions futures.

5. Principis de les institucions, característiques, impacte i limitacions de l'economia circular

Posteriorment a les escoles en les quals s'inspira l'economia circular, dues institucions destaquen en la defensa, difusió i formalització en l'àmbit internacional i nacional: La Fundació Ellen MacArthur i la Fundació per a l'economia circular.

rimerament, L'Ellen MacArthur Foundation sorgeix l'any 2010 i fou fundada per Patricia Ellen MacArthur. A dia d'avui és considerada com la mare de l'economia circular per ser pionera en la defensa, difusió i acceleració de la transició cap a una economia circular, treballant en projectes en l'àmbit empresarial, governamental i educacional. Ellen, experta en navegació i participant de diverses regates, l'any 2005 durant una de les seves travessies transoceàniques fent la volta al món a vela, es va adonar que amb el que tenia dins de la barca, és a dir, amb recursos limitats, tenia tot el que necessitava per sobreviure durant aquells dies. Això ho va extrapolar mundialment i va arribar a la conclusió de què la humanitat hauria de sobreviure amb els recursos limitats que ja disposa sense haver d'extreure'n més. Com ella mateixa expressa en una conferència TED:

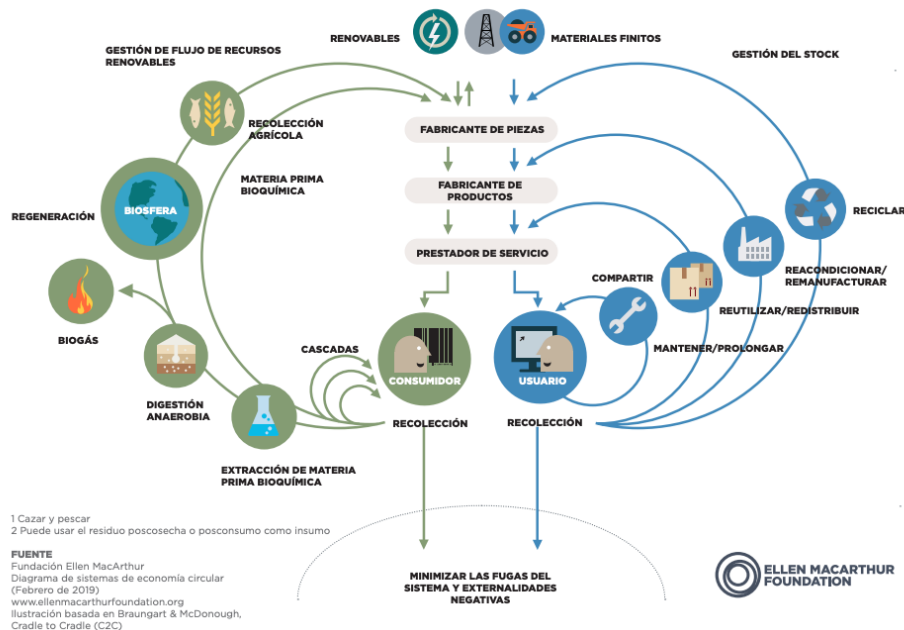
“Cap experiència durant la meua vida podria haver-me donat una millor comprensió de la definició de la paraula “finit”. El que tenim allà és tot el que tenim. No hi ha res més. I mai a la meua vida jo havia aplicat aquesta definició de finit que jo sentia a bord a qualsevol cosa a part de la navegació fins que vaig baixar del vaixell a la línia d'arribada amb el rècord batut. De sobte, vaig lligar caps. L'economia mundial no és pas diferent. És totalment dependent de materials finits que només tenim una vegada a la història de la humanitat”.

Llavors, amb l'objectiu de dur a terme el pas d'una economia lineal basada en el model d'extreure, produir, utilitzar i llençar, cap a un fonamentat en la circularitat, la Fundació presenta els tres principis en els quals es basa la seva idea d'economia circular. Impliquen allunyar-se de l'activitat econòmica consumista de recursos finits, eliminar els residus des del disseny i afavorir la transició a fonts d'energies renovables millorant així la qualitat econòmica, natural i social. Aquests són els següents:

- Eliminar residus i contaminació des del disseny: Aquest principi contempla el fet que en l'actual model lineal, els productes que al final del seu consum es llencen com a rebuig, no han estat inicialment dissenyats perquè això no passi. Per tant, s'ha de tenir en compte que el disseny inicial dels productes és prioritari a l'hora de donar-li als béns una llarga durabilitat sense que aquests hagin d'acabar llençats i que acabin a abocadors o incineradores produint així gasos d'efecte hivernacle i contaminació de l'aire, el sòl i l'aigua a causa de l'abocament de substàncies tòxiques o que el medi és incapaç d'assimilar. D'aquesta forma es té en consideració que els recursos planetaris són finits i es vetlla per la salut ambiental i humana.
- Mantenir productes i materials en ús al seu valor més alt: Significa retindre els materials en ús dins del cicle econòmic o natural preservant el seu valor, tant com a producte, mentre siguin funcionals o com a matèria primera o components, quan fallin en l'execució de les seves funcions, perquè així no finalitzin la seva vida útil com a residu. Per conservar els recursos i béns en circulació, el disseny inicial és fonamental i se'ls ha de classificar en dos cicles: El cicle tècnic, en el qual les manufactures s'han de reutilitzar, reciclar i reparar per a la seva posterior entrada en el sistema productiu, i el cicle biològic, corresponent al retornament a sistema natural dels recursos biodegradables mitjançant processos de compostatge i digestió anaeròbica, és a dir, producció de biogàs.

La següent il·lustració ens mostra el diagrama sistèmic, també conegut com el diagrama de la papallona, i representa un flux tancat i continu de béns tècnics i biològics que mantenen el seu valor dins del circuit.

FIGURA 3: DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR



Il·lustració 6: Diagrama de la papallona.

Font: MacArthur. E. Economía Circular. Diagrama Sistémico.

- Regenerar sistemas naturales: Tenint en compte que el model econòmic actual lineal es basa en l'extracció massiva de recursos naturals finits i no renovables o potencialment exhauribles, aquest sistema canvia l'enfocament cap a un en el qual deixa que la naturalesa es regeneri i prosperi mitjançant l'ús d'energies renovables i el retorn de nutrients beneficiosos al medi natural. Amb l'objectiu de transformar la indústria alimentària, cedir més espai a la naturalesa i lluitar contra el canvi climàtic, s'ha de respectar el medi natural i imitar el seu comportament, el qual ha fet que durant milions d'anys, fins a l'aparició de l'activitat humana extensiva en recursos, s'hagi regenerat constantment en el temps sense que existeixin desaproveïments nutricionals per als sistemes naturals.

Així doncs, la Fundació Ellen MacArthur és la capdavantera en l'àmbit internacionalment. Tot i així, la *Fundación para la Economía Circular* destaca com a principal promotora nacional i inclús europea. Aquesta Fundació sorgeix com a substituta del *Club Español de los Residuos*, l'any 2002 i s'encarrega de dur a terme tasques en matèria d'economia circular i de sostenibilitat, ús dels recursos i medi ambient entre altres. El seu concepte sobre el sistema circular es basa en el model multi-R. Aquest és una versió més extensa i completa del model "3-R", el qual només inclou reduir, reciclar i reutilitzar com a principals característiques de l'ecologia. En canvi, el nou model aporta altres conceptes (Circular. E.):

- Repensar: Analitzar el model econòmic actual per plantejar una transició cap a un model basat en la circularitat. Un exemple és l'ecoinnovació, la qual pretén canviar els patrons consumistes i productius mitjançant una innovació en tecnologies, béns i serveis tenint en compte les característiques ecològiques i l'impacte ambiental que tindrà.
- Rebutjar: Veure que no és necessari i descartar-ho.

- Redissenyar: Basar els sistemes de producció en la incorporació de criteris sostenibles i ambientals perquè es puguin utilitzar en posteriors processos. D'això es tracta l'ecodisseny.
- Remanufacturar: Produir altres béns necessaris mitjançant materials inicialment dissenyats per al reciclatge.
- Reparar: Allargar la vida d'un producte solucionant els problemes o desperfectes un cop deixin de funcionar o duent a terme tasques de manteniment perquè aquests inconvenients no sorgeixin en primer lloc.
- Redistribuir: Fer servir el màxim valor dels recursos allà on el seu rendiment sigui òptim.
- Reduir: Disminuir l'ús de matèries primeres tant en la producció com en el consum.
- Reutilitzar: Donar una nova vida a altres productes que els anteriors consumidors no volen continuar fent-li ús. Pot ser el mateix ús o un de nou.
- Reciclar: Aplicar un procés de transformació a materials ja usats per a fer que es puguin utilitzar novament com abans de ser transformats o per altres processos.
- Recuperar o revalorar: Va enllaçat amb el terme valorització i aquesta pot ser tant de residus orgànics, on es revaloren mitjançant el compostatge, recuperant nutrients per al sòl, i la digestió anaeròbica, recuperant energia aportada pel biogàs extret. En el cas dels residus inorgànics que normalment no són reciclables, s'aconsegueix energia mitjançant productes que per a la seva creació van fer ús de la mateixa via la incineració de la matèria, fent així que una part torni a estar disponible. Normalment són residus que no es poden reciclar.

A més del pensament multi-R, també presenta altres conceptes necessaris per al funcionament de l'economia circular:

- Eco-concepció: Integrar des de la "concepció" d'un bé les repercussions mediambientals al llarg de la seva vida útil.
- Ecologia industrial i territorial: Mitjançant l'organització industrial en un mateix territori, gestionar de forma òptima els estocs i fluxos de recursos, energia i serveis. Aquí destaca el terme de simbiosi industrial, la qual consisteix en l'establiment de xarxes de cooperació a industrialment que afavoreixin a la materialització de sinergies entre indústries d'una mateixa zona creant així un ecosistema industrial tancat en el qual totes les parts abasteixen a les altres d'alguna manera.
- Economia de la "funcionalitat": Tracta d'adoptar un model basat en la servitització: Prioritzar la venda de serveis i no la de béns, és a dir, escollir l'ús i no la possessió. En aquesta part l'economia col·laborativa entra en acció facilitant plataformes de col·laboració per a la venda de serveis compartits entre usuaris.

es necessitarà mà d'obra menys especialitzada per dur a terme tasques en matèria de reciclatge, recuperació i reutilització i a part, la implantació d'aquesta estratègia tindria un efecte sobre tots els sectors industrials de forma indirecta creant així nous llocs de treball en àmbits com la logística, la innovació i l'emprenedoria. La Unió Europea calcula que si s'avancés cap a aquest model, es crearien 700.000 llocs de treball de cara a l'any 2030 nomès a la UE (Parlamento Europeo, 2022).

- **Innovació:** A l'haver de transitar d'un model lineal a un circular, hauria d'haver-hi una substitució dels sistemes productius tradicionals per uns nous. Aleshores, mitjançant l'ecodisseny, l'ecoinnovació i la simbiosi industrial, es fomenta la creativitat i la innovació per poder dissenyar nous béns i processos de producció, la qual cosa es tradueix en un major desenvolupament tecnològic, en un ús dels materials derivats de la recuperació i reciclatge de més qualitat, en una major eficiència energètica, en la possibilitat de proporcionar als consumidors béns més duradors i en l'oportunitat d'incrementar beneficis per part de les empreses.
- **Reducció de les emissions de diòxid de carboni:** Al promoure's l'ús d'energies renovables, evitar l'extracció de combustibles fòssils i una millor gestió dels residus sense haver de passar per incineradores, les emissions de gasos d'efecte hivernacle es reduirien. A escala europea aquesta disminució suposaria baixar a meitat, sobre el 48%, les emissions de diòxid de carboni per al 2030 (MacArthur. E.), és a dir, anualment es disminuiria entre un 2% i un 4% (Parlamento Europeo, 2022).
- **Disminució del consum de matèries primeres:** La sobreexplotació dels recursos naturals en el sistema lineal és evident i arran de l'aplicació d'un model circular, el medi natural no hauria d'abastir a l'activitat de matèria primera constantment i es podrien respectar els processos de regeneració de la natura. Es calcula que aquesta reducció podria ser del 32% per a l'any 2030 (MacArthur. E.).
- **Millora de la productivitat i salut del sòl:** Si es redueix la quantitat de residus que van a parar a abocadors o a llocs sense control, la contaminació a la superfície terrestre i al mar que afecta els ecosistemes i a la diversitat disminuirà. A més, el retorn dels residus orgànics al medi natural milloraria la seva qualitat del sòl, ja que suposaria el retorn de matèries nutricionals molt bones per a la regeneració de la terra. Altrament, això suposaria no haver d'utilitzar nutrients addicionals de caràcter químic.

Encara que els beneficis que aporta l'adaptació d'aquest nou sistema econòmic, aquest no és perfecte i existeixen barreres i limitacions que dificulten avançar cap a aquesta direcció:

- **Integració:** Com que no es té en compte la gestió posterior dels residus que genera un producte durant el seu disseny inicial, en certs béns pot arribar a ser molt complicat executar tasques de reciclatge i reutilització. Aquest és l'escenari actual, on els dissenyadors de productes no tenen incentius per considerar el cicle de vida complet del producte, que va des de l'extracció de matèries primeres fins al seu rebuig, ja que només miren en com minimitzar costos per així maximitzar els beneficis. Aleshores, el concepte d'Economia Circular demana que el cicle de vida complet d'un bé s'integri. Aquesta integració pot ser individual, quan l'empresa és la propietària del cicle de vida del producte al complet, la qual significa hauria de tenir uns costos inicials, administratius i logístics, molt elevats, i col·laborativa, quan existeixen interrelacions empresarials que diversifiquen el cicle vital del bé. En aquest segon cas les situacions desfavorables es poden trobar derivades de la possible creació de càrtels o que l'empresa subvencioni les activitats del procés de forma creuada i que els preus siguin elevats degut a una producció ineficient.

Per tant, han de buscar vies i solucions perquè la integració de l'economia circular en els mercats i en la indústria sigui factible, ja que ara mateix no hi ha un escenari idíl·lic per fer-ho. (ENERSOLL, 2017)

- Eliminació de llocs de treball: Igual que en podria generar de nous i incrementar-ne en alguns sectors industrials, per contraposició, també suposaria la destrucció de tasques ja existents.
- Fallades a la cadena: Les interdependències a les quals es veuria afectat el sistema de producció, ja que els residus d'uns suposarien els recursos d'altres, podria dur a terme col·lapses en el sistema si un eslavó de la cadena fes fallida, fent que el sistema fos vulnerable. (Caurin, 2017)
- Control dels governs: Perquè aquest sistema econòmic prosperi, s'ha de dependre i confiar en el fet que les polítiques encaminades cap a aquest canvi siguin les correctes per garantir un correcte funcionament. Tot i així, és incert que els governs i les entitats internacionals vulguin seguir per aquest camí. A més, tot i que sí que és veritat que s'estan duent a terme accions i mesures a favor de l'economia circular, el marc legal és insuficient, ja que no s'han legislat ni normalitzat els principis de l'economia circular perquè aquest model pugui desenvolupar-se adequadament a l'àmbit industrial i governamental. (Caurin, 2017)
- Manca de coneixements tècnics: Al ser una doctrina relativament jove, encara no ha tingut el temps suficient per a adquirir coneixements i habilitats tècniques com per a poder dur a terme processos que tinguin un impacte realment important en el medi o en la cadena de producció.
- Manca de suport acadèmic, social i econòmic: Seguint en la mateixa línia que el punt anterior, al ser un escenari nou, encara no s'ha investigat excessivament acadèmicament a les universitats. A més, com hi ha certa incertesa sobre la seva viabilitat, ja que no s'ha experimentat suficient, el finançament econòmic és escàs. Finalment, la conscienciació social i l'educació respecte a l'economia circular de la ciutadania no és molt elevada, pel fet que el terme que més s'ha popularitzat al respecte és el de reciclatge, però com s'ha observat el concepte és molt més ampli, altrament la cultura del consumisme lineal està molt arrelat a l'estil de vida dels consumidors.

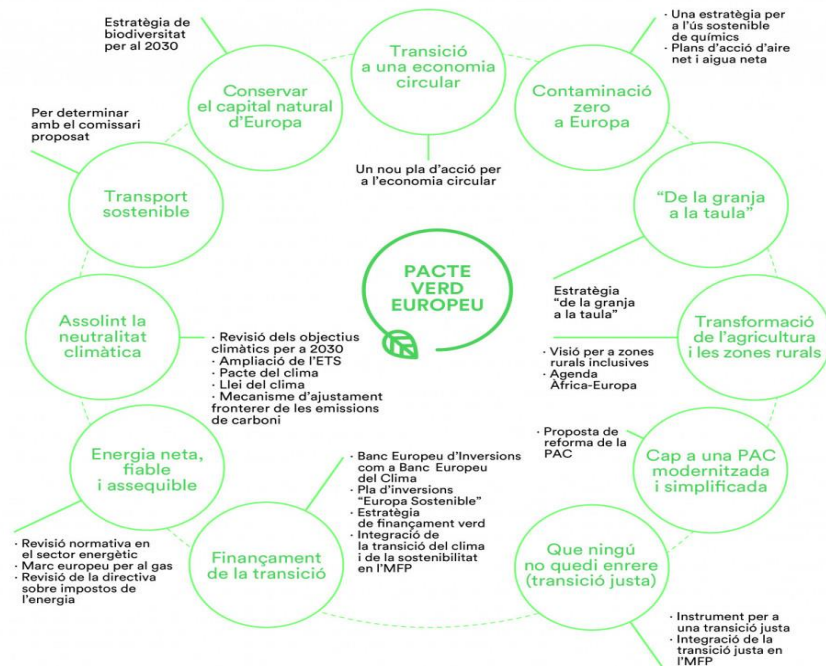
6. Implementació de l'Economia Circular a la Unió Europea, Espanya i Catalunya

6.1. Unió Europea

L'economia circular ha sigut popular internacionalment, malgrat això, segons un estudi de *The Circular Economy*, tan sols el 8,6% (Circular Economy, 2022, p.8) de l'economia mundial és circular. Tot i així, la seva implementació ha tingut impacte en diferents territoris del món, però, com a òrgan governamental, la Unió Europea destaca, ja que des de l'any 2014, ha anat impulsant legislacions a favor de la transició d'una economia lineal a una circular. L'inici d'aquesta tendència va ser quan la Comissió Europea l'any 2014 va publicar una Comunicació anomenada: "*Hacia una economía circular: programa de cero residuos en Europa*" (COM (2014) 398 final). On s'establien mesures que anaven enfocades a utilitzar els residus com a recursos. Posteriorment, al 2015, es va fer una Comunicació que es va dir: "*Cerrar el círculo: un plan de acción para la Economía Circular*" (COM (2015) 614 final), el qual incloïa 54 mesures, que al 2018 es van ampliar, que afectaven principalment a plàstics, residus alimentaris, construcció, matèries primàries en estat crític i bioproductes, en matèria de

disseny i producció de béns, gestió de residus, reaprofitament dels residus com a recursos i el consum.

És aleshores, l'any posterior a aquesta última Comunicació, l'any 2019, quan neix el *Pacte Verde Europeu*. Aquest és un paquet d'iniciatives de caràcter polític que tenen com a objectiu encaminar a la Unió Europea cap a una transició ecològica, amb un objectiu inicial de reduir les emissions netes en un 55% l'any 2030 i amb un final on es pretén aconseguir la neutralitat climàtica l'any 2050 (Consejo Europeo). Consta dels elements que es mostren a la següent il·lustració:



Il·lustració 8: Elements del Pacte Verd Europeu

Font: Polau, A. (2021). Cinc perills del pacte verd europeu com a estratègia de recuperació econòmica.

En aquesta s'aprecia com hi ha un element que s'anomena la transició a una economia circular i per dur-la a terme, es crea arran del Pacte Verd Europeu el *Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular. Por una Europa más limpia y mas competitiva*. El Pla d'Acció presenta un conjunt d'iniciatives que pretenen establir un marc legislatiu sòlid amb la finalitat de convertir la sostenibilitat del model econòmic en norma. Les accions que més destaquen per aconseguir-ho són (Comisión Europea, 2020, p.4.):

- Disseny de productes sostenibles: les seves característiques serien la de millorar la durabilitat, afavorir l'actualització, promoure la reparació i també la reutilització dels béns per així reduir la petjada ecològica i la de carboni juntament amb limitar els productes d'un sol ús i neutralitzar l'obsolescència planificada.
- Empoderament dels consumidors i compradors públics: La legislació proposa protegir als consumidors mitjançant l'ús de les tecnologies d'informació, fent que sigui fiable el que es diu en matèria la circularitat, cycle de vida i ecologia dels productes i, a més, sobre la possible reparació o alternatives en cas que el bé perdi la seva utilitat.
- Circularitat dels processos de producció: es promou la circularitat del sistema productiu a l'àmbit industrial per mitjà de la unió entre la biologia i l'economia donant suport al Pla d'Acció per a la Bioeconomia i també facilitant la simbiosi industrial i la digitalització

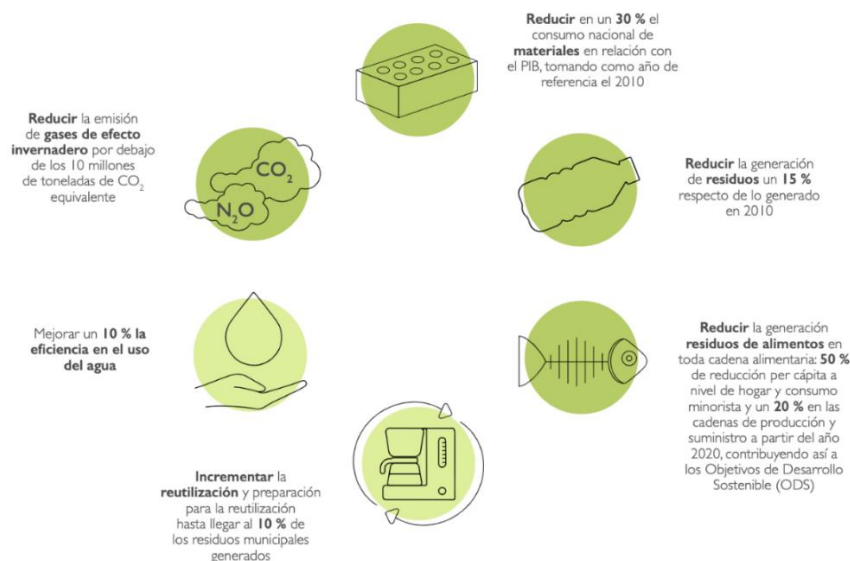
del sistema amb tecnologies de rastreig, localització i mapatge dels recursos disponibles.

Adicionalment, destaquen a la cadena de valor, com a parts interessades en dur a terme la transició a causa de l'efecte negatiu que han sofert pel sistema lineal, el sector de l'electrònica i les TIC (Es calcula que a la UE es recicla menys del 40% dels residus electrònics), els envasos i els embalatges (L'any 2017, els residus d'envasos a Europa van arribar a la xifra sense precedents de 173 kg per habitant), plàstics (s'espera que el consum de plàstics es dupliqui en els pròxims vint anys), els productes tèxtils (s'estima que menys de l'1% dels productes tèxtils del món es reciclen en productes tèxtils nous), la construcció i edificació (responsable de més del 35% del total dels residus generats a la UE) i l'alimentació, l'aigua i la nutrició (a la UE es perd o es rebutja el 20% del total dels aliments produïts). Aleshores, el Pla d'Acció presenta línies d'actuació per a revertir aquestes situacions des de la circularitat

6.2. Espanya

Nacionalment, com que Espanya és un estat membre de la Unió Europea, ha de complir amb les indicacions establides per l'organisme supranacional. Tot i així, el sistema governamental i legislatiu espanyol ha d'estipular estratègies i plans d'acció perquè ho pugui complir. Els que més ressalten a escala estatal en la promoció i desenvolupament de l'economia circular en l'àmbit polític són el Ministeri de Ciència i Innovació i el Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic.

La resposta a les directrius europees es va presentar el juny del 2020 amb l'aprovació per part del Consell de Ministres de la *Estrategia Española de Economía Circular. España Circular 2030*. La qual consisteix en un seguit de plans d'acció de caràcter triennal, que contempla 116 mesures, compta amb un pressupost de 1.529 milions d'euros i es focalitza en línies d'actuació. Aquestes són les relacionades amb el tancament del cercle de vida: la producció, el consum, la gestió de residus, la reutilització de l'aigua i les matèries primeres secundàries; i les que tenen la condició de transversalitat: La sensibilització i participació, l'ocupació i la formació i la investigació, competitivitat i innovació (Espanya, 2020, p.5.). Les àrees d'activitats es pretenen tenir un major impacte, tot i que aquest és de caràcter transversal, en els sectors de la construcció, la indústria, l'agroalimentari, pesquer i forestal, el tèxtil i la confecció, el turisme i els béns de consum. Finalment, té la intenció de reduir la generació de residus, maximitzar el seu posterior aprofitament com a recursos i els seus objectius són els que es mostren en la següent il·lustració:



Il·lustració 9: Objectius de la Estratègia Espanyola d'Economia Circular.
Font: Ecodes. Aprobada la Estrategia Española de Economía Circular.

6.3. Catalunya

Per acabar, igual que a l'àmbit nacional, que s'adapta a les indicacions europees, les comunitats autònomes també s'han de basar en aquestes i a més, en les estatals. En aquest cas, tot i que la majoria de comunitats han apostat per estratègies d'economia circular, en aquest apartat es parlarà del cas de Catalunya. La Generalitat, l'any 2015 va elaborar l'Estratègia d'Impuls a l'Economia Verda i a l'Economia Circular, que promou com a eix estratègic la sostenibilitat com a mitjà per a assolir la recuperació econòmica, millorar l'ocupació i la competitivitat i disminuir els riscos i la pressió ambiental. Els objectius d'aquest pla són, per una banda, alinear l'estratègia competitivament amb les línies de creixement sostenible integrador i intel·ligent que demana la Unió Europea, per una altra, donar visibilitat als esforços desenvolupats pel Govern en aquesta matèria al mateix temps que es prioritzen les accions futures i finalment, augmentar la capacitat de transició cap a una economia verda i circular a escala empresarial i social. Aquests propòsits incideixen en els sectors de l'alimentació, de la química, l'energia i els recursos, en els sistemes industrials i en les indústries de mobilitat sostenible les culturals, les de la salut i les relacionades amb el disseny, mitjançant polítiques dirigides a incentivar la R+D+i, la internacionalització, el foment de l'ocupació i l'emprenedoria, la millora de les facilitats a l'hora d'accedir a finançament i a la generació de demanda i obertura de nous mercats.

III. MARC PRÀCTIC: ESTUDI DE CAS A LA LOCALITAT DE L'AMETLLA DE MAR EN LA GESTIÓ DE RESIDUS DE MANERA CIRCULAR

Mitjançant el marc teòric, s'ha pogut elaborar un anàlisi extensiu sobre el concepte i les característiques que conformen el model econòmic circular. Un cop finalitzat aquest capítol, es procedeix a dur a terme un estudi de cas que relaciona les entitats locals i l'economia circular.

Les estratègies que es puguin dur a terme per una transició cap a un model circular no serien possibles si l'escenari polític i econòmic no fos l'ideal·lic per fer-la. És, per tant, que l'aplicació, la facilitació i l'impuls d'aquestes recau sobre les organitzacions internacionals, els estats, les regions i els municipis. Aquest treball es focalitza en les entitats locals com a impulsores de l'economia circular. En conseqüència, les administracions públiques locals poden dur a terme estratègies en matèria de residus, aigua, instal·lacions municipals, transport, habitatge i energia que fomentin i impulsin el model d'economia circular. De manera més concreta, es tractarà la gestió dels residus municipals i es faran propostes per a una possible implantació d'estratègies en matèria d'economia circular a la localitat de l'Ametlla de Mar.

1. Les entitats locals i el seu paper a l'economia circular

El paper dels ens locals per a la promoció de l'economia circular és tan necessari com essencial i a més, la transició cap a un model cíclic està present en les Agendes Urbanes dels organismes esmenats en el punt anterior: tant a escala europea (*Urban Agenda for the EU*), com nacional (*Agenda Urbana Española*), com autonòmic (*Agenda dels Pobles i Ciutats. Catalunya 2050*). Tot i que sí que és cert que els problemes i reptes associats amb l'escassetat de recursos, el canvi climàtic, la pèrdua de diversitat, la contaminació i l'elevada generació de residus, juntament amb les estratègies i accions per a pal·liar aquests efectes, tenen un caràcter més global, ja que són els òrgans internacionals els que apliquen les directrius generals, també és cert que la major part d'actuacions són executades a localment. Això és perquè és a les ciutats i als municipis on la població fa la seva vida habitual i també on s'assenten les indústries i empreses, és a dir, són els punts on es du a terme l'activitat econòmica empresarial i industrial i també domèstica.

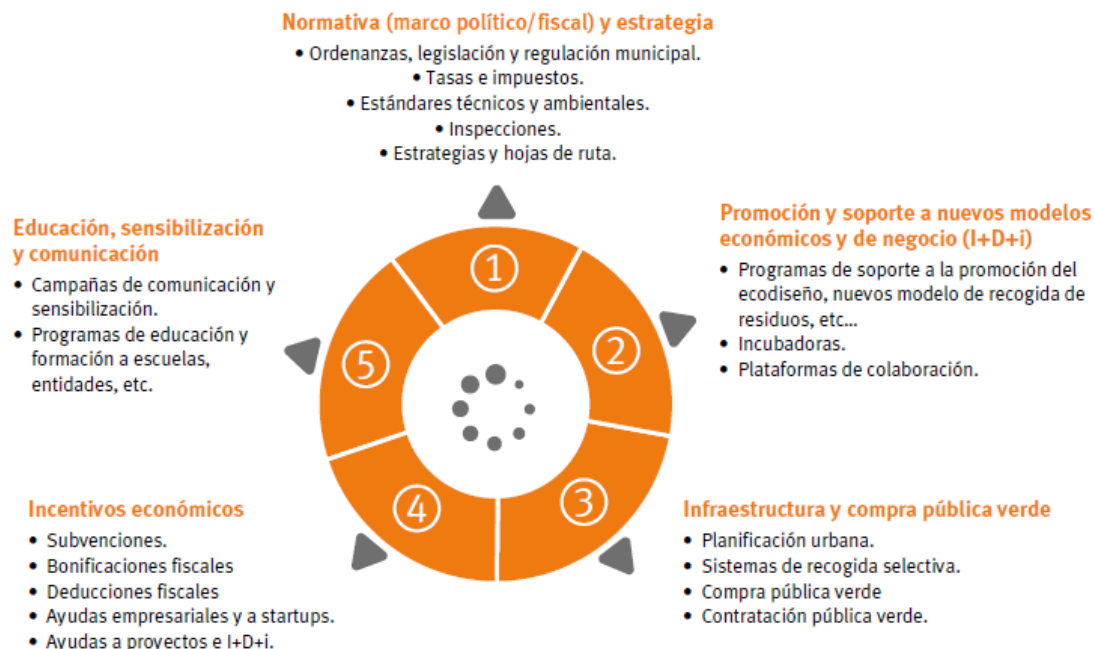
Actualment, més del 70% dels europeus viuen a àrees urbanes i aquestes suposen gairebé un 75% del PIB i un 73% de l'ocupació. (Valladolid, 2021, p.12.). A causa de l'activitat constant que està present en aquests territoris, els efectes que presenten pel sistema lineal d'extreure, produir, consumir i llençar són notables a mundialment: són grans consumidores d'energia, amb un 80%, i de recursos, amb un consum del 75%, emeten entre un 60% i 80% de gasos d'efecte hivernacle i generen més del 50% dels residus mundials. De forma addicional, els àmbits en els quals es noten més aquests efectes dins de les mateixes àrees locals són la construcció i els edificis, la mobilitat i el transport, la producció de béns i serveis i la indústria alimentària. (MacArthur. E.)

Aleshores, per una banda, al tractar-se d'espais territorials limitats amb una alta concentració de recursos, una gran densitat de població i una elevada acumulació de recursos, i, d'altra banda, a l'haver-hi una major quantitat d'interaccions entre agents que afavoreix a possibles col·laboracions, les ciutats i els municipis es troben en una posició excel·lent per impulsar una transició cap a l'economia circular. Per tant, si es vol aconseguir revertir aquestes situacions a localment, aquestes regions, tot i tenir particularitats diferents, han d'agafar la iniciativa per incidir en un canvi sistèmic del model i encaminar-lo cap a la circularitat, posicionant-se com a promotors, incorporant els principis de l'economia circular i liderant les estratègies i plans locals a les polítiques de caràcter urbà; com a facilitadors, coordinant i fent d'intermediaris entre les parts interessades a escala industrial i ciutadana; i finalment com a habilitadors, proporcionant un escenari amb les condicions necessàries perquè el model circular pugui prosperar (OECD, 2020).

L'actuació de les administracions públiques locals és clau i pot impulsar l'economia circular mitjançant tres eixos principals:

- Dins de la mateixa administració (Barcelona, 2018, p.40.-p.44.), la qual cosa fa que al tenir un paper actiu en diferents nivells, es fomenti internament la circularitat per mitjà de les competències disponibles. Aquí es poden destacar accions d'economia circular en àmbits com els serveis de neteja viària, de recollida i tractament de residus, gestió de l'aigua, la compra pública, la planificació urbanística i infraestructura.
- Foment de models circulars de consum en el teixit socials (Barcelona, 2018, p.55.-p.63.), ja que els ens locals disposen d'una posició pròxima a la ciutadania, és a dir, al consumidor. Per tant, aquest possible contacte estret permet la difusió, informació i sensibilització per tal de fomentar hàbits de consum de caràcter circular. Aquesta part es pot dur a terme a través de la integració de l'economia circular al sistema educatiu, fent campanyes de conscienciació i informatives, promovent plataformes de col·laboració ciutadana i impulsant iniciatives de la població.
- Fomentar models de producció circulars en el teixit productiu (Barcelona, 2018, p.45.-p.54.). S'ha de tenir un rol facilitador creant així un entorn favorable en el teixit industrial, ja sigui proveint, promovent i finançant iniciatives, tan existents i noves, com impulsant iniciatives de col·laboració, cooperació i transparència entre empreses i sectors. Alguns àmbits d'actuació són la implementació de plataformes de col·laboratives, l'execució d'esquemes de suport financer i tècnic als negocis, la promoció de l'emprenedoria circular i la comunicació i sensibilització.

El que s'ha mencionat anteriorment, és possible aplicar-ho gràcies a les competències i instruments en matèria normativa, d'infraestructura, d'incentius econòmics, d'educació i de promoció de negocis, que els ens locals tenen a la seva disposició i que poden aplicar per actuar en favor de l'economia circular. La il·lustració següent ens mostra quin són aquests mecanismes i les seves possibles eines:



Il·lustració 10: Mecanismes que pot implementar una entitat local.

Font: Udalsarea (2019). Guía para la Promoción de la Economía Circular desde el Ámbito Local.

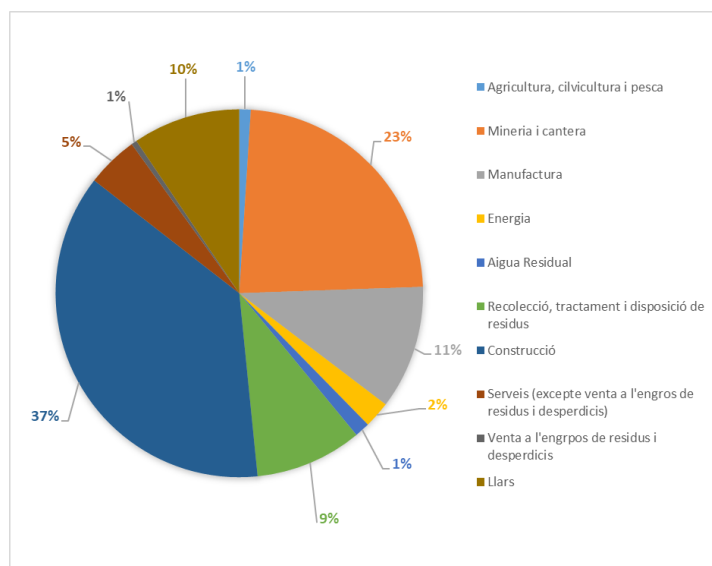
2. Els residus urbans: situació actual i característiques

Com es pot apreciar, hi ha diverses línies on l'administració pública pot implicar-se quant a l'economia circular. Tot i així, com que el principal problema que pretén eliminar l'economia circular és l'elevada generació de residus i la seva gestió i prevenció, de tots els àmbits d'actuació que hi ha dins dels ens locals, s'ha escollit explorar aquest en profunditat, ja que és un dels aspectes més visibles i que, si es segueix la filosofia de pensar en els residus com a recursos, més impacte pot tenir.

2.1. Panorama dels residus generals i sòlids urbans

Com s'ha dit anteriorment al parlar de les problemàtiques que presenta el model d'economia lineal, el reaprofitament, la gestió i la prevenció dels residus no és un aspecte que es tingui molt en compte, ja que la línia actual no considera en profunditat el final de cicle de vida dels productes o matèries que entren a l'economia. A escala mundial el problema és immens: segons dades del Banc Mundial, l'any 2016, la generació total de residus urbans va arribar als 2,01 bilions de tones de i a 0,74 kg per capità al dia en el total de residus llençats. A més aquesta situació es caracteritza en què els aliments són el principal rebuig, amb un 44% del total, seguit del paper i cartó, amb un 17%, de la resta, amb un 14%, del plàstic, amb un 12%, del vidre, amb un 5% i dels metalls, amb un 4% (Kaza, 2018, p.29.). De forma addicional, també cal destacar que els països amb la taxa de generació més alta són els que tenen una mitja d'ingressos mitja-alta o alta, és a dir, els països desenvolupats o els occidentals (Seguí, 2018, p.7.) i a més, també guarda correlació amb el grau d'urbanització.

La Unió Europea forma part d'aquest grup de grans generadors, la qual s'estima que durant l'any 2020 va causar 2.151 milions de tones (Eurostat, 2020) de residus totals, on Alemanya, França i Itàlia es troben al capdavant, Espanya en aquesta classificació es troba a la part mitja alta de la taula amb 105 milions de tones i els que menys residus generen són Lituània, Croàcia i Letònia, juntament amb l'illa de Malta. La classificació de residus generals i el seu percentatge en la generació a escala europea és la següent:



Gràfic 1: Classificació dels residus generals generats a Europa.

Font: Elaboració pròpia mitjançant dades de l'Eurostat.

De tots aquests residus, seguint l'any 2020 com a base, 521 kg per capità (Eurostat, 2020) foren residus sòlids urbans a l'àmbit europeu i 464 kg per capità a l'àmbit estatal, és a dir, un total de 22.411.644 tones (INE, 2020). Addicionalment, a Catalunya, el pes de la generació d'aquest tipus de residu és de 3.973.194 (ARC, 2020) tones posicionant-se com a la segona comunitat autònoma que més rebuig té a escala urbana per darrere Andalusia.

2.2. Classificació dels Residus Sòlids Urbans i la seva Gestió i Prevenció

La definició de residus sòlids urbans, altrament dits residus domèstics municipals, diu que aquests són excedents que acaben sent rebutjats en els nuclis urbans per l'activitat socioeconòmica, és a dir, provinents d'espais domèstics i comercials. Aquests residus es poden classificar selectivament segons l'Agència de Residus de Catalunya en:

Matèria orgànica:	Residus orgànics provinents dels aliments i plantes i petits jardins.
Vidre	Inclou envasos de vidre o vidre pla no dedicat a l'envàs.
Paper i cartó	Papers, llibretes, capces de cartó...
Envasos:	Envasos de materials plàstics, metàl·lics, no metàl·lics i compostos.
Poda i jardineria	Herba, troncs, fulles, algues...
Voluminosos	Correspon a mobles i trastos vells com utensilis de grans dimensions.
Fusta	Elements provinents de la fusta
Residus d'Aparells Electrònics o Elèctrics (RAEE):	Residus d'aparells elèctrics i electrònics.
Ferralla	Metalls ferris.
Olis vegetals:	L'utilitzat per cuinar un cap ja ha sigut utilitzat.
Tèxtils	Roba, draps, calçat...
Runes	Habitualment de petites obres o reformes a locals comercials o llars.
Residus de petites quantitats	Conjunt de productes que contenen o consisteixen de substàncies perilloses i no perilloses però que requereixen d'una gestió específica.
Altres seleccions	Bateries, piles, medicaments, pneumàtics...
Resta	Residus no rebutjats de forma selectiva i per tant mesclats.

Taula 2: Tipus de residus.

Font: Elaboració pròpia mitjançant Catalunya, G. (2022). Metodologia d'obtenció de les Dades Estadístiques de Residus Municipals a Catalunya.

Actualment, la gestió dels residus domèstics més habitual es basa en el sistema de recollida selectiva. Aquest consisteix a recollir de forma diferenciada els rebutjos en diferents fraccions amb la finalitat de que siguin reciclats i tractats posteriorment de la forma més eficient. Aquest model de recollida es basa principalment en sistemes de contenidors, tant a la superfície com soterrats, ubicats a llocs estratègics del municipi i en concret diferenciats per 5 fraccions: l'orgànica, el paper i cartó, el vidre, els envasos i la resta. A més, també es posa a disposició de la ciutadania una àrea anomenada deixalleria, a la qual es poden dipositar de forma controlada els altres residus que no es poden dipositar als contenidors. Aquest conjunt de productes rebutjats, quan són recollits arriben al seu punt inicial de la gestió, aleshores, posteriorment, han de ser transportats, en cas de ser necessari, a plantes especialitzades en les quals es digui a terme un correcte tractament dels diferents residus. Existeixen, per tant, diferents tractaments per gestionar el rebuig i destaquen els següents (Seguí, 2018, p.14.):

- L'eliminació: Es tracta de qualsevol operació que no aporti valor posteriorment i que inclús poden ser tractats mitjançant substàncies o energia per al seu aboliment.
- La incineració: Procediment tèrmic mitjançant el qual pretén minimitzar el volum dels residus en ser cremats.
- Valorització energètica: Transformació dels residus en energia aprofitant la calor que desprenen els mateixos.

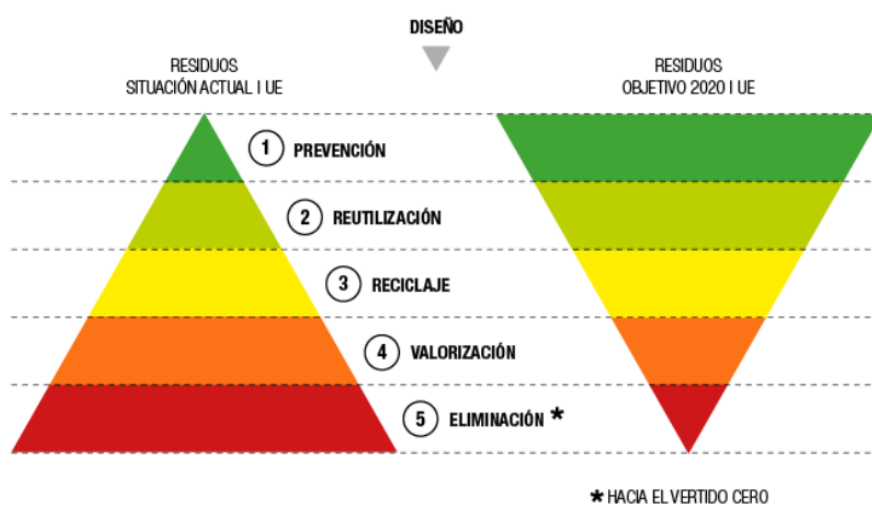
- L'abocament a dipòsits: Operació on els residus són abocats en àrees excavades específiques i de forma controlada, tot i que pot no ser-ho en alguns casos.

Aquest s'utilitzen sobretot per al tractament de la fracció resta, ja que aquests no es podran revalorar, a excepció de la valorització energètica, per mitjà de cap altre procés. Són procediments perjudicials per al medi ambient, pel fet que generen gasos d'efecte hivernacle i contaminen la superfície terrestre i els espais marins, motiu pel qual estan sotmesos a cànon sobre la disposició del rebuig. Durant l'any 2023, el cànon serà de 65,30€/tona per a l'abocament i de 32,70€/tona per a la incineració. Aquests són mesures fiscals que contribueixen a la implementació d'accions en matèria de gestió de residus d'una forma sostenible i que tenen com a objectiu incentivar el comportament respectuós amb el medi natural i incentivar la valorització dels residus. És per això que els següents mètodes de tractament no estan subjectes als cànon i els que les apliquen es beneficien en funció de les tones de residus que es tractin mitjançant:

- Reciclatge: Tota operació de valorització, sobretot d'envasos, vidre, paper i cartó, per via de la qual els residus que entren en els processos, siguin transformats en nous productes derivats del mateix residu, tant si manté la funció original com si en fa una altra.
- Compostatge i digestió anaeròbica: Procediments pels quals es tracta la matèria orgànica de forma biodegradable. El compostatge amb la finalitat de produir compost i la digestió anaeròbica amb la finalitat de produir gasos posteriors aplicacions energètiques.

Les tasques de gestió de residus les poden dur a terme tant les entitats públiques internament o mitjançant la contractació externa d'organitzacions privades encarregades d'executar les tasques. Per tant, que aquestes activitats es puguin desenvolupar, suposa un cost per a les administracions públiques i obtenen el finançament necessari de l'aplicació d'una taxa de recollida i tractament de residus. Aquesta taxa està tarifada i recau sobre immobles, habitatges i locals, comerços, empreses i establiment que estiguin dins d'un mateix municipi, que hauran de pagar depenent de la superfície o activitat que s'imparteixi.

Tenint en compte el que s'ha dit anteriorment, l'any 2017, el Parlament Europeu va establir uns objectius encaminats a la millora de la gestió i prevenció de residus sòlids els quals es basen en la següent jerarquia de residus urbans:



Il·lustració 11: Jerarquia dels residus.

Font: ANEFA i Áridos, F. (2018). Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE.

Tenint en compte l'ordre inicial de la situació actual a la UE, el que es pretén es revertir la piràmide, mitjançant mesures econòmiques i altres tipus de competències per a canviar radicalment la situació jeràrquica actual amb la intenció d'arribar a assolir els paràmetres següents:

	2025	2030
Reciclatge mínim i preparació per a la reutilització de residus urbans	60%	65%
Límit màxim d'abocament de residus a depòsit	-	10%
Preparar per a la reutilització i reciclatge dels envasos	65%	75%
Preparar per a la reutilització i reciclatge d'envasos de plàstic	55%	-
Preparar per a la reutilització i reciclatge d'envasos de fusta	60%	75%
Preparar per a la reutilització i reciclatge d'envasos de metalls ferris	75%	85%
Preparar per a la reutilització i reciclatge d'envasos d'alumini	75%	85%
Preparar per a la reutilització i reciclatge d'envasos de vidre	75%	85%
Preparar per a la reutilització i reciclatge d'envasos de paper i cartó	75%	85%

Taula 3: Objectius de la Unió Europea respecte a la gestió de residus urbans.

Font: Elaboració pròpia mitjançant Parlament, E. (2017).

Cal destacar que la matèria orgànica no s'ha mencionat en aquests paràmetres, ja que, la quantitat del rebuig biodegradable destinat a abocadors s'ha reduït significativament al llarg dels anys i només es menciona a la directriu de separar correctament la fracció orgànica de les altres. Seguidament, mitjançant dades obtingudes a l'Institut d'Estadística de Catalunya s'observen les següents situacions, amb l'any 2020 com a base, tant a escala europea, espanyola i catalana, quina és la situació actual en matèria de residus municipals:

	Europa	Espanya	Catalunya
Generació de Residus Municipals (kg/habitant)	517	455	514
Abocament de Residus Municipals (kg/habitant)	122	236	141
Incineració de Residus Municipals (kg/habitant)	137	53	74
Reciclatge de Residus Municipals (kg/habitant)	153	86	182
Compostatge de Residus Municipals (kg/habitant)	93	80	54
Taxa de Reciclatge de Residus Municipals (%)	47,58%	36,48%	45,91%
Taxa de d'Abocament de Residus Municipals (%)	23,60%	51,87%	27,43%
Taxa de Residus no recuperats (%)	50,10%	63,52%	41,83%

Taula 4: Dades dels residus municipals per a Europa, Espanya i Catalunya.

Font: Elaboració pròpia mitjançant dades de l'Idescat.

Si s'analitzen les taxes de la taula i es comparen amb els objectius als quals es pretén arribar, s'observa que la taxa de reciclatge encara està per sota del 60% al què es pretén arribar al 2025. A més, també s'aprecia que en cap dels territoris presents tampoc assoleix l'objectiu de tenir per sota del 10% la seva taxa de residus destinats a l'abocament i si es té en compte la incineració, pràctica que també es vol evitar, les xifres s'elevan entre el 40% i 60%, amb la qual cosa es pot arribar a dir que aproximadament la meitat dels residus que es van generar l'any 2020 no es van arribar a recuperar.

Per tant, queda un llarg camí per recórrer i poder millorar la situació actual per aconseguir arribar als objectius europeus establerts. És per això que des del punt de vista local (els municipis i les ciutats) han d'implementar fulls de ruta encaminats cap a aquest destí dins de les seves pròpies capacitats internes per optimitzar l'eficiència de la prevenció, gestió i tractament de residus via l'aplicació de característiques establertes a l'economia circular.

Això és el que es pretén seguidament amb un full de ruta d'economia circular en matèria de gestió de residus aplicat a un municipi, l'Ametlla de Mar.

3. Pla d'Acció de Gestió i Prevenció de Residus Urbans a la localitat de l'Ametlla de Mar.

A continuació s'elabora un full de ruta perquè el municipi de l'Ametlla de Mar millori la seva gestió dels residus domèstics que es produeixen al territori mitjançant eines de l'economia circular. L'Ametlla de Mar és un municipi situat al sud de Catalunya, concretament a la comarca del Baix Ebre. Es tracta d'una vila marinera amb una superfície total de 66,9 km², la seva població és de 7.209 habitants (Idescat, 2022) i al ser un poble costaner, els sectors més importants són el turisme i la pesca. La seva situació en matèria de gestió de residus no es troba a prop del que demana la Unió Europea, però d'això es parlarà més endavant.

Abans d'establir el full de ruta, és necessari parlar de quins són els objectius, característiques i possibles beneficis en què es basarà el programa:

- Objectius estratègics:
 - Es pretén promoure i facilitar les condicions per al desenvolupament del model d'economia circular com a alternativa al model actual en les polítiques urbanes locals.
 - Impulsar el paper de la ciutadania com a agent de canvi al ser participants de certes iniciatives.
 - Es fa èmfasis en l'administració i tractament dels residus de forma inicial per així poder començar a introduir els beneficis econòmics, socials i ambientals de la circularitat. Concretament, es busca superar positivament els paràmetres establerts per la Unió Europea encaminant a la localitat cap al residu zero.

- Característiques:
 - Transició de la Gestió de Residus cap a una Gestió de Recursos: Deixar de pensar en el rebuig com a residu. Durant la història planetària, els residus no existien, sinó que es transformaven en altres recursos i així successivament, aleshores l'activitat humana va començar a produir residus que no eren assimilables al medi. El que s'ha de fer és canviar la mentalitat i tornar al que el planeta feia inicialment, no generar residus, sinó recursos per a altres processos.
 - Reduir i Reutilitzar: Donar una segona vida indefinidament o directament no utilitzar. El millor residu és aquell que inicialment no es genera i si hi ha la probabilitat de què es produeixi, s'ha de fomentar la reparació, la revenda i descartar l'ús de productes d'un sol ús.
 - Recollida selectiva i tancament del cicle: Recollir eficientment els residus de forma segregada per a garantir el seu reciclatge assegurant així que els recursos que s'han llençat tornin a entrar al cicle.
 - Involucrar a la ciutadania: Educar i fer participants als habitants del municipi en les accions pertinents, per així crear consciència sobre les necessitats que hi ha darrere d'aquesta estratègia i que per ells sigui positiu, ajudin a desenvolupar el pla i que també ho promoguin.
 - Gestió de Descentralitzada: Es basa en el principi de jerarquia territorial, allà on el circuit curt, en aquest cas, el municipi es troba en primer lloc. Aleshores, la gestió l'ha de dur a terme únicament l'Administració Local. Aquest model

aporta més control i poder sobre les decisions que es prenen a localment i permet tenir identificat els residus més fàcilment i aplicar polítiques adaptades a les capacitats del lloc en qüestió.

- Infraestructura: S'ha d'adaptar la infraestructura municipal a les necessitats del pla perquè les tasques de gestió puguin prosperar i es duguin a terme correctament.
- Relació amb el model multi-R de l'economia circular: El Pla d'Acció pretén utilitzar mesures que guardin relació amb les següents característiques del model circular: Rebutjar, Reduir, Reparar, Reutilitzar, Reciclar i Revalorar.
- Les mesures adopten la visió de la jerarquia de residus revertida: prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i finalment eliminació, en el cas que ja no es pugui fer res més.
- Beneficis: L'adopció d'estratègies que milloren i maximitzen la gestió i prevenció de residus s'obtenen beneficis tant a l'àmbit econòmic, social i ambiental a la localitat:
 - Econòmics:
 - A l'haver-hi una generació de residus menor, els costos per a la seva gestió disminueixen.
 - A l'augmentar el reciclatge, es participa en la creació de recursos de qualitat que després entraran en circulació a l'economia.
 - L'increment del reciclatge també redueix el cànon de generació de residus "resta", ja que amb la recollida selectiva s'evita que molts vagin a parar a aquesta fracció i a més, es redueixen els costos de gestió a l'obtenir una devolució del cànon sobre les tones de matèria reciclades.
 - Al mateix temps, com que els costos de gestió es redueixen, també es tradueixen en una baixada de la taxa per a la gestió i tractament de residus municipals.
 - Socials:
 - Crea llocs de treball de forma directa per a les diferents seccions que es creïn, amb la finalitat d'administrar els residus i indirectament, al promoure la creació de noves empreses, a l'aportar-se noves oportunitats de negoci a emprenedors locals.
 - A l'aplicar-se mesures que fan als ciutadans partícips, es fomenta l'ambient de comunitat.
 - L'educació i informació sobre aquest àmbit fa que es creï consciència tant a infants com a adults sobre la sostenibilitat, l'economia circular i l'ecologia
 - Ambientals:
 - Es redueixen els residus i al mateix temps, baixa la quantitat destinada a la fracció resta, ja que es prioritza el reciclatge fent així que no acabin el seu cicle de vida a incineradores i abocadors.

- Es redueix la contaminació a la superfície terrestre, al mar i també baixen les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Un cop establerts els objectius, les característiques i els beneficis que aquest tipus d'estratègia podria aportar als municipis, es procedeix a elaborar el Pla d'Acció que ha de contenir les fases següents:

3.1. Fase 1: Sensibilització

Inicialment, internament l'entitat local s'ha d'informar i educar sobre la sostenibilitat, el desenvolupament sostenible i l'economia circular. Aquesta part és imprescindible, ja que farà que els agents responsables dels habitants del municipi siguin conscients de l'amplitud del problema actual i dels beneficis socioeconòmics i ambientals que pot aportar l'adopció del model circular en el curt i llarg termini. Es pretén que l'entitat local sigui conscient que per a avançar a escala global, també s'ha d'avançar localment i, per tant, estigui decidida a fer una transició cap a una economia circular.

Com que es tracta d'una proposta focalitzada en el sector de la gestió i prevenció dels residus, l'agent responsable del departament de medi ambient, ha de tenir clar quin és el paradigma actual en matèria de residus a l'àmbit internacional i estatal, quines són les accions que s'implementen actualment i quines són les alternatives circular per així poder canviar el model.

3.2. Fase 2: Entendre el punt de partida

Abans d'iniciar un projecte que impulsi l'economia circular en matèria de prevenció i generació de residus localment és essencial analitzar quina és la situació inicial de l'Ametlla de Mar. La informació per fer aquest anàlisi s'ha obtingut mitjançant dades de l'Agència de Residus de Catalunya i reunions i contacte estret amb el departament de medi ambient i gestió de residus de l'Ajuntament de l'Ametlla de Mar.

- Avaluació de la situació actual del sector dels residus municipals:

Fent referència a la generació de residus municipals, les dades extretes de l'Agència de Residus de Catalunya ens diu que la localitat, durant l'any 2021, va produir un total de 6.057,50 tones, la qual cosa suposa que es van causar 2,33kg al dia per habitant (ARC, 2021).

L'Administració del municipi no té les competències de la gestió i tractament d'aquests residus urbans. D'això s'encarrega el COPATE (Consorti de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre) i s'encarrega del servei de recollida de contenidors per als residus domèstics, de la deixalleria municipal i del seu posterior transport i tractament. En aquest sentit, l'Ajuntament actua com a client del Consorci i només realitza la fiscalització dels serveis i la inspecció dels contenidors. Aleshores, els ens locals no tenen la possibilitat de dur a terme accions i polítiques amb la finalitat de millorar o canviar certs aspectes per la total dependència cap al Consorci. Tot i que, la gestió dels residus domèstics i la deixalleria municipal és independent al govern local, aquests sí que s'encarreguen de la "Planta de Verds", allà on van a parar tots els sobrants de poda i jardineria. Addicionalment, la gestió dels residus tèxtils es cedeix a la Fundació Humana.

La localitat segueix el model de recollida selectiva. Consta de gairebé de 500 contenidors, tant de superfície com soterrats, dividits en cinc fraccions (matèria orgànica, paper i cartó, vidre, envasos lleugers i resta. A més, disposa d'una deixalleria equipada amb contenidors grans: tres per a voluminosos, un per a runa, dos per a fusta, un per a plàstic, un per a vidre pla i espais per a les matèries especials. A la deixalleria també s'incorpora un contenidor per a metalls ferris, un per a cartó

juntament amb una compactadora, pel fet que a l'Ajuntament ofereix un servei porta a porta als comerços per a la seva recollida, i també un espai per a residus RAEE en bon estat i que funcionen, però aquests no són gestionats pel COPATE, ja que són residus que la mateixa Administració intenta reciclar mitjançant la seva venda, en el cas de la ferralla i el cartó, i reutilitzar per via de la cessió a persones de baixa capacitat adquisitiva del municipi. Addicionalment, A la "Planta de Verds" s'encarreguen de dur a terme l'amuntegament de la matèria orgànica provinent de la poda i la jardineria, seguidament de la reducció del volum mitjançant una trinxadora i posteriorment del transport a una planta de compostatge. Les dades, extretes de l'ARC mostren la composició dels residus urbans:

Autocompostatge	0 tones
Matèria Orgànica	564,1 tones
Poda i Jardineria	309,38 tones
Paper i Cartó	359,06 tones
Vidre	401,17 tones
Envasos lleugers	262,21 tones
Residus voluminosos + Fusta	417,57 tones
RAEE	72,95 tones
Ferralla	58,56 tones
Olis vegetals	0,98 tones
Tèxtil	28,25 tones
Runes	310,70 tones
RPQ	9,32 tones
Altres recollides selectives	26,79 tones

Taula 5: Quantitat de residus generats al municipi de l'Ametlla de Mar.

Font: Elaboració pròpia amb dades de l'ARC.

Mitjançant aquesta classificació, es pot dir que el total de la recollida selectiva és de 2.875,04 tones i si es té en compte la generació total de residus municipals que s'ha mencionat anteriorment, la taxa de recollida selectiva és del 47,46%. Malauradament la dada sobre la taxa de reciclatge no està disponible. Aleshores, el que no es recull selectivament, sinó que es rebutja a la fracció resta de forma mesclada, es situa en el 52,54% dels residus totals i aquests es tracten totalment amb l'abocament a dipòsit. De forma addicional, s'observa a la taula que de tota la matèria de caràcter orgànic, és a dir, matèria orgànica i poda i jardineria, cap es destina a l'autocompostatge.

Territorialment, l'Ametlla de Mar es compon de cinc nuclis: el nucli urbà i les urbanitzacions de Calafat, Sant Jordi d'Alfama, Roques Daurades i Tres Cales. En aquestes zones la gestió segueix el mateix model que al nucli urbà, contenidors de recollida selectiva. Addicionalment, també hi ha residents les zones rurals als afores d'aquests nuclis.

Cal prestar especial interès en el fet que al ser una zona costanera, durant els tres mesos d'estiu, el turisme és molt elevat, fent que el municipi incrementi la seva activitat econòmica i també el volum de gent a tots els nuclis del municipi. Com a conseqüència també augmenta la generació de residus. En aquest escenari, la recollida d'escombraries té un volum de feina més alt, fent rondes de recollida diària als contenidors de matèria orgànica i resta i cada dos dies de les altres fraccions. A més, el municipi disposa de dos càmpings i un hotel de grans dimensions, que juntament amb l'activitat del sector de la restauració, són els espais on és més notable l'efecte.

La gestió dels residus de la localitat genera dinou llocs de treball: un a la gestió i administració dels residus, cinc a la planta de verds i deixalleries, sis al manteniment de

les illes de contenidors i la recollida de cartons al comerç local i set a la neteja de la via pública i recollida de papereres.

El cost de la gestió dels residus municipals, segons dades obtingudes al portal de transparència de l'Ajuntament de l'Ametlla de Mar, va ser de 1.372.026,43€ (Ametlla, 2021), un 70% d'aquesta xifra correspon a la gestió del COPATE i l'altre 30% a les tasques de la Planta de Verds i el seu manteniment (l'entitat local facilitat els percentatges). Seguidament, per poder cobrir aquests costos, el municipi es finança a partir d'una "taxa per a la prestació de servei essencial de recollida, tractament, i aprofitament o eliminació de residus", però que no cobreix el 100% de la despesa, ja que l'any 2020, va suposar un ingrés de 900.000€ (Ametlla, 2021). La resta es cobreix amb les reserves provinents d'altres impostos.

Cal destacar que s'observa que els residus majoritàriament provenen dels residus urbans i dels residus orgànics derivats de vegetació. És característic el fet que al ser una població amb una gran importància del sector pesquer, aquesta activitat no té un gran efecte en la generació de residus gestionats per l'Administració, ja que, pel que fa al Port Pesquer, Ports de la Generalitat s'encarrega dels residus que genera. Altrament, l'empresa Balfegó Grup, una gran empresa de producció de tonyina roja, també té els seus propis convenis per a la gestió dels seus residus.

Finalment, de forma resumida, el municipi té en funcionament un sistema de recollida selectiva, tot i així, la fracció resta és predominant i, per tant, més de la meitat dels residus s'envien a l'abocament, prioritzant així l'eliminació sobre el reciclatge i la valorització. A més, s'observa que el govern local no té cap línia marcada en referència a accions per a la prevenció i gestió de residus urbans mitjançant l'economia circular ja que no té el control sobre l'administració, de la qual s'encarrega el COPATE. Tot i així, hi ha certes matèries residuals a les quals sí que se'ls hi dona una segona vida o que segueixen a la cadena de valor per part de l'Administració: la ferralla, el cartó, els productes o electrodomèstics funcionals i la matèria orgànica vegetal; i per part del COPATE, la recollida selectiva i el posterior reciclatge. A més també implementen el sistema porta a porta per a la recollida de cartó als comerços.

- Establir objectius i temporalitat:

Un cop s'ha vist l'escenari actual, s'han d'imposar uns objectius a complir i una planificació. L'objectiu a complir, vista l'any 2030, és el d'alinejar-se amb els paràmetres marcats per la Unió Europea, passant així d'un 52,54% a un màxim del 10% de residus de la fracció resta tractats mitjançant l'abocament i establir un reciclatge mínim del 65% dels residus urbans i, tenint en compte que la taxa de recollida selectiva és del 47,46% es pot apreciar que tampoc s'arriba al mínim de reciclatge que es proposa.

- Governança de l'economia circular:

Tot pla estratègic ha de constar d'un equip de treballadors que s'encarreguin de dur a terme i vetllar per la prosperitat i desenvolupament de la ruta marcada:

1. Grup de treball tècnic: Aquest grup s'ha d'encarregar d'executar les tasques del dia a dia del projecte durant la seva implementació. El perfil que es necessari en aquest grup és d'agents locals de l'Administració especialitzats en la gestió i prevenció de residus i sobre economia circular.
2. Comissió per a la presa de decisions: La comissió té la funció d'avaluar i validar la feina feta per part del grup de treball tècnic i a partir d'aquí prendre decisions per

a millorar i continuar executant el pla. Han de formar part els agents locals principals de dins l'Administració de les diverses àrees afectades el pla d'acció.

3. Comissió de seguiment: En aquest cas, s'assigna la tasca d'informar els òrgans de govern anteriors de com està avançant la iniciativa durant la seva execució i posteriorment de com està prosperant un cop ja s'hagin materialitzat les estratègies. Ha d'estar integrada per membres de les dues estructures anteriors.

Els òrgans de govern hauran de celebrar reunions periòdiques per valorar el compliment dels objectius, analitzar l'eficiència de les actuacions i prendre les decisions corresponents.

3.3. Fase 3: Definir les estratègies d'economia circular

Durant aquesta part, s'han de decidir les accions a realitzar per a la prevenció i gestió dels residus municipals. Aquestes accions han d'anar encaminades a tractar la prevenció, la reutilització, el sistema de segregació en origen i la comunicació i informació.

Primer de tot, les estratègies no es poden dur a terme si el COPATE s'encarrega de forma independent de la gestió dels residus urbans del mateix municipi, per tant, la primera acció a dur a terme és la de desvincular-se del Consorci per així poder tenir el control de les competències i poder aplicar les polítiques i eines necessàries. Aleshores, tots els procediments que es proposaran tot seguit, contempen el supòsit de què la barrera contractual s'ha eliminat.

- Taller comunitari sobre les diferents alternatives que proposa la població:

Es tracta d'organitzar un esdeveniment públic en el qual s'informarà els presents, és a dir, membres de la ciutadania, organitzacions i empreses locals, de quines són les dades actuals sobre la gestió dels residus al municipi, per a posteriorment oferir l'oportunitat dels participants a opinar i suggerir mesures que es podrien introduir en l'estratègia final per millorar la situació.

- Investigació sobre les diferents possibles accions a desenvolupar dins de l'àmbit de la gestió i prevenció de residus urbans:

3.3.1. Línia de la prevenció i reutilització

Les mesures de prevenció, com el seu nom indica, consisteixen en l'adopció d'estratègies dirigides a reduir la generació de residus i l'impacte ambiental, és a dir, es pretén que els productes o les matèries que podrien destinar-se al rebuig no arribin a llençar-se als contenidors o a la deixalleria, ja que abans que això passi, es realitzen accions que tenen com a objectiu allargar la vida útil o donar un nou ús. Recordem: el millor residu és aquell que no es genera.

- Bones pràctiques de la ciutadania:
 - Fomentar l'autocompostatge domèstic als domicilis, les comunitats de veïns i els edificis públics: L'Ajuntament, en certs punts del municipi instal·la mòduls de compostatge i ofereix una formació gratuïta a voluntaris de les comunitats properes que es vulguin ocupar del tractament i control del compost. D'aquesta manera, els individus o les comunitats de veïns que ho vulguin obtenen compost de forma gratuïta i es redueix el cost de la gestió de residus, ja que en cap moment es llença, reduint així la generació de residus i revalorant la matèria orgànica.
 - Afavorir la minimització del rebuig alimentari: Mitjançant la recuperació d'aliments frescos que ja no són aptes per al circuit comercial i crear un espai

(banc d'aliments) per a famílies amb baixos recursos econòmics. Però, quan el consum d'aquests productes ja sigui perillós per a la salut, es separen de la resta d'aliments i es dipositen en els espais destinats a l'autocompostatge domèstic si és possible, continuant així la línia de prevenció, o es diposita en contenidors especialitats per a matèria orgànica.

- Bones pràctiques dels comerços:
 - Fomentar acords de caràcter voluntari amb empreses situades al territori per a minimitzar residus: Oferir aigua de l'aixeta en comptes d'aigua embotellada a la restauració, minimitzar l'ús d'embalatges en els mercats o comerços, donar de forma gratuïta bosses reutilitzables quan es compra a alguna botiga per tornar a ser utilitzada en compres posteriors dins de la mateixa...
- Fomentar la reutilització i reparació:
 - Promoure la reparació creant un directori de dades amb els diferents establiments que s'encarreguen de dur a terme tasques de reparació de productes.
 - Mercats de segona mà per a la reutilització:
 - Creació d'una fira de segona mà i d'intercanvi, unes dates determinades de l'any, on els ciutadans del municipi podran dur productes que no vulguin i vendre'ls o intercanviar-los.
 - Crear una aplicació digital que permeti als habitants de la població publicar i publicitar anuncis dirigits a la venda de diferents tipus de béns.
 - Habilitar un espai gratuït dedicat a la reutilització i la reparació. Aquest està obert al públic i conté productes que han sigut rebutjats, però que encara són òptims per al seu ús o donacions de productes ja no desitjats o en desús provinents dels habitants del municipi. Qualsevol persona pot agafar i emportar-se els productes que vulgui o necessiti fent un pagament per punts, els quals s'estableixen a cada ciutadà en funció de la generació de residus que té (s'explicarà amb més profunditat en el següent punt) i han de ser pesats al sortir, per així poder tenir un control del tipus i quantitat de producte que es reutilitza. D'aquesta manera es garanteix la reutilització.

A més, està equipat amb llibres tècnics, materials, ferramentes i màquines necessàries per a poder realitzar reparacions relativament senzilles o començar un projecte tèxtil o de bricolatge. També disposa de l'assessorament, per una part de caràcter voluntari de professionals i per l'altra d'algun agent de l'Administració format per a dur a terme tasques de rehabilitació de productes.

De forma addicional, a les fires de segona mà i intercanvi l'Administració hi participarà amb productes un percentatge dels productes que hi hagi disponibles en aquell moment.

3.3.2. Línia dels sistemes de segregació en origen i tractament de residus

Impulsar una bona gestió dels residus municipals que es generen maximitzant l'eficiència de la separació des de l'origen del qual es rebutja. Una millora del sistema de recollida segregada

es tradueix en una disminució dels residus mesclats destinats a la fracció resta i en l'increment dels residus reciclables.

- Impulsar un programa de recollida “porta a porta”: Aquest model s’ha demostrat que incrementa la recollida selectiva situant-la entre el 60% i el 80% (ARC, 2009), superant així els valors de la segregació en els sistemes per contenidors. Consisteix en el fet que els residus s’han de lliurar a la porta de les llars, on seran recollits en uns dies i hores establerts prèviament en funció de la fracció: matèria orgànica, paper i cartó, envasos lleugers, envasos de vidre i resta. Els residus s’han de separar en bosses estandarditzades amb identificadors que l’Administració reparteix a les llars a principis d’any i van lligats al pagament per generació. De forma addicional, cal destacar que els ingressos per sistemes integrats de gestió, venda de materials i retorn del cànon tendeix a ser major (ARC, 2009).

Per als agents que pertanyen al teixit productiu de béns i serveis, s’ha d’establir el model porta a porta de forma personalitzada en aquell residu que produeixen en major quantitat. Per exemple, per als comerços un sistema porta a porta intensiu en la recollida de cartó, per a la restauració, un intensiu en la recollida de matèria orgànica, per als tallers, un intensiu en la recollida de ferralla, etc.

- Ordenança municipal sobre el programa de pagament per generació de residus: Es tracta d’aplicar una taxa per generació de residus, però que està associada a la generació real que fan els comerços i les llars. Amb aquesta taxa es pretén incentivar a la ciutadania a millorar la separació dels residus de forma correcta i es compon d’una part fixa que paga tothom en funció del règim tarifari, que inicialment és la mateixa taxa per a la prestació de servei essencial de recollida, tractament, i aprofitament o eliminació de residus ja establerta i que pot anar minvant si es recicla de forma adequada; i d’una part variable, que penalitza en funció de les bosses utilitzades per a la fracció resta, motivant als comerços i les llars a fer una separació correcta de residus reciclables.

A més, s’establirà un sistema de punts a tots els habitants del municipi en funció de la qualitat de la seva segregació. Aquest es reiniciarà anualment actualitzant-se a les dades obtingudes l’any anterior i serviran com a pagament dels productes que es vulguin agafar de l’espai habilitat per a la reutilització i reparació.

- Procedir a l’extracció dels contenidors de superfície i soterrats i posteriorment a la seva venda o reutilització d’alguns dels contenidors de superfície.

Reutilitzar contenidors de superfície de 5 fraccions allà on hi hagi grans productors: Port Nàutic de l’Ametlla, Port de Calafat, Port de Sant Jordi, Circuit de Calafat, Càmping Nàutic, Camping Village Platja i Hotel Ametlla de Mar. En aquests es procedirà a fer triatge de residus per controlar la qualitat de la separació i en funció d’aquesta penalitzar o no a la taxa per generació.

També s’han de reutilitzar en punts estratègics que cobreixin les zones on hi ha residents en àrees rurals. En aquest cas el tractament dels residus després de la recollida serà el mateix que en l’anterior.

- Implantar punts verds fixos en punts estratègics del municipi on es faciliti el rebuig de productes, de forma separada que no formen part de les fraccions recollides mitjançant el porta a porta ni dels voluminosos, evitant així que es destinin a la fracció resta residus RAEE, piles i acumuladors, medicaments i altres residus, és a dir, tots els que no formen part de la recollida porta a porta ni dels voluminosos. De la separació efectiva

dels residus provinents dels punts, els que es trobin en bon estat i que encara puguin ser utilitzats es destinaran a l'espai habilitat per a la reutilització i reparació.

- Pel que fa als habitatges amb llicència turística, durant els mesos d'estiu, que és quan hi ha una gran afluència de turistes, els propietaris dels pisos i cases s'hauran d'encarregar de què els viatgers s'hi allotgin facin una selecció de residus òptima, ja que la generació de residus es veurà reflectida en el mateix propietari de l'immoble. Al mateix temps, s'haurà d'incrementar la freqüència de les recollides i adaptar la ruta de les mateixes allà on es produeixi més activitat, fent si és necessari recollides diàries de les fraccions de matèria orgànica i resta.
- Facilitar un servei especial de recollida per a residus voluminosos i RAEE grans i posteriorment valorar si es poden reparar o no. Si és possible, portar-lo a l'espai habilitat per a la reutilització i reparació, i si no és possible, mitjançant el desmuntatge i classificació de peces, preparar-lo pel seu reciclatge.
- Potenciar acords per a la recollida tèxtil amb entitats d'economia social per al 90% del rebuig en aquesta matèria, el 10% restant anirà a l'espai habilitat per a la reutilització i reparació.
- Seguir amb la línia d'actuació actual, la qual es basa en el fet que per obtenir una llicència d'obres, s'ha de tenir obligatòriament un acord amb una planta de residus de runes i materials derivats de la construcció.
- Incrementar la segregació en origen i la recollida separada durant esdeveniments públics.
- Fer possible la segregació dels residus generats a la via pública provinents de les papereres i dels serveis d'escombratge. A més, s'haurà de canviar les papereres actuals per altres que possibilitin dipositar residus de forma segregada.
- Establir jornades voluntàries per a la recollida dels residus a les platges del municipi, fent una posterior segregació i dipositant-ho correctament a la seva fracció corresponent. La participació en aquest tipus de jornades voluntàries augmentarà els punts dels assistents per a poder canviar-los per productes a l'espai habilitat per a la reutilització i la reparació.
- El tractament dels residus recollits, es durà a terme, després de ser transportats, en plantes de reciclatge especialitzades per assegurar la major recuperació de matèries.

En el cas de la fracció resta, tot i que els productes no es poden reciclar, el conjunt sí que es pot valorar energèticament, per tant, els residus generats en aquesta categoria es destinaran a la Planta Incineradora de Tarragona, la qual tracta els residus s'especialitza en la valorització energètica de la fracció resta amb la creació de gasos. Tot i ser la millor opció, genera tota classe d'excedents en els quals la ferralla recupera la seva valoració, altres, com ceràmiques, vidre i terres, es valoren com materials de rebuig, però les cendres i els sòlids de depuració, s'han de dipositar en un abocador controls.

- Millorar la infraestructura de la deixalleria perquè pugui abastir tots els residus. Actualment, la deixalleria municipal només està pensada per abastir residus destinats a la deixalleria i a la "Planta de Verds", per tant, s'hauria d'ampliar la deixalleria per garantir la segregació de tots els tipus de residus i garantir l'eficiència de la gestió un cop recollits.

A més, també s'hauria d'adaptar la Planta de Verds i condicionar-la per al tractament intern dels residus de poda i jardineria creant una Planta de Compostatge. L'activitat que es duu a terme a l'actualitat a la Planta de Verds és inicialment la de recepció i dipòsit de residus vegetals, seguidament del seu esmicolament, ja que es disposa d'una trinxadora i finalment del transport del residu trinxat a una planta de compostatge a un altre municipi. Aleshores, el que es planteja és tancar el cycle de vida dels residus vegetals de manera interna. Com a resultat de les tasques per part del manteniment dels arbres, de les zones verdes i de les algues de les platges, juntament amb accions per part de jardiniers i propietaris de finques i terrenys rurals de forma privada, la fracció de poda i jardineria va arribar a les 309,38 tones. Per tant, el que es proposa, es crear una Planta de Compostatge municipal per la conversió dels residus vegetals provinents de la poda i la jardineria en compost. El compost que es generaria es calcula que seria del 70% del residu total, per tant, si es tingués una planta per al compostatge municipal, s'hauria generat un total de 216,57 tones de compost. Aquest compost un cop estabilitzat després d'haver passat per totes les seves fases, una part es destinaria a dipositar-lo per a la millora de la vegetació urbana a les àrees verdes del municipi i l'altra a la venda a un cost relativament baix per als productors agrícoles del municipi i així anar recuperant la inversió feta.

- Promoure que les empreses productores d'envasos Implantin Sistemes de Dipòsit, Devolució i Retorn per a envasos lleugers, el qual incentiva a la població a reciclar-los, ja que s'assigna un determinat import a l'envàs i quan el consumidor el diposita en unes màquines específiques, se li compensa monetàriament amb l'import establert. Això genera que la taxa de recuperació dels envasos sigui més alta.

3.3.3. Línia de la comunicació, l'educació i la informació

Mitjançant accions en aquesta línia es pretén conscienciar a la població en matèria de prevenció i gestió dels residus, ja que és absolutament necessària la col·laboració ciutadana perquè les accions esmenades anteriorment es puguin dur a terme de forma eficient, augmentant així la recollida separada i la reducció dels residus gràcies als habitants del nostre municipi.

- **Escoles:** Fer jornades de sensibilització ambiental als centres educatius i també sobre la separació per fraccions, el reciclatge i reutilització creativa de diferents tipus de residus. Les jornades de reutilització creativa es duran a terme a l'espai habilitat per a la reutilització i reparació i els projectes creats pels nens es quedaran allà exposats o si ells volen se'ls podran endur.
- **Ciutadania:** Un cop es posa en marxa el model porta a porta, juntament amb la primera tongada de bosses per a la separació, també se'ls hi entregarà als habitants un paper amb informació sobre quins residus exactes van a cada fracció i també els que van al punt verd amb l'objectiu de garantir la correcta segregació. A més, en l'àmbit de la transparència, s'ha de mostrar aspectes relatius a la prevenció i gestió dels residus com ara els costos, els resultats i el tractament final, amb l'objectiu de crear credibilitat.
- **Turisme:** A causa de l'increment de gent al municipi a les èpoques d'estiu, és necessari comunicar-se amb els turistes mitjançant rètols explicatius a les illes de contenidors "Punts Verds" perquè siguin conscients que el municipi està impartint estratègies per a millorar la prevenció i gestió dels residus. A més, també s'han de fer campanyes mitjançant fullets informatius i senyals a les platges perquè els residus que generin els dipositin a les papereres pertinents i no a la natura.

3.4. Fase 4: Passar a l'acció:

Finalment, un cop s'ha decidit quines mesures es prendran, és hora de començar a actuar. Per tant, és necessari implementar les accions definides mitjançant els mecanismes i recursos necessaris de forma gradual a la localitat. Tot just quan s'hagi començat a aplicar el pla estratègic, la comissió de seguiment ha d'avaluar el desenvolupament dels procediments mitjançant indicadors econòmics, ambientals i socials:

- Generació de residus municipals (kg/habitant).
- Taxa de reciclatge dels residus municipals (%).
- Taxa d'abocament dels residus municipals (%).

Els resultats obtinguts de les observacions i dels indicadors seran útils per a saber el grau d'èxit o fracàs de l'estratègia executada, els aspectes a millorar o si és moment d'aplicar alguna acció del pla que fins al moment no s'ha posat en marxa.

IV. CONCLUSIONS

L'anàlisi sobre el nou paradigma que planteja l'economia circular i el posterior estudi de cas sobre l'aplicació d'estratègies d'economia circular en la gestió i prevenció dels residus urbans a la localitat de l'Ametlla de Mar han aportat les següents conclusions:

1. El sistema econòmic predominant actualment és un model caracteritzat una societat basada en el consumisme i per la linealitat del cicle de vida dels productes provinents dels recursos naturals. Aquest model econòmic s'ha observat que és insostenible al no garantir les necessitats presents sense comprometre les de les generacions futures i a més genera externalitats negatives en l'àmbit socioeconòmic i també ambiental, amb l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, l'increment dels efectes del canvi climàtic, la sobreexplotació dels recursos naturals i la contaminació de la superfície terrestre i dels sistemes marins.
2. A conseqüència d'aquest escenari i amb la finalitat de buscar una alternativa per pal·liar els efectes del model lineal, s'ha vist com han sorgit moviments que s'alineen amb la sostenibilitat i cap a una transició enfocada a la circularitat. L'economia circular, és, per tant, l'alternativa que s'ha trobat que vetlla pel medi ambient, l'economia i la societat i que més concorda amb el que s'entén com a sostenibilitat.
3. Una transició d'aquestes característiques no és senzilla. Ens trobem davant d'un model econòmic que pretén canviar el paradigma actual radicalment i el fet que sigui una teoria jove i amb poca investigació contrastada sobre quins són els seus efectes reals crea barreres per aconseguir entrar a les esferes governamentals de forma efectiva. A més, la població està ancorada a la cultura del consumisme i per molt que vulgui un canvi, tampoc vol perdre el que ja té. Tot i així, s'ha vist com l'economia circular disposa d'un gran potencial per a tenir un alt impacte en el sistema creant llocs de treball, preservant el medi natural i afavorint a la innovació.
4. Com s'ha dit al punt anterior, no està sent fàcil aconseguir legislar el model d'economia circular com a model econòmic principal, tot i així, la Unió Europea és la principal institució governamental que sí que aplica mesures i estratègies d'economia circular sobretot en la gestió i prevenció de residus de tota l'activitat social i econòmica que realitza la població.
5. S'ha arribat també a la conclusió que per molt que els agents globals prediquin una idea o uns objectius concrets, si les entitats locals, que són les responsables més directes i properes a la ciutadania, no s'alineen amb aquesta idea, és molt difícil arribar a assolir-la. Per tant, el paper de les ciutats i els municipis és essencial per a obtenir qualsevol objectiu marcat per organitzacions globals.
6. La gestió i prevenció dels residus urbans durant els anys no ha sigut la correcta, s'ha caracteritzat per taxes baixes en matèria de reciclatge i altes en matèria d'eliminació i ha contribuït a perjudicar els efectes del model lineal. Tot i així, hi ha alternatives que milloren el sistema de recollida selectiva i el tractament posterior dels residus revalorables, per tant, les accions en matèria de gestió i prevenció han d'anar enfocades a fer possible que en un futur es reverteixi la situació i es passi de la generació de residus a la regeneració de recursos.
7. La localitat de l'Ametlla de Mar gestiona de forma ineficient els seus residus i el fet que no tingui les capacitats per poder revertir la situació, ja que estan cedides al COPATE, és preocupant. Per tant, s'hauria d'eliminar la barrera contractual existent per a posteriorment aplicar un pla d'acció enfocat a maximitzar la seva taxa de reciclatge i reduir la generació de residus a la fracció resta. Això potser serviria per a animar a

municipis veïns a què apliquin mesures similars i produir un efecte en cadena a les localitats de les Terres de l'Ebre.

8. S'observa que sí que es poden aplicar mesures d'alt impacte perquè la prevenció i gestió dels residus urbans sigui més circular i que podrien generar un alt impacte, per tant, el fet que no s'apliquin demostra que la millora de la gestió de residus no és un àmbit de prioritat per a l'Administració.
9. Les línies d'actuació són diverses, però s'ha vist que el més important es millorar el sistema de recollida per a augmentar la taxa de reciclatge, en aquest cas el porta a porta és la via més efectiva, preveure que es generin els residus, en primer lloc, facilitant la reutilització i la reparació, per tant, establir un espai on es puguin dur a terme aquestes accions és essencial, i ajudar a la conscienciació de la població perquè facilitin i ajudin en el procés de transició.
10. L'aplicació d'un pla d'acció per començar un projecte és molt important i ha de constar de fases específiques i concretes perquè pugui prosperar adequadament. A més, s'ha de portar un control per a veure on s'estan produint errades durant la implementació per a poder corregir-les.

Com a conclusió final, es pot dir que l'economia circular, tot i que necessita una mica de maduresa, és un model econòmic amb un gran potencial per produir un gran canvi a escala econòmica, social i ambiental si finalment, en un futur, que s'espera que sigui el més proper possible, es donen les condicions òptimes en tots els àmbits per a la seva implementació com a alternativa al model lineal actual. A més, l'actuació en totes les esferes governamentals es essencial però el paper de les entitats locals és primordial per a poder transmetre la idea a la ciutadania.

V. BIBLIOGRAFIA

Ametlla, A. (2021). Pressupost. Recuperat de: <https://www.seu-e.cat/ca/web/ametllademar/govern-obert-i-transparencia/gestio-economica/pressupost/pressupost/despeses-per-programa>

ANEFA i Áridos, F. (2018). Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE. Recuperat de: https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/8CC787B5-044E-4923-981C-D58521C8FEA3/413991/ProtocoloEuropeoRCD_AEMINA.pdf

ARC. (2009). Porta a porta. Recuperat de: https://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/recollida_selectiva/models_de_recollida/segons_sistema_de_recollida/recollida_selectiva_porta_a_porta/

ARC. (2020). Estadístiques de Residus Municipals. Estadística de la recollida selectiva bruta, destí primari de la fracció resta i generació de residus municipal a Catalunya, ANY 2020. Recuperat de: <http://estadistiques.arc.cat/ARC/>

ARC. (2020). Estadístiques de Residus Municipals. Estadística de la recollida selectiva bruta, destí primari de la fracció resta i generació de residus municipal a Catalunya, ANY 2021. Recuperat de: <http://estadistiques.arc.cat/ARC/>

Banco Mundial. Consumo de energía procedente de combustibles fósiles (% del total) 1960-2015. Recuperat de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.COMM.FO.ZS?view=chart>

Banco Mundial. Población urbana (% del total). 1960-2021. Recuperat de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>

Banco Mundial. Población, total. 1960-2021. Recuperat de: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>

Barcelona, D. i Fòrum Ambiental, F. (2018). Economía Circular i Verda al món local: Com passar a l'acció i eines pels ens locals. Barcelona. Recuperat de: https://agricultura.gencat.cat/web/.content/04-alimentacio/malbaratament-alimentari/enllacos-documents/fitxers-binariis/XCPS_Guia-economia-circular-al-mon-local.pdf

Belda Hériz, I. (2018). Economía circular: un nuevo modelo de producción y consumo sostenible. Editorial Tébar Flores. IS ISBN 9788473606318.

Catalunya, G. (2015): Estratègia d'Impuls a l'Economia Verda i a l'Economia Circular: Competitivitat-Eficiència-Innovació. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Recuperat de: https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/impuls/IMPULS-EV_150519.pdf

Catalunya, G. (2022). Metodologia d'obtenció de les Dades Estadístiques de Residus Municipals a Catalunya. Recuperat de: http://estadistiques.arc.cat/ARC/estadistiques/metodologia_rm_01_22.pdf

Caurin, J. (2018). ¿Cuáles son los beneficios de la economía circular? Recuperat de: <https://www.economiasimple.net/cuales-son-los-beneficios-de-la-economia-circular.html>

Circular Economy (2022). The circularity Gap Report 2022. Recuperat de: <https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2022/01/Circularity-Gap-Report-2022.pdf>

Circular, E. Economía Circular. Recuperat de: <https://economiecircular.org/economia-circular/>

Comisión Europea. (2020). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Nuevo Plan de acción

para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva. Recuperat de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>

Consejo Europeo. Pacto Verde Europeo. Recuperat de: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>

Ecodes. Aprobada la Estrategia Española de Economía Circular. Recuperat de: <https://ecodes.org/hacemos/produccion-y-consumo-responsable/economia-baja-en-carbono-y-circular/coeplan/contenidos/documentacion-de-referencia/espana-circular-2030>

ENERSOLL. (2017). Economía Circular: ventajas y desventajas. Recuperat de: <https://enersoll.blogspot.com/2017/10/economia-circular-ventajas-y-desventajas.html>

España, G. (2020). Estrategia Española de Economía Circular ESPAÑA CIRCULAR 2030. Recuperat de: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/espanacircular2030_def1_tcm30-509532_mod_tcm30-509532.pdf

España, G. (2020). I Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023. Estrategia Española de Economía Circular. Recuperat de: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/plan_accion_eco_circular_def_nipo_tcm30-529618.pdf

Estévez, R. (2011). ¿Que es la huella ecológica? Recuperat de: <https://www.ecointeligencia.com/2011/03/que-es-la-huella-ecologica/>

Estévez, R. (2021). ¿En qué consiste la economía de la rosquilla? Recuperat de: <https://www.ecointeligencia.com/2021/04/economia-rosquilla/>

Eurostat. (2020). Generation of waste by waste category. Recuperat de: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEN00108_custom_4499599/default/bar?lang=en

Eurostat. (2020). Municipal waste by waste management operations. Recuperat de: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasmun/default/table?lang=en

FAO (2020). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Principales resultados. Recuperat de: <https://www.fao.org/3/CA8753ES/CA8753ES.pdf>

FEMP. (2012). Guía de experiencias locales en prevención, reutilización y reciclado de residuos. Recuperat de: <http://femp.femp.es/files/3580-1525-fichero/Guia%20Residuos%20FEMP-DEF%2024-11.pdf>

FEMP. (2015). Guia Técnica. La Gestión de Residuos Municipales. Recuperat de: http://femp.femp.es/files/3580-1356-fichero/Guia-Tecnica-Gestion-Residuos-Municipales_Web_Edicion2.pdf

FEMP. (2019). Estrategia Local de Economía Circular. Hacia una Estrategia Local de Desarrollo Sostenible. Recuperat de: http://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/estrategia_local_ec_170x240_definitiva_compressed.pdf

Greenpeace España (2010). La pesca en España: una lección no aprendida. Estudio de las pesquerías y recomendaciones ante la reforma de la Política Pesquera Común. Madrid. Recuperat de: <Http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/oceanos/100430.pdf>

Idescat. L'Ametlla de Mar (Baix Ebre). (2022) Recuperat de: <https://www.idescat.cat/emex/?id=430136&lang=es>

Idescat. Residus municipals. Generació. Recuperat de: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=ue&n=10170>

Idescat. Residus municipals. Per tipus de tractament. Recuperat de: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=ue&n=10171>

INE. (2020). Estadísticas sobre recogida y tratamiento de residuos. Residuos urbanos. Recuperat de: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t26/e068/p01/serie/I0/&file=02003.px>

Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. Recuperat de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

Kirchherr, Julian, Denise Reike, and Marko Hekkert (2017) "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions." Resources, conservation and recycling 127: 221-232. p.224. Recuperat de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>

MacArthur. E. Cities and the circular economy. Recuperat de: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/cities-and-the-circular-economy>

MacArthur. E. Economía Circular. Diagrama Sistémico. Recuperat de: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/diagrama-sistemico>

MacArthur. E. Economía Circular. Escuelas de Pensamiento. Recuperat de: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/escuelas-de-pensamiento>

MacArthur. E. Finding a common Language. The circular economy glossary. Recuperat de: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/glossary>

MacArthur. E. THE CIRCULAR ECONOMY IN DETAIL. Recuperat de: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>

Marcet, X., Marcet, M. i Vergés, M. (2018). Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio. Papeles del Pacto Industrial, 4. Recuperat de: <https://www.pacteindustrial.org/es/publicaciones/papel-4-que-es-la-economia-circular-y-por-que-es-importante-para-el-territorio/>

McQuibban, J. i Condamine, P. (2020). Guía para municipios residuo cero. Una guía sobre cómo establecer, implementar y monitorizar un programa de residuo cero dentro de su municipio local. Recuperat de: https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2020/02/zero_waste_europe_guide_zero-waste-municipalities_sp.pdf

McQuibban, J., Condamine, P. i Marc Simon, J. (2020). Plan de Acción Residuo Cero. Transformando la visión de la economía circular en una realidad para Europa. Recuperat de: https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2021/05/Masterplan_Castellano_2020_07_07_zwe_zero_waste_cities.pdf

Naciones Unidas. ¿Qué es el cambio climático? Recuperat de: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperat de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Naciones Unidas. Sostenibilidad. Recuperat de: <https://www.un.org/es/impacto-academico/sostenibilidad>

OECD. (2020). The Circular Economy in Cities and Regions: Synthesis Report, OECD Urban Studies. Promoting, facilitating and enabling the circular economy. Recuperat de: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/724e5c45-en/index.html?itemId=/content/component/724e5c45-en#section-d1e20731>

Parlamento Europeo. (2022). Economía circular: definición, importancia y beneficios. Recuperat de: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

Parliment, E. (2017). Circular economy Package. Four legislative proposals on waste. Recuperat de: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599288/EPRS_BRI%282017%29599288_EN.pdf

Polau, A. (2021). Cinc perills del pacte verd europeu com a estratègia de recuperació econòmica. Recuperat de: <https://www.elcritic.cat/reportatges/cinc-perills-del-pacte-verd-europeu-com-a-estrategia-de-recuperacio-economica-80409>

Ramírez, Yvelisse. (2016). Qué es la obsolescencia programada y cómo hacerlo frente. Recuperat de: <https://laecocosmopolita.com/2016/03/28/que-es-la-obsolescencia-programada/>

Raworth, Kate (2018). Economía rosquilla: siete maneras de pensar como un economista del siglo XXI. 1a edición. Barcelona: Paidós.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* **461**, p.472–475 Recuperat de: <https://doi.org/10.1038/461472a>

Seguí, L., Medina, R., & Guerrero, H. (2018). Gestión de residuos y economía circular. Recuperat de: https://www.diarioabierto.es/wp-content/uploads/2018/09/Gestion_residuos_EAE.pdf

The surprising thing I learned sailing solo around the world | Dame Ellen MacArthur. 29 de juny 2015. Recuperat de: <https://www.youtube.com/watch?v=oolxHVXgLBc>

Udalsarea (2019). Guía para la Promoción de la Economía Circular desde el Ámbito Local. Recuperat de: https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/21_economia_circular/es_def/adjuntos/21_economia_circular.pdf

UN WATER (2021). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2021. El valor del agua. Recuperat de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378890>

United Nations. Department of Economics and Social Affairs. Population Division (2022). World Population Prospects 2022. Summary of Results. Recuperat de: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf

United Nations. World Population Prospects 2022. Recuperat de: <https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/900>

Valladolid, A. (2021). Plan de Acción de Economía Circular de Valladolid 2021-2023. Recuperat de: <http://www.valladolidadelante.es/sites/default/files/PLAN%20DE%20ACCI%3%93N%20DE%20ECONOM%3%8DA%20CIRCULAR%2021-23.pdf>

WMO (2021). WMO GREENHOUSE GAS BULLETIN. The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2020. No. 17. Recuperat de: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10904

WWF (2021). Informe Planeta Vivo 2022. Hacia una Sociedad con la naturaleza en positivo. Recuperat de: https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/informe_planeta_vivo_ipv/