

INFORME DE
VIGILÀNCIA TECNOLÒGICA



Gestió intel·ligent de residus: simbiosi industrial

hub**b**30.

INFORME DE VIGILÀNCIA TECNOLÒGICA

Gestió intel·ligent de residus: simbiosi industrial

Autors

Carlos Raga Camilleri, Oficina de Valorització i Patents de la UAB
Roser Salvat Jofresa, Parc de Recerca UAB

Edició i disseny

Àrea de Comunicació i Promoció
Parc de Recerca UAB



Parc de Recerca UAB
Av. de Can Domènech s/n - Edifici Eureka - Campus de la UAB
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) Barcelona · Spain
www.hubb30.cat

hubb30.

Una iniciativa de:



Projecte cofinançat per:



1

Visió de síntesi sobre innovació i tendències en Gestió intel·ligent de Residus

El volum de **residus generats al món continua creixent**. Enguany es preveu assolir els 29,3 mil milions de tones, essent **Àsia-Pacífic i Europa** les regions majoritàriament responsables d'aquestes xifres, seguides de les Amèriques i Orient Mitjà i Àfrica (MEA). Però el percentatge de residus que a nivell mundial s'envien a l'abocador es manté al voltant del 60%. Tot i que es preveu que el mercat mundial de reciclatge ascendeixi a quasi 320 mil milions el 2018, **la taxa de reciclatge creix molt més lentament que la de la generació de residus**.

Més de la meitat, 16.400 milions de tones, es corresponen amb **residus industrials no perillosos**, seguits de residus plàstics, de construcció i demolició (C&D), residus sòlids urbans (MSW) i aparells elèctrics i electrònics (WEEE).

La **diversificació econòmica i les millores legislatives** en països en vies de desenvolupament, com ara l'Índia i la Xina, així com els objectius de reciclatge als països desenvolupats, com Amèrica del Nord i Europa, es preveu que impulsaran el mercat del reciclatge de residus industrials, majoritàriament provinents dels sectors de l'energia, l'agricultura, la metal·lúrgia, el tèxtil, l'alimentació/beguda i les indústries productores de ciment.

“En un context de recursos que s'esgoten i de consum insostenible, cal avançar cap a l'economia circular, amb un enfoc decidit en la remanufacturació, el reciclatge i la reutilització”

S'espera que la **taxa de recollida** de residus industrials evolucioni del 73,7% el 2017 al **76,8%** enguany, principalment a causa de les estrictes normatives ambientals imposades als fabricants, pel **creixent interès pels residus com a recurs estratègic**, i per l'augment de la **demanda de matèries primeres secundàries**. Cal apuntar que els països desenvolupats d'Europa i Amèrica del Nord han fet un esforç considerable per reduir la quantitat de residus generats, així com per millorar la recollida selectiva de bio-residus industrials.

L'informe de **Frost & Sullivan** “Global Waste Recycling Market Outlook, 2018: principles of sustainability, innovative business models, and disruptive technologies to change the landscape of waste recycling market” indica algunes innovacions i **tendències en matèria de gestió de residus industrials**:

- Es tendeix a l'increment de la tracció per a la gestió sostenible de residus en el sector industrial. Moltes indústries avancen no només adaptant el principi de reducció i reutilització, sinó que també prenen decisions pel **canvi en els patrons de consum de matèries primeres** i materials.
- La recuperació de materials i la cadena de subministrament de cicle tancat proporcionaran **oportunitats d'inversió** per l'aplicació de noves tecnologies.
- S'imposa progressivament la **logística inversa**, encarregada de la recuperació i reciclatge d'envasos, embalatges i residus perillosos, així com dels processos de retorn d'excursos d'inventari, productes obsolets i devolucions a clients.

- Per a l'aproximació de la política de dipòsit zero, progressivament s'està avançant en nous mètodes de **bioestabilització** dels residus en la digestió anaeròbia, així com en la **producció de biogàs per a la producció d'energia**.
- Per transformar operacions industrials, és i serà decisiu **l'ús de la tecnologia** com ara la impressió 3D, que ja està sent utilitzada per moltes indústries per aconseguir una major durabilitat, una vida ampliada del producte i una substitució més eficient de recanvis.
- Les empreses de gestió de residus s'enfronten a molts reptes, i alguns experts suggereixen que **la realitat augmentada tindrà un paper important en l'economia circular**, perquè proporciona informació sobre impactes ambientals de matèries primeres i de productes acabats, millorant les habilitats de decisió dels fabricants.
- La **disponibilitat de dades** de generació, recollida i reciclatge de residus és un dels problemes més importants de la indústria de gestió de residus, i s'imposaran el **seguiment en temps real** mitjançant l'ús de **dispositius intel·ligents** basats en l'Internet de les coses. També milloraran les **anàlisis predictives** que optimitzin la recollida de residus, estalviant combustible, augmentant la taxa de recollida i evitant desbordaments.
- La indústria electrònica avança cap a la cadena de subministrament de cicle tancat, creant oportunitats de **desarmament actiu de productes electrònics**, amb la qual cosa es redueixen considerablement els residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Entre els **fabricants d'automòbils** hi ha una forta pressió per reduir l'enviament de residus a l'abocador a causa de la manca d'espai i per l'augment de l'impost de farciment, fet que pot generar oportunitats econòmiques en creació de materials amb menys empremta de carbó.
- El **disseny sostenible** o ecològic s'ha convertit en habitual en les indústries manufactureres. Moltes tenen en compte el reciclatge i la cadena de subministrament de cicle tancat al dissenyar un producte, i consideren els impactes ambientals en les fases de disseny, facilitant el reciclatge i la reutilització.
- Mitjançant **certificacions específiques** de projectes, els sistemes de classificació de residus zero ajuden a les empreses a assolir objectius zero de residus
- L'"**upcycling**", o reinvençió creativa de l'ús de productes i materials, associat a la reducció de residus i de contaminació, també és tendència, sobretot a la indústria de la moda.

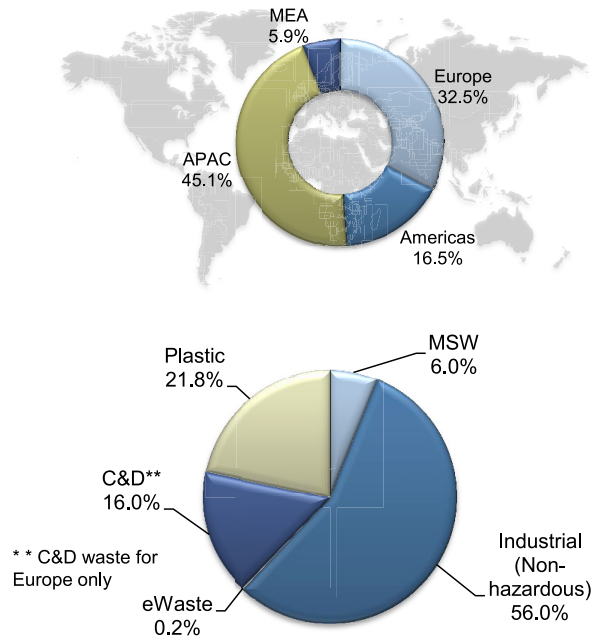
En definitiva, es preveu que en els països desenvolupats sorgeixin noves infraestructures per gestionar l'augment de residus i el seu **reciclatge proper al lloc de generació**. Més encara després de les prohibicions de la Xina, **Europa** mantindrà una posició ferma relacionada amb **millores legislatives** per promoure la **recuperació de valor de fonts secundàries**. Al nostre continent el sector de la gestió de residus entra en un període de desenvolupament de la mà dels plans estratègics de referència (*Thematic Strategy on the Urban Environment; Waste Framework Directive (WFD); Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste*) i, més específicament, de *European Strategy for Plastics, EU Bioeconomy Strategy 2012 i EU Circular Economy Package*.

Resulta innegable que la ràpida industrialització condueix al creixement dels volums de residus industrials. En un context de recursos que s'escorcen i de consum insostenible, **cal avançar cap a l'economia circular**, amb un enfocament decidit en la remanufacturació, el reciclatge i la reutilització.

2

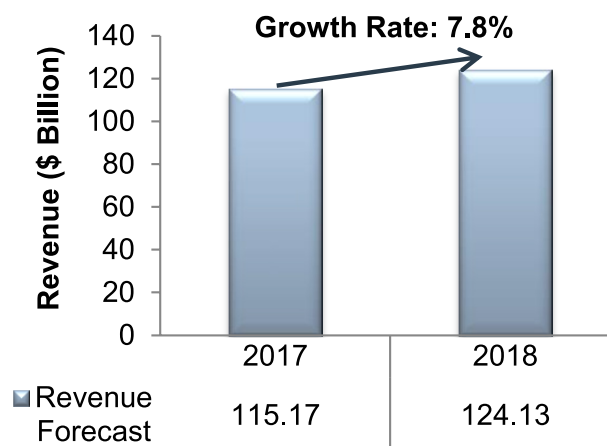
Gestió de residus industrials: Infografies clau sobre un mercat dinàmic

2.1. Previsió de generació de residus, per continents i per tipus de residu (2018)



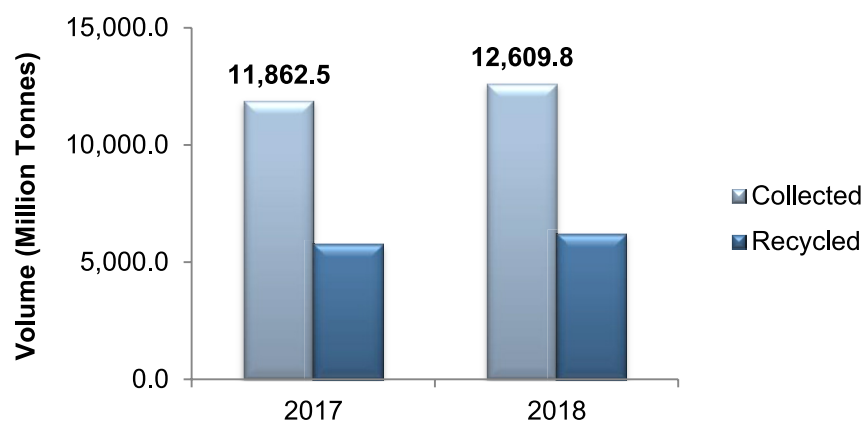
Font: Frost & Sullivan (2018). Global Waste Recycling Market Outlook, 2018

2.2. Evolució del mercat de reciclatge de residus industrials no perillosos (2017-2018):



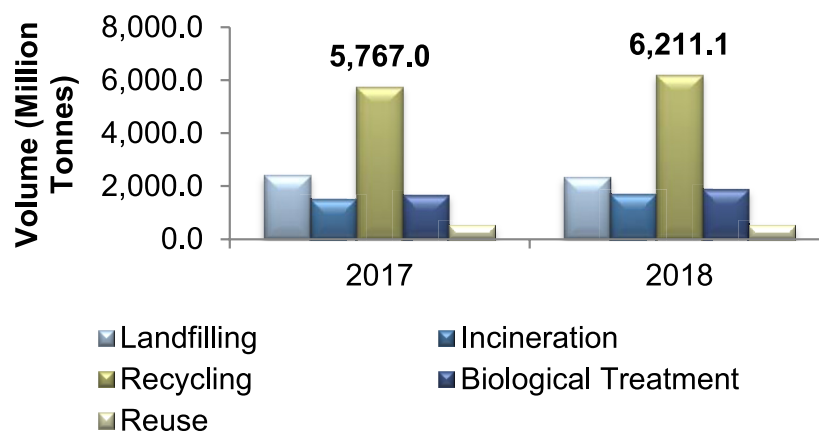
Font: Frost & Sullivan (2018). Global Waste Recycling Market Outlook, 2018

2.3. Volum de residus industrials no perillosos reciclat (2017 i 2018)



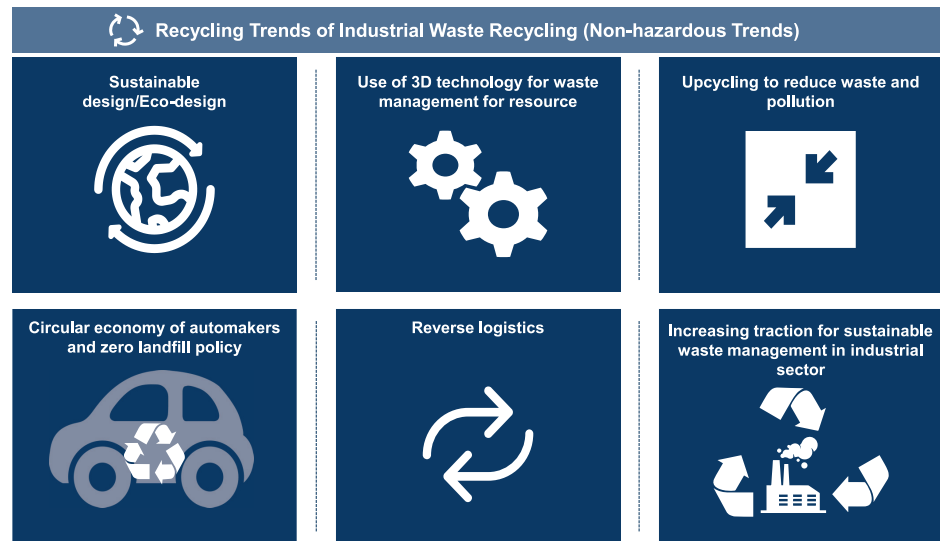
Font: Frost & Sullivan (2018). Global Waste Recycling Market Outlook, 2018

2.4. Volum de residus industrials no perillosos reciclat, per tipus de tractament



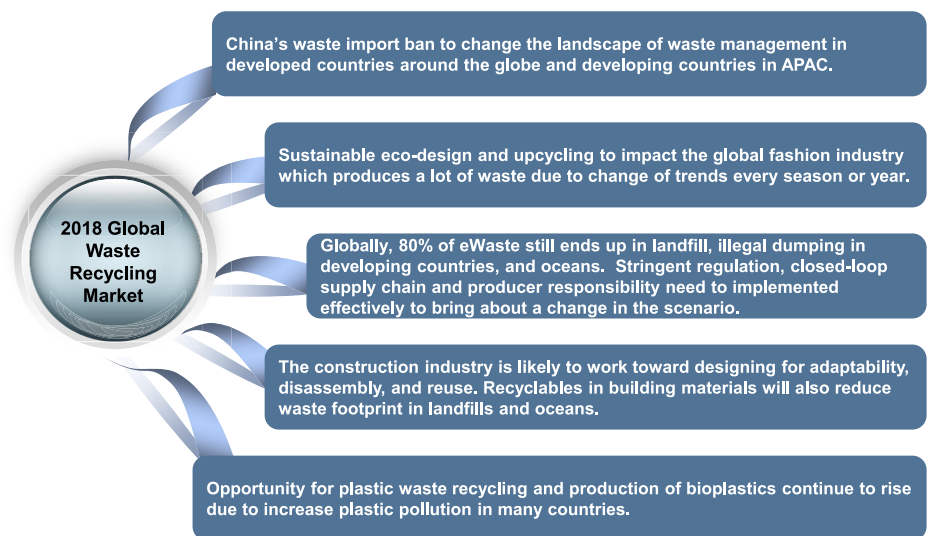
Font: Frost & Sullivan (2018). Global Waste Recycling Market Outlook, 2018

2.5. Tendències del reciclatge de residus industrials (no perillosos)



Font: Frost & Sullivan (2018). Global Waste Recycling Market Outlook, 2018

2.6. Mercat mundial del reciclatge de residus: conclusions



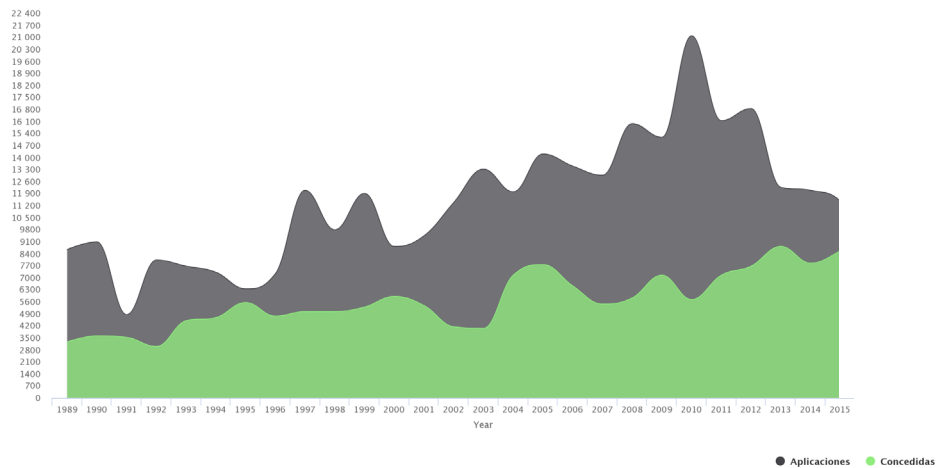
Font: Frost & Sullivan (2018). Global Waste Recycling Market Outlook, 2018

3

Anàlisi de patents

3.1. Evolució de les patents sol·licitades i concedides en els últims 30 anys

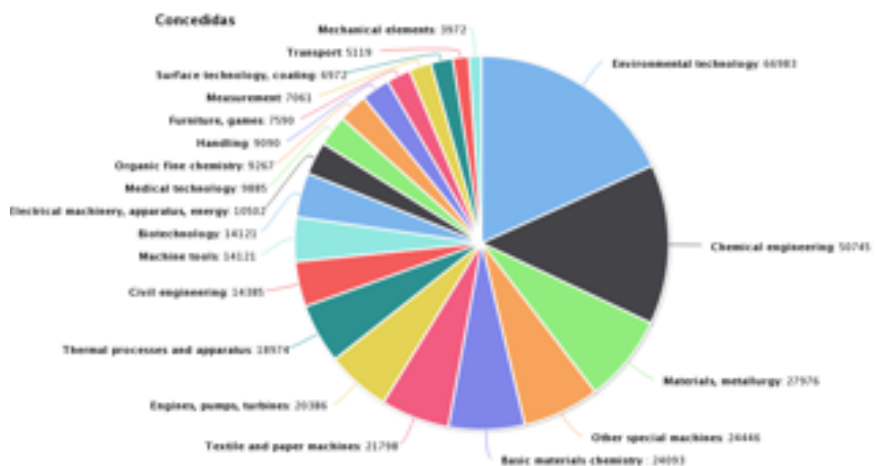
Es constata una tendència a l'alça tant en la sol·licitud com en la concessió de patents en el camp analitzat, probablement per la confluència de diversos factors: (1) la forta correlació entre el rendiment de processos industrials i els paràmetres de gestió de residus, que porta que el volum de "sol·licituds base" sigui elevat; (2) la influència d'un marc regulador dinàmic, i (3) la tendència a la protecció del secret industrial de les empreses que innoven en processos, com a estratègia competitiva.



Font: PatBase. Consulta: Maig 2018.

3.2. Sector tecnològic de las patents analitzades

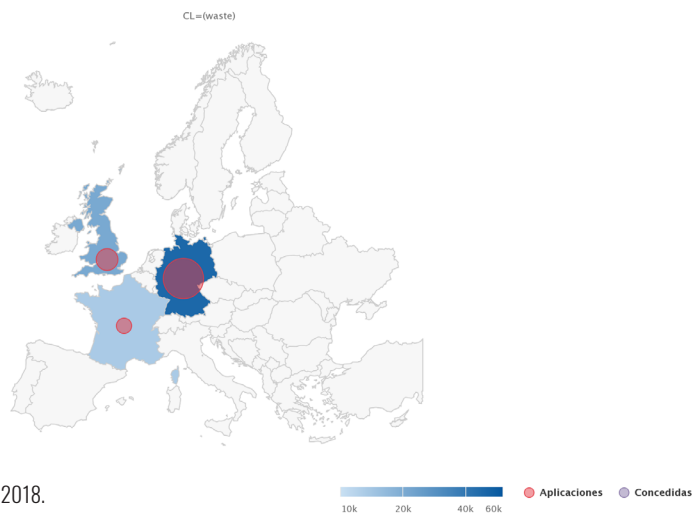
El gràfic permet subratllar l'important caràcter multidisciplinari de la innovació associada a la gestió de residus, integrant àrees de coneixement relacionades, entre d'altres, amb la química, la biologia, els materials i la maquinària, amb elements de mecànica i electrònica.



Font: PatBase. Consulta: Maig 2018.

3.3. Localització territorial de patents: Europa a les top-10 jurisdiccions

L'anàlisi dels països amb més sol·licituds indica on convé protegir el sector analitzat. A les raons relacionades amb les diverses aplicacions de la tecnologia se solen afegir consideracions al voltant del producte interior brut i l'existència de clústers, però en el cas específic de la gestió de residus, el marc regulador dels països resulta un factor clau a considerar. Un cas clar és el d'Alemanya, al capdavant d'Europa en sol·licitud de patents, i a nivell mundial només superat pels Estats Units. Segons les darreres dades difoses per l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA), el país germànic es posiciona com el segon que més recicla a Europa (taxa de 62%, només superada per un punt per Àustria) després de la implantació de mesures incentivadores, com que tot envàs sigui retornable, cobrar per les bosses de plàstic o vetar la compra de màquines de cafè amb càpsules en edificis institucionals.



3.4. Qui són els qui més aposten? Els 20 sol·licitants més actius

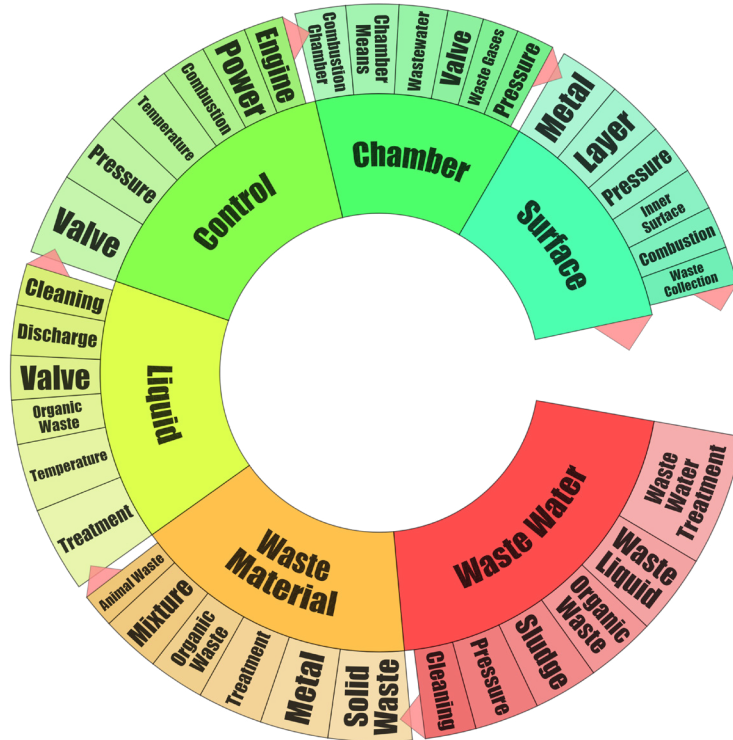
La taula mostrada ofereix informació sobre les vint organitzacions més actives en el sector de gestió de residus, que al seu torn es mostren classificades en funció de camps específics d'actuació, permetent aprofundir en les línies estratègiques de recerca i innovació sobre les que treballen per implantar solucions, i conèixer si aposten per la concentració o la diversificació dins de l'ampli espectre de la tecnologia analitzada.

| Technology Class | Sumitomo Electric Ind Co Ltd (JP) | Baf Sa (GB) | Bayer AG (DE) | Siemens AG (DE) | Mitsubishi Chemical Corp (JP) | Honeywell Int Inc (US) | Mitsubishi Chemical Corp (JP) | Korea Ind O Energy Research (KR) | Toshiba Infrastruc (JP) | Shikoku Corp (JP) | Shanghai Microelec Technology Co Ltd (CN) | Equitech Int Llc (US) | Ux Energy (US) | Avulka Corp (US) | Huonohi Ag (DE) | Aquatech Corp (US) | Tissue Care Int Llc (US) | Melig Sanku Pharma Co Ltd (US) | Bax L Llc (US) | Thomson D (US) |
|---|-----------------------------------|-------------|---------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------|---|-----------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|
| Environmental Technology (54893) | 0 | 1677 | 530 | 177 | 89 | 0 | 1766 | 89 | 89 | 0 | 0 | 89 | 265 | 0 | 442 | 177 | 0 | 0 | 0 | 89 |
| Chemical Engineering (44199) | 89 | 1148 | 89 | 0 | 177 | 442 | 1942 | 265 | 0 | 89 | 177 | 0 | 354 | 0 | 0 | 442 | 89 | 0 | 0 | 0 |
| Materials, Metallurgy (25017) | 0 | 0 | 89 | 89 | 177 | 0 | 1854 | 265 | 0 | 0 | 0 | 89 | 0 | 1324 | 265 | 442 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Basic Materials Chemistry (20064) | 0 | 795 | 0 | 0 | 177 | 0 | 1942 | 89 | 0 | 89 | 0 | 177 | 0 | 0 | 0 | 0 | 354 | 707 | 0 | 0 |
| Other Special Machines (20060) | 0 | 530 | 530 | 0 | 0 | 1589 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 354 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Textile And Paper Machines (19323) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1589 | 1766 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 707 | 0 |
| Engines, Pumps, Turbines (17234) | 0 | 0 | 0 | 0 | 177 | 0 | 0 | 89 | 530 | 0 | 0 | 0 | 265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 |
| Thermal Processes And Apparatus (15734) | 1236 | 0 | 0 | 0 | 177 | 0 | 1766 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 |
| Biotechnology (13348) | 0 | 0 | 530 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 971 | 707 | 0 | 0 |
| Machine Tools (11492) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 | 0 | 442 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Font: PatBase. Consulta: Maig 2018.

3.5. Paraules clau atribuïdes a les patents en aquest camp

L'anàlisi de les paraules clau més repetides en la mostra de patents analitzades, així com la interrelació entre elles, ens permet conèixer les aplicacions i tecnologies facilitadores involucrades en la innovació en matèria de gestió de residus.



Font: PatBase. Consulta: Maig 2018.

3.6. ANNEX METODOLÒGIC

La informació aportada en el capítol "Anàlisi de patents" es refereix a l'estudi estadístic realitzat sobre una mostra de 454.403 sol·licituds de patents en el camp de la gestió de residus, amb un especial èmfasi en els darrers 20 anys.

134.230

Família de patents

Nombre total de famílies en aquest conjunt de resultats

99.282

Família de patents concedides

Nombre total de famílies amb publicacions concedides en aquest conjunt de resultats

454.403

Aplicacions

Aplicacions en aquest resultat

613.784

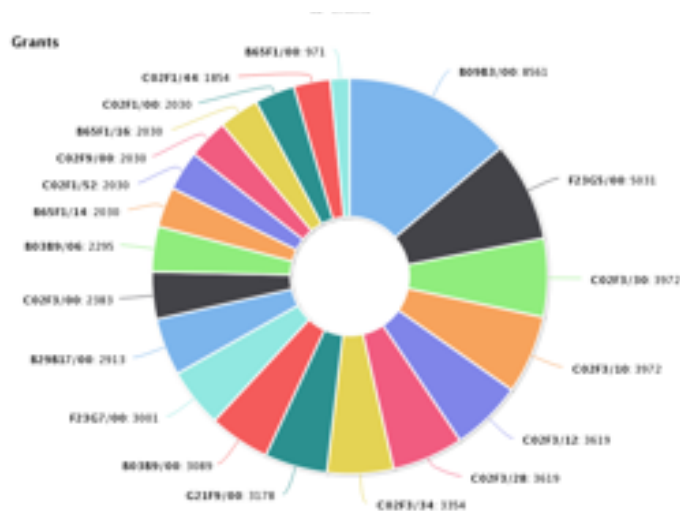
Publicacions

Publicacions en aquest resultat

Font: PatBase. Consulta: Maig 2018.

La gestió de residus és un camp de fort caràcter multidisciplinari i transversal al sector industrial, fet pel qual resulta clau el criteri pel qual es determina la mostra de sol·licituds a analitzar, atenent a una selecció rigorosa de paraules clau, camps de coneixement i aplicacions tecnològiques. En aquest sentit, per a l'elaboració de la present anàlisi de patents s'ha procedit ajustant la cerca d'acord amb la inclusió del mot "waste" -i les seves paraules derivades- en l'objecte de protecció formulat en la sol·licitud de les patents, obtenint així una mostra que de a priori no desestimés cap camp tecnològic.

La mostra obtinguda, així, inclou diversos camps, mostrats en el gràfic següent d'acord amb la nomenclatura de l'International Patent Classification (IPC):



Font: PatBase. Consulta: Maig 2018.

Destaquen, sobretot, els camps següents:

- B09B3/00: destroying solid waste or transforming solid waste into something useful or harmless
- F23G5/00: methods or apparatus, e.g. incinerators, specially adapted for combustion of waste or low grade fuels
- C02F3/30: aerobic and anaerobic processes
- C02F3/10: packings; fillings; grids.
- C02F3/12: activated sludge processes
- C02F3/28: anaerobic digestion processes
- C02F3/34: characterised by the microorganisms used

Subratllar que els cinc darrers camps pertanyen a la família genèrica del tractament biològic de l'aigua (C02F3/00: biological treatment of water, waste water, or sewage), que suposa un terç del total de la mostra.

hubb30.

UNA ALIANÇA PER IMPULSAR LA
INNOVACIÓ DE L'ÀMBIT DE LA B30

www.hubb30.cat

Una iniciativa de:



Projecte cofinançat per:

