



Ekonomia zirkularra berritzeko dirulaguntzak

2022ko deialdia

1. ildo. Ekodiseinua eta Erakustaldia Ekonomia Zirkularrean

2. ildo. Ekoberrikuntza Estrategikoa



BERRIKUNTZA EUSKADIKO 2030 EKONOMIA ZIRKULARREKO ESTRATEGIA ZABALTZEKO

Honako hauek oinarri hartuta ezarri dira lehentasunezko eremuak: Europako eta EAeko politika-azterketa iraunkortasunaren eta ekonomia zirkularraren arloan, balio-kate nagusietan egindako ingurumen-lehiaren zaintza¹, industria-eskaera² eta beharrak³, merkatu-joerak⁴ eta ⁵ekonomia zirkularreko laguntza-programa nagusiekin egindako "benchmarking-a"⁶.

Azterketa horren eta berrikuntza ekologikorako motibazio-faktoreen ("driverrak") ondorioz, erreferentziatzko hamar eremu berritzaile identifikatu dira. Eremu horiek honela sailkatzen dira: produktuarekiko duten orientazioaren arabera (ekipoen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua; ontzi eta bilgarrien ekodiseinua; birmanufaktura eta konponketa aurreratua; serbituzazioa eta negozio-eredu zirkularrak) edo materialei begira duten ikuspegiaren arabera (eskura dauden teknika onenak; metal giltzarriak eta material kritikoak; plastikoa; eraikuntzako mineralak eta materialak). 2022ko deialdi honetan, "lurraldea" lehentasunezko gunea lurzoru kutsatuetarako eta klima-aldaketara egokitzeko teknologien lehentasunezko eremuekin integratu da.

Gunea	Lehentasunezko eremua	2030 Ekonomia Zirkularraren Estrategia		"Green Deal 2030"
		EAE	Europa	
Produktua	Ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua			
	Ontzi eta bilgarrien ekodiseinua			
	Serbituzazioa eta negozio-eredu zirkular berriak			
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua			
Materiala	Eskura dauden teknika onenak			
	Funtsezko metalak eta material kritikoak			
	Plastikoak			
	Mineralak eta eraikuntzako materialak			
Lurraldea	Lurzoru kutsatuak konpontzea			

1. taula: Berrikuntza ekologikoko lehentasunezko eremuek 2030eko Ekonomia Zirkularreko Euskal Estrategiaren erronkei eta jarduera-ildoei, Ekonomia Zirkularreko Europako Ekintza Planari eta "Green Deal 2030" Europako Itun Berdeari egindako ekarpena. **Legenda:** lehentasunezko eremuaren gehieneko lerrokadura dagokion estrategiarekin; berdez, handia; horiz, ertaina

Aurretiazko diagnostikoan⁷ aurreratuta dauden eta 2030eko Ekonomia Zirkularraren Euskal Estrategian bertan⁸ eta 2030eko Hondakinen Prebentzio eta Kudeaketa Planean⁹ integratuta dauden lehentasunezko berrikuntza-eremuek funtsezko ekarpena egiten dute ekonomia zirkularrak Euskadin dituen erronkei aurre egiteko eta, bereziki, Estrategiaren 2. erronkari aurre egiteko: "Materialetan, prozesuetan eta produktuetan

¹Basque Ecodesign Center, *Informes de Vigilancia Ambiental Competitiva en los sectores aeronáutico, automoción, eléctrico electrónico, ferroviario, marino, máquina herramienta, mobiliario, movilidad y logística*, 2014tik 2020ra

²Ihobe eta Siadeco, *Ecobarómetro industrial 2020 de las empresas vascas*, 2020

³Orkestra eta Ihobe, *Posicionamiento de las empresas vascas ante las oportunidades que ofrece la economía circular*, 2020

⁴Europako Batzordea, *A vision for the European Industry until 2030*, 2019

⁵Innobasque *Prospektiba Txostena 2019 Impacto de megatendencias en Euskadi: oportunidades y amenazas para la innovación*, 2019

⁶Bmbf y Fona, *Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft Forschungskonzept für eine kreislaufoptimierte Wirtschaftsweise*, 2018

⁷Ihobe, *Economía circular en la industria del País Vasco. Diagnóstico*, 2018

⁸Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Ekonomia Zirkularreko Estrategia 2030*, 2020

⁹Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Hondakinak Prebenitu Eta Kudeatzeko 2030eko Plana*, 2021



berrikuntzak egitea”, “Green Deal 2030” Europako Itun Berdearen helburuekin eta 2030¹⁰ Ekonomia Zirkularreko Europako Ekintza Plan berriarekin bat etorriz¹¹.

Europako Batasuneko Ekonomia Zirkularreko Ekintza Planak produktu iraunkorraren politika indartzen du ekodiseinuaren bidez^{12,13}, kontsumo berdea gehitzen du, ekoizpen zirkularra bultzatzen du eta sei balio-kate lehenesten ditu. Gainera, plan horrek zeharkako bi ekimen abiarazi ditu, zeinak lhoberen laguntzen deialdian islatzen diren:

- Ekonomia zirkularra, neutraltasun klimatikoari ekarpena egiteko ezinbestekoa^{14,15,16,17}
- Trantsizio zirkularra sustatzea berrikuntzaren eta digitalizazioaren bidez¹⁸

2022ko deialdi honetan, “lurraldea” lehenesten da lurzoru kutsatuen eremu nagusi bakarrarekin; izan ere, klima-aldaketara egokitzeko teknika berritzaileak, Trantsizio Energetikoaren eta Klima Aldaketaren 2024¹⁹ Planaren arabera bultzatu beharrekoak, eraikuntzako materialen lehentasunezko esparruan sartzen dira. Lehenik eta behin, Euskadiko Lurzorua Babesteko 2030 Estrategian²⁰ jasotako berrikuntza ekologikoa bultzatu behar da, Europako Batasuneko Zero Kutsaduraren²¹ Estrategia berriarekin guztiz bat datorrena eta, bigarrena, Klima 2050²² Euskal Autonomia Erkidegoko Klima Aldaketaren Estrategian azaldutakoa.

Aipatutako eremu horiek Euskal Autonomia Erkidegoko Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza 2030 Planaren (ZTBP 2030)²³ oinarrietan ere jasota daude, “Ekoberrikuntza” aukera-hobian, eta plan horren “Ekonomia zirkularra” eraldatze-ekimen berria, egun diseinu-fasean dagoena, finkatzen lagunduko dute.

EKOBERRIKUNTZA BULTZATZEN DUTEN FAKTOREAK (“DRIVERS”)

Argi definitutako motibazio-faktoreetatik edo “driver”-etatik abiatzen diren enpresa-ekimen berritzaileak, enpresakoak nahiz kanpokoak, merkatuan soluzioa ezartzeko aukera handiagoa dute²⁴.

lhoberen zenbait azterlanen²⁵ eta Basque Ecodesign Center-en bidez identifikatutako barne-faktoreen artean, hauek daude: kostuen murrizketa, produktibitatea areagotzea, kalitatea, marka-irudia eta produktu eta zerbitzu berritzaileak eskaintzeagatiko bereizketa. Kanpoko motibazio-faktoreak²⁶ Europako Batzordearen politikek bultzatzen dituzte gehienbat. Produktuei, materialei, ekoizpen-prozesuei edo erakundeari berari eragiten dieten erronkak dira.

Hauek dira **produktuaren** ingurumen-berrikuntzarako motibazio-faktore nagusiak:

- **Ekodiseinuari buruzko 2009/125 Zuzentaraua** (ErP): berritzeko aukera nagusia da²⁷ etorkizuneko irizpideei aurrea hartzea edo horiek gainditzea, eta, batez ere, iraunkortasunari eta ekonomia zirkularri buruzko EN 45552-45559²⁸ arauetara egokitzea. Produktu Iraunkorretarako Ekodiseinuko Zuzentaruaren zirriborro

¹⁰ Europako Batzordea, *The European Green Deal*, COM(2019) 640 final

¹¹ Europako Batzordea, *A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe*, COM(2020) 98 final

¹² Europako Batzordea, *Products and Circular Economy Policy recommendations derived from Research & Innovation projects*, 2020

¹³ Ihobe, *BEM2020: “Made in Euskadi ekodiseinuaren 20 urte”. 100 enpresatako fitxak*, 2020

¹⁴ Material Economics y Ellen MacArthur Foundation, *Completing the Picture - How the Circular Economy Tackles Climate Change*, 2019

¹⁵ Nazio Batuak - International Resource Panel, *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*, 2020

¹⁶ Material Economics, *The Circular Economy - a Powerful Force for Climate Mitigation*, 2019

¹⁷ Material Economics, *Preserving value in EU industrial materials. A value perspective on the use of steel, plastics, and aluminium*, 2020

¹⁸ European Resource Efficiency Knowledge Centre, *Erek Final Conference - Digitalisation and Industry 4.0*, 2019

¹⁹ Eusko Jaurlaritza, *2021-2024 Energia Trantsizioa eta Klima Aldaketaren Plana*

²⁰ Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko lurzorua babesteko 2030erako estrategia*, 2022

²¹ European Commission, *Pathway to a Healthy Planet for All. EU Action Plan Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil*, 2021

²² Eusko Jaurlaritza, *2050erako Klima-Aldaketaren Euskadiko estrategia*, 2015

²³ Eusko Jaurlaritza, *Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzarako Plana (ZTBP Euskadi 2030): oinarri estrategikoak eta ekonomikoak*, 2019-

²⁴ Orkstra eta Ihobe, *Posicionamiento de las empresas vascas ante las oportunidades que ofrece la economía circular*, 2020

²⁵ Basque Ecodesign Center eta Ihobe, *Ingurumen-zaintza estrategikoaren txostena*, 2022

²⁶ Ihobe, *Ekonomia zirkularra: Europako Batzordearen nobedadeak, aurreratzeko eta berritzeko* 2018

²⁷ Basque Ecodesign Center, *ErP_2020 produktu-kategorien zerrenda* 2020

²⁸ Basque Ecodesign Center, *Ekodiseinuko Zuzentaruaren (2009/125/CE) arau gehigarriak eta Ekonomia zirkularrerako trantsizioa burutzeko arauen gehigarria. Europako Batzordearen M/543 agindua*, 2019



berriak²⁹ eta Ekodiseinuko Ekintza Plan berriak³⁰, “Produktu Jasangarrien Ekimen” berriaren funtsezko tresnak³¹, produktu-kategoriak zabaltzen ditu, produktuaren pasaporte digitala³² integratzen du eta irizpide berriak barneratzen ditu, eta duela gutxi aurkeztua izan ondoren, negoziazio-fasean dago.

Gunea	Lehentasunezko eremua	Ekonomia zirkularreko motibazio-faktoreak (kanpoko “driverrak”)										
		Produktua					Materiala					Org
		ErP	EPB	BEG	Gard	EMR	IPPC	Plasti	Reach	Tasa	Hon	Trak
Produktua	Ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua											
	Ontzi eta bilgarrien ekodiseinua											
	Iraunkortasuna lortzeko serbituzioa											
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua											
Materiala	Eskura dauden teknika onenak											
	Funtsezko metalak eta material kritikoak											
	Plastikoak											
	Mineralak eta eraikuntzako materialak											

2. taula: Motibazio-faktore nagusiak edo kanpoko “driverrak”, lehentasunezko zortzi esparruetan ekoberrikuntza-eskaera sortzen dutenak produktu, material eta antolamenduan.

Legenda: ErP (2009/125 Ekodiseinuko Zuzentaraua), EPB (erosketa eta kontratazio publiko berdea), BEGak (garraioan eta eraikuntzan eraginkortasunari buruzko zuzentarauak), Tran (ingurumen-informazioaren gardentasuna, produktuaren ingurumen-aztarna eta ekoetiketak), IPPC (industria-emisioen zuzentaraua), Plasti (plastikoen EBko estrategia eta erabilera bakarreko plastikoen zuzentaraua), Reach (produktu kimikoen isurketari buruzko berariazko araudia), Tasa (isurtze-tasak eta isurketak debekatzeko legeria), Hond (bizi-bukaeraren, hondakinen, ekoizlearen erantzukizun luzatua), Trak (hornikuntza katearen trakzio eta kudeaketa jasangarria). Oihartzun handia (beltzez), ertaina (grisez) edo txikia (zuriz). Org = erakundea

- **Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdea (EPB)**³³: bizi-zikloaren ikuspegia duten ingurumen-irizpideak produktuen eta zerbitzuen betekizun eta balorazioetan sartzea³⁴. Produktu Iraunkorren Ekimen berriak derrigorrezko erosketa publiko berdea ezartzea aurreikusten du produktu-kategorietan, hala nola eraikuntza-materialak edo arropa.
- **Garraioan eta eraikuntzan energia-eraginkortasunerako politikak (BEG)**: Europako 2019/631 Erregelamenduak, autoen berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak mugatzen dituenak³⁵, besteak beste, automobilgintzan piezak eta osagaiak arintzea eskatzen du; eraikinetako³⁶ energia-eraginkortasunari buruzko zuzentarauak, berriz, eraikuntza-materialerako eta ekipo berritzaileerako aukerak sortzen ditu oraindik

²⁹ Ihobe, *Europako Batzordearen Produktu Jasangarriaren Ekimen berria: enpresatarako eta negoziatarako inplikazioak*, 2022

³⁰ Europako Batzordea, *Ecodesign and Energy Labelling Working Plan 2022-2024*, 2022

³¹ Europako Batzordea, *On making sustainable products the norm*, COM(2022) 140 final

³² Cambridge Institute for Sustainability Leadership and Wuppertal Institut, *Digital Product Passport: the ticket to achieving a climate neutral and circular European economy?*, 2022

³³ Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdearen Programa 2020*, 2016

³⁴ Joint Research Centre - Comisión Europea, *Product groups: ongoing EU Ecolabel and EU Green Public Procurement (EU GPP) criteria development and revisions*, 2020

³⁵ Europako Batzordea, *Regulation (EU) 2019/631 setting CO2 emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles*, 2019

³⁶ Europako Batzordea, *Directive 2010/31 on the energy performance of buildings*, 2010

- **Ingurumen-informazio gardena eta zehatza bezeroari eta kontsumitzaileari (Gard)**³⁷: ingurumen-errendimendu handiko produktu eta zerbitzuen sinesgarritasunak informazio gardena, fidagarria eta hirugarrenen aldetik egiaztatua eskatzen du, publizitate engainagarria saihesteko. "Produktu Jasagarrien Ekimen" berriaren esparruan, informazio gardena arautzea³⁸ aurreikusten da. Adibidez, I. motako edo III. motako³⁹ ekoetiketak, bizi-zikloaren analisis oinarrituak eta kanpotik egiaztatuak. Produktu-kategoriaren arauak (PCR) kategoria bereko produktuak elkarrekin konparatzeko aukera ematen dute.
- **Eraikuntzako Materialen Erregulazioa (EMR)**^{40,41}: Europako araudiaren zirriborro berriak bete beharreko ingurumen-irizpideak indartzeaz gain, produktuaren etorkizuneko pasaporte digitalean sartu beharreko ingurumen-informazioa ere zehazten du

Hauek dira industria-material eta industria-prozesuetako motibazio-faktore nagusiak:

- **Industria Emisioei buruzko Zuzentaraua (IPPC)**⁴²: etorkizuneko nahitaezko eskakizunei, gomendioei edo sortzen ari diren teknologiei aurrea hartzea, emisioen mugak eta materialen eraginkortasuna eskatzeko. Zuzentarauaren zirriborro berriak⁴³ materialen eraginkortasuna, berrikuntza eta digitalizazioa sustatzea aurreikusten du. Era berean, komeni da azpimarratzea altzairuari, aluminioari eta zementuari karbonoa doitzeko mekanismo berriak⁴⁴ ekoberrikuntzarako duen garrantzia.
- **Plastikoen Estrategia (Plasti)**: hainbat tresna ezartzea, hala nola erabilera jakin batzuen murrizketak dituen Erabilera Bakarreko⁴⁵ Plastikoen Zuzentaraua edo Plastikoen Aliantza Zirkularra⁴⁶ birziklatzeko kontsumo-konpromisoa, edo Plastikoen Europako Estrategiaren beraren bigarren mailako materiala edo jatorri berriztagarriko polimeroak birziklatu, birziklatu eta gehitzeko helburuak⁴⁷
- **Reach araudia**⁴⁸ (Reach): produktu kimiko iraunkorragoen bilaketa azkartzeko eta birziklapenaren bidez materialen zikloan substantzia arriskutsuak mantentzea saihesteko informazio- eta kontrol-eskakizunak.
- **Isurketa-tasa eta debeku-aginduak (Tasa)**: Hondakinen eta Lurzoru Kutsatuen Lege Berriak⁴⁹ (84-97. artikulua) ezartzen duen estatuko isurketa-tasa berria (40 €/tonakoa) 2023aren hasieran jarri zen indarrean, alternatibak prebenitu eta bilatzeko, bai eta isurketak debekatzeko⁵⁰ edo mugatzeko aginduak ere, hala nola Zaldibarko zaborteziaren⁵¹ intzidentearen ondoren ezarritakoak edo berariazko hondakin-korronteetarako⁵² ingurumen-arauak.
- **Hondakinen zuzentarau espezifikoak (Hon)**: ibilgailuen bizi-amaierako Zuzentarauak (EKI), aparatu elektriko-elektronikoak (TEEH eta RoHS), bateriak⁵³ eta

³⁷ Europako Batzordea, [The Environmental Footprint Pilots](#), 2020

³⁸ European Commission, [Empowering consumers for the green transition through better protection against unfair practices and better information](#), COM/2022/143 final

³⁹ Ihobe, *Produktuaren Ingurumen Adierazpenak. Produktuen ingurumen-informazioa eskaintzeko eta konparatzeko erreminta*, 2015

⁴⁰ European Commission, [Harmonised conditions for the marketing of construction products](#), COM(2022)144

⁴¹ European Commission, [Questions & Answers: Revision of the Construction Products Regulation](#), 2020

⁴² Europako Batzordea, [Directive 2010/75/EU on industrial emissions \(integrated pollution prevention and control\)](#)

⁴³ Europako Batzordea, [Proposal for a Revision of the Industrial Emissions Directive](#), 2022

⁴⁴ European Commission, [Carbon Border Adjustment Mechanism: Questions and Answers](#), 2021

⁴⁵ Europako Batzordea, [Proposal for a Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment COM/2018/340 final](#), 2018

⁴⁶ Europako Batzordea, [Circular Plastic Alliance](#), 2019

⁴⁷ Europako Batzordea, [A European Strategy for Plastics in a Circular Economy](#), SWD(2018) 16 final

⁴⁸ Europako Batzordea, [Regulation \(EC\) No 1907/2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals \(REACH\)](#), 2006

⁴⁹ Espainiako Gobernua, [Ekonomia zirkularrerako hondakinei eta lurzoru kutsatuei buruzko 7/2022 Legea](#)

⁵⁰ Eusko Jaurlaritza, 49/2009 Dekretua, hondakinak hondakindegietan biltegitratuta eta betelanak eginda ezabatzea arautzen duena.

⁵¹ Eusko Jaurlaritza, Agindua, 2020ko martxoaren 4koa, zeinaren bidez aldi baterako premiazko neurriak ezartzen baitzaizkie Euskal Autonomia Erkidegoko hondakin ez-arriskutsuen kudeatzaile eta ekoizle jakin batzuei, Bizkaiko Zaldibarko udal-mugartean, Verter Recycling 2002 SL enpresaren titulartasuneko den hondakin ez-arriskutsuen zaborteziaren izandako gertakari larriaren ondorioz, 2020

⁵² Eusko Jaurlaritza, Agindua, 2015eko urtarrilaren 12koa, zeinen bidez ezartzen baitira eraikuntza- eta eraipen-hondakinen balorizaziotik sortutako agregakin birziklatuak erabiltzeko baldintzak, 2015

⁵³ European Commission, [Proposal for Regulation concerning batteries and waste batteries](#), COM/2020/798 final



ontziak, ekoizlearen erantzukizun hedatuko⁵⁴ eskema berriak, bere bizi-zikloan eragiten duen ingurumen-inpaktuaren arabera modulaturako tasekin zerikusia dutenak eta, oro har, hondakinen esparru-zuzentarau berrikusia⁵⁵:

Antolamendu-mailan, ekonomia zirkularren motibazio-faktore nagusia Hornikuntza Katearen Kudeaketa Jasangarriaren eskakizunak⁵⁶ edo “Green Supply Chain Management” direlakoak (GSCM) dira eta, besteak beste, energia berriztagarriak, mugikortasuna edo elikadura sektoreetako multinazionalak⁵⁷ buru direla, plataforma edo ekimen pribatuen bidez hedatzen da (adibidez, Ecovadis⁵⁸, Carbon Disclosure Project...) eta bizi-zikloaren ikuspegia duten negozio-eredu berriak (serbituzioa).

Azkenik, **lurraldeari** dagokionez, motibazio-faktoreak nabarmen bereizten dira batetik bestera. Lurzoruaren kutsadura deuseztatzeko “driver” erreal nagusia Lurzorua ez kutsatzeko eta kutsatutakoa garbitzeko euskal legea bera da⁵⁹ (4/2015), Euskadi mailan, eta Hondakinen eta Lurzoru Kutsatuen Lege berriaestatu mailan. Lege horretan aipatzen den isurketa-tasa funtsezkoa da lurzoru kutsatuak konpontzeko errentagarritasun ekonomikoa ahalbidetzeko.

Klima-aldaketara egokitzeko teknologia berritzaileei dagokienez, hauek dira motibazio-ingar nagusiak: lurralde-plangintza sektorialeko⁶⁰ arauak (LPS), hala nola Itsasertza Babesteko eta Antolatze LPS edo Ibai eta Erreken Ertzak Antolatze LPS, lurralde-plangintza partziala⁶¹ (LPP) eta tokiko eraikuntza-, eraikuntza- eta hirigintza-arloko tokiko arauak eta baita eraikuntzarako produktuen erregulazioak ere.

LEHENTASUNEZKO EREMU HORIEK BETETZEKO BI LAGUNTZA-ILDO

Ihobe⁶² euskal industriari zuzendutako Ekoberrikuntza Zirkularreko laguntza-ildoak deialdi bakar batean sartzeak koherentzia eta argitasuna eman nahi die inplikaturako enpresa eta eragileei. Hurrengo lan-ildo hauek⁶³ proposatzen dira industria-sustatzaile batek zuzentzeko:

- **Ekodiseinua eta Erakustaldia Ekonomia Zirkularrean:** 30.000 €/proiektu arte (1. ildo)
- **Ekoberrikuntza estrategikoa:** 150.000 €/proiektu (2. ildo)

Proiektu berritzaileak Ekonomia Zirkularren 2030eko Euskal Estrategiaren helburuetan, Euskal Autonomia Erkidegoko Hondakinen Prebentzio eta Kudeaketa Planean eta Euskadiko Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza Planean (2030) laguntzen duten beste tresna bat dira.

⁵⁴ Espainiako Gobernuak, [Ekonomia zirkularreko hondakinei eta lurzoru kutsatuei buruzko 7/2022 Legea, ekonomia zirkular baterako](#)

⁵⁶ Basque Ecodesign Center eta Ihobe, [Ingurumen-zaintza estrategikoaren txostena](#), 2022

⁵⁷ Basque Ecodesign Center, [Hornidura-kateko ingurumen-trakzioarekin konprometituta](#), 2014

⁵⁸ Sustainable Purchasing Leadership Council, [Supplier Sustainability Ratings](#), 2020

⁵⁹ Eusko Jaurlaritza, [4/2015 Legea, Lurzorua kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzeko](#), 2015

⁶⁰ Eusko Jaurlaritza - Lurralde Plangintza, Etxebizitza eta Garraio Saila, [Lurralde Plangintza Sektoriala](#)

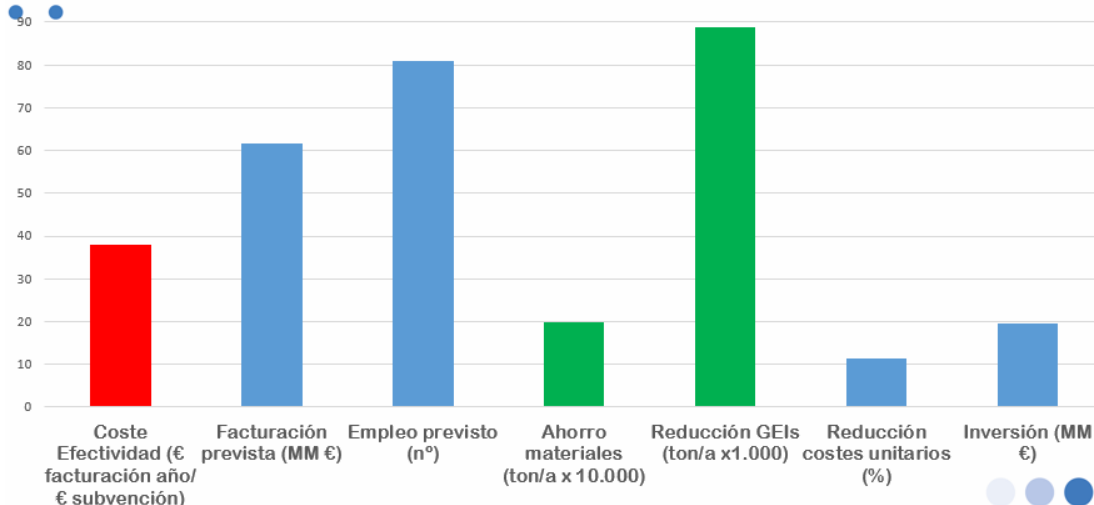
⁶¹ Eusko Jaurlaritza - Lurralde Plangintza, Etxebizitza eta Garraio Saila, [Lurralde Plangintza Sektoriala](#)

⁶² Ihobe, [Euskal Autonomia Erkidegoan ekonomia zirkularreko ekoberrikuntzan eta ekodiseinuan enpresei laguntzeko programak](#), 2018.

⁶³ Ihobe, [Ekodiseinuaren, ekonomia zirkularreko frogapenaren eta Ekoberrikuntza Estrategikoaren alorreko proiektuetarako laguntzak](#)



Resultados derivados de proyectos exitosos (Convocatoria Ayudas 2017, previsión a 2023)

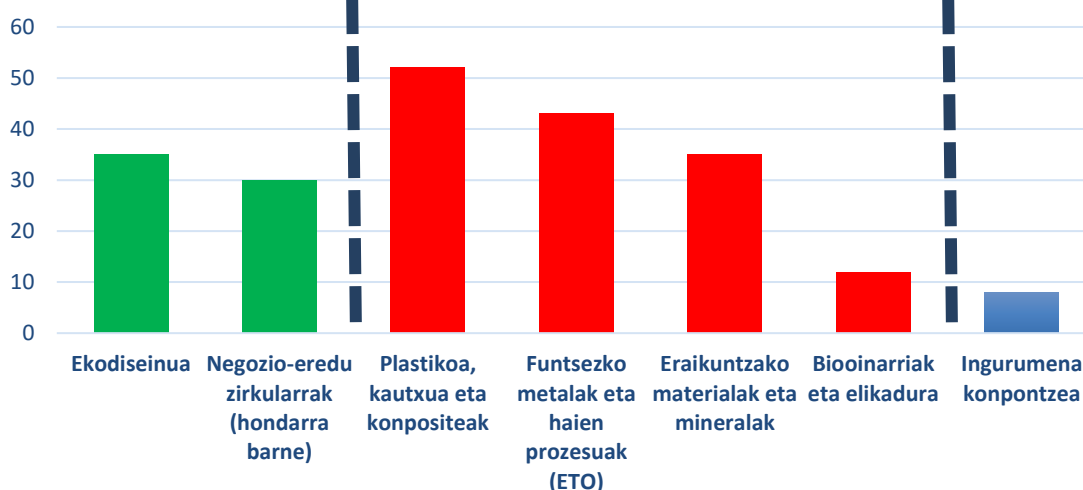


1. irudia: Ekodiseinurako, ekonomia zirkularreko frogapenerako eta ekoberrikuntzarako laguntzen deialdiko proiektu berritzaileen zenbatetsitako emaitza nagusiak. 2017. urteko deialdiko proiektuak amaitu ondoren aurreikusitako emaitzen zenbatespenen adibidea.

Legenda: ingurumen-emaitzak (berdez), emaitza sozioekonomikoak (urdinez) eta kudeaketa publikoaren eraginkortasuna (gorriz)

Ekoberrikuntza Zirkularreko Programa (2014/2021):

215 proiektu lehentasunezko esparruen arabera



2. irudia: 2014 eta 2021 bitartean sustatutako Ekodiseinurako, Ekonomia Zirkularreko Frogapenerako eta Ekoberrikuntzarako Ihoberen Laguntzen Deialdien 215 proiektuak gaika banatzea

Hauk dira espero diren ingurumen-emaitza nagusiak: berotegi-efektua eragiten duten gasak (BEG) murriztea, materialak aurrezte eta hondakinak gutxiago isurtzea. Aurreikusitako beste emaitza batzuk dira: fakturazioa urtero handitzea, inbertsioa, produkzioaren kostu unitarioa murriztea eta enplegua sortzea. Laguntza publiko horien



eraginkortasun-kostua “emandako laguntzaren artean aurreikusitako urteko fakturazioa” ratioaren bidez neurtzen da.

DEIALDIAREN LEHENTASUNEZKO EREMUAK

Proiektuak baloratzeko irizpideetako bat “2030 Ekonomia Zirkularreko Estrategiaren lehentasunezko eremuekin bat etortzea” da, edo “Lurralde” gunea Euskadiko beste ingurumen-estrategia batzuekin lotzea. 2022ko deialdiko lehentasunezko eremuek aurreko deialdiekin jarraitzea dakarte, eta deialdi horiek egokitu egin dira egungo egoerara, Europako beste programa batzuekin⁶⁴ egindako benchmarking-era eta amaitutako edo gauzatze-fase aurreratuan dauden 151 proiektuen⁶⁵ balorazioaren ondorioetara⁶⁷.

Lehentasunezko esparru hauek ez dira baztertzailerak. Beraz, baliteke laguntza eskaerak aurkeztea lehentasunezko gisa sailkatu ez diren beste arlo batzuetan.

Ondoren deskribatzen diren esparruen alderdiak gutxi gorabeherakoak dira, eta enpresei aukera potentzialak atzematea errazten dute.

1. EKIPAMENDUEN, OSAGAIEN ETA MUGIKORTASUNAREN EKODISEINUA

Justifikazioa

Europako Batasunean, ekodiseinuak 57.000 milioi euroko aparteko diru-sarrerak lortuko lituzke 2030erako industriarentzat, eta 500 euro aurreztuko lirateke urtean etxe bakoitzeko⁶⁸.

Euskal Autonomia Erkidegoan, ekodiseinu-irizpideak aplikatu dituzten produktuen eta zerbitzuen salmentagatik EAEko 41 enpresak 2.852 milioi euro fakturatu zituzten 2016an, eta fakturazio osoaren %28 izan zen.

2020. urterako 7.253 milioi euroko fakturazioa aurreikusten da, hau da, fakturazioaren % 46⁶⁹. Ekodiseinu-irizpideak aplikatzen dituzten euskal enpresak⁷⁰ 150 baino gehiago dira gaur egun⁷¹

Euskal enpresek erronka eta aukera aipagarri hauek dituzte:

- Ekodiseinuak⁷² % 20 inguru aurrezten ditu lehengaiak enpresa askotan produktuak fabrikatzeko, eta energiaren kontsumoa eta erabilera-faseko emisioak % 3 eta % 30 artean murrizten ditu motorretan, argiztapenean eta haizagailuetan⁷³
- Ekodiseinuak sortutako aurrezki ekonomikoak prozesuen garestitzea baino gehiago dira
- Ekodiseinatutako produktuek EAEko enpresen onuretan duten eragin positiboa % 46 da; Europako Batasunean, berriz, % 64, eta mozkin-marjina gehigarria ohiko produktuetan baino % 24 handiago da⁷⁴

⁶⁴ Bmbf - Ministry of Education and Research: [Resource-efficient Circular Economy Innovative Product Cycles. ReziProK. Project flyers.](#), 2021

⁶⁵ Afil Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, *Lombardy Roadmap for Research and Innovation on Circular Economy. R&I priorities enhancing Circular Economy in Lombardy*, 2020

⁶⁶ Ihobe, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa [Ihobe laguntzak ekonomia zirkularreko berrikuntza-proiektuetarako](#), “I+G+B Ekonomia Zirkularra Finantzatzeko Europako Tresnak” (2019) izeneko SPRI Jardunaldiaren barruan.

⁶⁷ Ihobe, [2019 deialdiko proiektu berritzaileak](#), 2020

⁶⁸ Europako Batzordea, *Ecodesign impacts accounting. Status Report*, 2016

⁶⁹ Orkestra eta Ihobe, *Oportunidades de negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas del País Vasco*, 2017

⁷⁰ Spri eta Ihobe, *Made in Euskadi ekodiseinuaren 20 urte katalogoa*, 2021

⁷¹ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. Produktuaren ingurumen-berrikuntzaren 15 urte*, 2014

⁷² Ihobe, *Ekodiseinuari buruzko sektoreetako gidak. Elektriko-elektroniko. Automozioko osagaiak. Makina-erreminta*, 2010

⁷³ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi*. 120 kasu praktiko, 2014

⁷⁴ Pole Ecoconception eta Institut de Developpement de Produits, *Profitability of Ecodesign. An Economic Analysis*, 2014



- Ekodiseinua egiten duten euskal enpresen % 94k nazioarteko merkatuetan merkatu nazionalekoen berdina edo handiagoa den produktu eta zerbitzu ekodiseinatuen fakturazioa areagotzeko itzaropena dute.
- Enpresen % 59ren ustez, ekodiseinua funtsezkoa da zaintzen dituzten merkatuak bereizten laguntzeko.
- Ekodiseinuak handitu egiten du enpresen produktuak, osagaiak eta materialak berritzeko barne-gaitasuna
- Ekodiseinatu diren ekipoak eta makinak Teknologia Garbien Euskal Zerrendan sar daitezke, transferigarritasunaren eta ingurumen-errendimenduaren arabera. Zerrenda horrek aukera ematen die euskal enpresei sozietateen gaineko zergaren kuotaren % 30eko kenkaria egiteko
- Produktuaren iraunkortasunera bideratutako ekodiseinua ezinbesteko metodoa da serbituzioan oinarritutako negozio-eredurantz aurrera egiteko.
- Digitalizazioa teknologia eraldatzailea da eta, haren bidez, makinaren eraginkortasuna monitorizatu eta optimizatzen da, baita mantentze-lan proaktiborako eta “produktuaren balio-atxikipena” egiteko trazabilitate egokia ahalbidetu ere

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Industria Emisioen Zuzentzarauak (IPPC) eragindako sektoreetarako, Ekodiseinu Zuzentzarauak (IPPC) eragindako ekipoetarako eta ekipo elektriko eta elektronikoetarako (bateriak barne), sektore berriztagarriko ekipo eta osagaiena, eta mugikortasun arloko BEGen emisioak murrizten laguntzen duten pieza eta osagaiena.

I+G+b beharrak

- a) **Ekodiseinua, bizitza erabilgarria luzatzeko.** Produktu edo osagai baten lehen diseinua edo hobekuntzak, haren bizitza erabilgarria ahalik eta gehien handitzeko. Arlo horretan kontzeptu hauek sartzen dira, besteak beste: erabilera-faseko mantentze-lanak, berritze-lanak modularitatearen bidez, konpontze-lanak, desmuntatze-lanak, berrerabilera eta birfabrikazioa⁷⁵ (adibidez, Li Ion bateriena, energia berriztagarrien osagaiena...). Bereziki garrantzitsua da Ekodiseinuko Zuzentzarauak (ErP)⁷⁶ eragindako produktu eta ekipoentzat, beste ekipo eta makina batzuentzat, iraunkortasunari eta ekonomia zirkularrari buruzko EN 45552tik 45559ra doazen arauak baino lehenagoko arau berriak goiz aplikatu baitaitezke⁷⁷. Modelizazio eta kontrol hobea ahalbidetzen duen sensorikaren integrazioa sartzen da; baita produktu eta osagaien iraunkortasun handiagoa lortzen lagunduko duten trazabilitate-sistemak barneratzea ere⁷⁸. Transferigarritasun handiko ikuspegia badu, eskaera Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora bidera daiteke.
- b) **Erabateko birdiseinua, funtzionaltasuna optimizatuz.** Eskatutako funtzioetik abiatzeak produktuak ikuspegi integral batetik erabat berritzeko aukera ematen du; hala, produktuaren bizi-zikloko ingurumen-inpaktuak nabarmen murrizten ditu.
- c) **Ekodiseinua, baliabideak erabilera-fasean modu eraginkorren kontsumitzeko.** Erabilera-faseko energia-kontsumoa produktu eta ekipamendu askotarako da ingurumen-alderdi nagusia. Digitalizazioak⁷⁹ (sentsorika, simulazioa eta kontrola) nabarmen lagun diezaioke baliabideen eraginkortasunari. Erabilera-faseko materialen kontsumoa ekodiseinuaren bidez ere murriztu daiteke, “ia azken forma” emateko makineria (Near Net Shape) edo moldeak, esaterako.

⁷⁵ Basque Ecodesign Center, *5. Ideien koaderno. Produktuaren Iraupena*, 2014

⁷⁶ Basque Ecodesign Center, *ErP Zuzentzaraua. Energiarekin lotutako produktuaren diseinu ekologikoa*, 2019

⁷⁷ Basque Ecodesign Center, *Ekonomia zirkularrago baterako trantsizioa burutzeko arauen eta Ekodiseinuko Zuzentzarauari laguntzeko baldintzen M/543 agiria. Europako Batzordearena*, 2019

⁷⁸ Ihobe eta Basque Ecodesign Center, *Energiarekin lotutako ekipoetan ekonomia zirkularreko alderdiak ebaluatzeko metodologia*, 2021 (editatzen)

⁷⁹ Afm eta Basque Ecodesign Center, *Informe de vigilancia y competitividad ambiental, Sector máquina herramienta en Euskadi*, 2017



- d) **Desmaterializaziora bideratutako ekodiseinua.** Miniaturizazioak, arintzeak edo ingurumen-aztarna txikiagoa duten materialak sartzeak produktu askoren ingurumen-aztarna murrizten laguntzen dute, bereziki energiari kontsumitzen ez dutenena. Halaber, garrantzitsua da ingurumen-inpaktu handiko eta hornidura-arrisku handiko material kritikoen sarrera murrizten saiatzea, hala nola iman iraunkorren neodimioa eta disprosioa, EN 45558 berria bezalako arauetan oinarrituta.
- e) **Ekodiseinua, birziklagarritasunerako.** Ia material guztiak errazago birziklatzeko irizpideak sartzea produktuaren diseinuan⁸⁰. Material kritikoak, iman iraunkorren neodimioa esaterako, birziklatzeko ordezkatzeta, minimizatzea edo diseinatzea ere sartzen da.

2. ONTZI ETA BILGARRIEN EKODISEINUA

Justifikazioa

Europako Batasunean, ontzi eta enbalajeek plastiko guztien % 39,7 kontsumitzen dute⁸¹. Bai Europar Batasuneko Plastikoen Estrategiak, bai erabilera bakarrek plastikoen SUP Zuzentarauak⁸² 2030erako % 100 birziklagarria izatea, % 50 birziklatzea eta % 30 birziklatutako materiala izatea dute helburu.

EAEen urtean 196.000 tona plastiko kontsumitzen dira ontzi edo enbalajeetarako. Horietatik, ontzien fabrikatzaileek urtean 85.500 tona kontsumitzen dituzte, eta edarien eta plastikoan ontziratutako produktuen komertzializazioak urtean beste 110.500 tona gehiago.

Hamar dira Euskal Herrian ontzi plastikoak egiten dituzten eta urtean 4 milioi eurotik gorako fakturazioa duten enpresak. Horrez gain, paper- eta kartoi-ontzien eta bilgarrien sektorea nabarmentzen da, eta baita prestazio handiko industria-bilgarrien sektorea ere, neurri handi batean zura, garrantzi ekonomiko handikoa.

Ontzi eta enbalajeen ekodiseinuan euskal enpresek dituzten erronka eta aukeren artean ditugu⁸³, besteak beste:

- Oreka lortzea ontziak arintzearen (neurri batean material desberdinetako geruza anitzetan oinarritua) eta bizi-zikloaren ikuspegi sistemiko eta integral batetik birziklagarritasunaren artean⁸⁴.
- Ontziaren eta enbalajearen funtzionaltasuna, bizitza laburreko produktua, eta lehengaien erabilera masiboa bereiztea. Ontziratutako edo bildutako industria-produktuak horretarako berrikuntza-eremu egokia izan daitezke.
- Ekodiseinuaren bidez, Europako Batzordea Ekonomia Zirkularreko Estrategiaren esparruan prestatzen ari den ontziei eta bilgarriei buruzko legediaren berrikuspenei eta erabilera bakarrek plastikoei buruzko SUP Zuzentarauari aurrea hartzea. Bi tresna horiek nabarmen aldatuko dituzte ekoizlearen egungo erantzukizun hedatuaren eskemak.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

⁸⁰ Basque Ecodesign Center, 17. *Ideien koaderno. Materialak berreskuratzeko ekodiseinua*, 2017

⁸¹ Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2020

⁸² Europako Batzordea, *Proposal for a Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment COM/2018/340 final*, 2018

⁸³ Ecoembes eta Ihobe, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa *Ontzi eta enbalajeen ekodiseinuaren gida*, 2017

⁸⁴ Ecoembes eta Ihobe, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa *Guía de etiquetado ambiental para envases y embalajes*, 2018



Bizitza laburreko produktueterako ontzi- eta bilgarri-fabrikatzaileak; baliozko ekipo eta osagai industrialetarako bilgarri-fabrikatzaileak; banaketa eta logistikako enpresak; produktuen ontziratzaileak eta paketatutako beharrekoko industria-ekipoen fabrikatzaileak.

I+G+b beharrak

- a) **Kontsumoko ontzi eta enbalajeen sistema berritzaileak.** Produktuak eta ekipoak ahalik eta modurik eraginkorrenean babesteko eta solido eta likidoen manipulazioa errazteko erabateko diseinu edo birplanteamendua, garraioan eta bizi-amaieran eragin txikiagoa izan dezan.
- b) **Bilgarri industrialen sistema berritzaileak.** Produktu eta ekipo industrialak ahalik eta modurik eraginkorrenean babesteko eta solido eta likidoen manipulazioa errazteko erabateko diseinu edo birplanteamendua, garraioan eta bizi-amaieran eragin txikiagoa izango duena eta, horretarako, bizi-zikloaren ikuspegitik negozio-eredu zirkularrera egokituko dena.
- c) **Ontzi eta enbalaje berrerabilgarrien diseinua.** Diseinua hobetzea⁸⁵, haien konponketa eta berrerabilera erraztuko duten sistemak, teknikak eta materialak ziurtatuz, aldi berean hainbat bizi-zikloren ondoren birziklatze egokia ahalbidetuz.
- d) **Ziklo itxiko ontziak dituzten sistema logistikoak garatzea.** Ondasunak eta ekipoak banatzeko bizi-zikloaren ikuspegitik optimizatutako berrerabilera (adibidez: on line salmenta-plataformak, salgaiak merkataritzara edo industriara banatzen dituztenak)

3. IRAUNKORTASUNA LORTZEKO SERBITIZAZIOA

Justifikazioa

Europako Batasunean, negozio-eredu zirkular batera aldatzeak, non enpresa fabrikatzailea produktuen salmentarekiko mendekotasuna murrizten den eta bezeroen beharrak asetzen dituen, aukera ematen du lehen enpresa fabrikatzailearen interesekin bateragarriak ez ziren ekodiseinu-estrategiak aplikatzeko. Eredu horiek diru-sarrera egonkorren iturri izan daitezke, eta azken 5 urteetan⁸⁶ 4 enpresatik batean % 25 eta % 50 bitarteko hazkundera, ziklo ekonomikoak edozein direla ere.

EAEn, 4.0 industriaren kontzeptuek bat egiten dute eta, ondorioz, "Smart" produktuen eta ekoizpen adimendunaren kontzeptuek, zerbitzu aurreratuen garapenak eta produktu eta zerbitzuen hornitzaile eta erabiltzaile diren enpresen arteko loturen indartzeak (serbitizazioa)⁸⁷.

Hauek dira euskal enpresek serbitizazioan eta negozio-eredu zirkular berrietan dituzten erronkak eta aukerak:

- Halako eraldaketa bat egiteko, beharrezkoa da balio-katearekin integrazioa ibaian gora egitea, ISO 14000 arauak eta ekoizlearen erantzukizun hedatuak bere dituztenak, eta baita ibaian behera ere, balio-sareak sortuz. Gainera, tartean diren eragileen artean informazioa gardena izan behar du.
- Euskadin, sektore hauek aldatu dira negozio gisa zerbitzuen pisu handiagorantz: aeronautika, makinaren fabrikazioa, industria kimikoa eta, neurri txikiagoan, ekipamendu eta garraiobideenak.

⁸⁵ Ellen MacArthur, *Reuse. Rethinking Packaging*, 2019

⁸⁶ Fundación Ambiental y Obra Social La Caixa, *Outlook ecoinnovación y su potencial en España*, 2016

⁸⁷ Ekonomiaz, *Renacimiento industrial, manufactura avanzada y servitización*, nº 89, 2016



- Enpresa batzuek⁸⁸ zerbitzu-sorta zabala eskaintzen dute produktuaren bitziza osorako. Nabarmentzekoa da instalazioa, mantentze-lan prediktiboa, akatsak saihesteko;

konponketa; eraginkortasuna handitzeko etengabeko hobekuntza-programak; ekipamendu zaharrak teknologia berriekin eguneratzea, errendimendua optimizatzeko; balio-bitziza luzatzea monitorizazio-sistemen eta egitura-hobekuntzen bidez; berregokitzea, desinstalatzea; desmuntatzea eta bereiztea; piezak berreskuratzea; hondakinak birziklatu eta kudeatzea.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Makina eta ekipamenduen, tresna elektriko eta elektronikoen, mugikortasunaren, ehungintzaren, altzarien, produktu kimikoen edo denda eta eraikinak zaharberritzeko zerbitzuen fabrikatzaileak

I+G+b beharrak:

- Produktuaren funtzioa zerbitzu gisa.** Bezeroari produktu bat edo haren funtzioa erabiltzeko eskaintza egitea harpidetza bidez edo “erabilpen bidezko ordainketa”⁸⁹ bidez, eta aurrez zehaztutako kalitate jakin bat duen zerbitzu bat erosteko eskaintza egitea, bi aldeen artean adostutako emaitza bermatuz⁹⁰
- Produktuak eta ekipoak berrerabiltzeko sistemak.** Industriari (B2B) edo azken kontsumitzaileari (B2C)⁹¹ zuzendutako produktuak birsaltzeko eredu berritzailea, aparatu elektriko-elektronikoekin, ehungintzarekin⁹² eta altzariekin, bigarren eta hirugarren eskuko merkatu baterako. Negoziorako alderdi berritzaileak barneratzen ditu eta, bereziki, ingurumen-alderdiak minimizatzen ditu.
- Ekipoak eta osagaiak erabiltzeko fasea optimizatzea.** Simulazio, sentzorika, erregulazio eta kontrol bidez monitorizatzea eta digitalizatzea, ingurumen- eta ekonomia-inpaktuak murrizteko eta fabrikatutako produktuen bitziza luzatzeko aukera emango duen mantentze-lan prebentiboa eta/edo prediktiboa egiteko.
- Alderantzizko logistika sistemak eta ziklo itxiturak.** “Ziklo itxiko hornidura-katearen” logistika elkarrekin konektatuta antolatzeko berrikuntza oso garrantzitsua da produktu- eta osagai-zikloak planifikatzeko eta kontrolatzeko. Birfabrikaziorako⁹³, konponketa aurreraturako edo berrerabilpenerako zentro logistikoen diseinua edo “Core Centres” direlakoak dira gehien errepikatzen den jardueretako bat. Informazioaren trazabilitate-sistemen garapena barne har dezake, berreskuratu beharreko materialen edo produktuen informazioa ebaluatzeko. Enpresa ekoizlearen erantzukizun hedatuak, legez edo bere borondatez, erraztu egiten du produktuak beren bitziza baliagarriaren amaieran berreskuratzea fabrikatzaileek eta merkaturatzaileek, baita berrerabiltzeko plataformek eta birmanufaktura-enpresek produktu zaharkituak eskuratzea ere. Enpresen arteko datu-trukea eta plangintza- eta kontrol-tresna komunak barne, balioa sortzeko sareetan zehar baliabideen eta energiaren eraginkortasuna optimizatzeko (adibidez: alderantzizko logistika, materialen fluxuen trazabilitatea).
- Hornitzaile-katearen “berdetze” estrategikoa.** Hornitzaileak euskal enpresa handi bat hornitzen duten produktuen eta zerbitzuen ingurumen-hobekuntzan inplikatzeko, hornitzaileei ingurumen-errendimendua hobetzen lagunduko dien ekonomia zirkularreko lankidetzak eta euskarri-mekanismoak ezarriz. Eskaera Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora bideratu liteke.

⁸⁸ Sitra eta Accenture, *Circular economy business models for the manufacturing industry*, 2018

⁸⁹ Ihobe, *Produktuaren Serbitutzak: negozio-eredu berriak ekonomia zirkular baterako - Gida praktikoa*, 2020 (editatzen)

⁹⁰ Basque Ecodesign Center, *1. Ideien koaderno. Product Service Systems*, 2014

⁹¹ Zero Waste Scotland: *Procuring for Repair, Re-use and Remanufacturing Category and Commodity Guidance*, 2016

⁹² Ellen MacArthur Foundation, *A new Textiles Economy*, 2017

⁹³ Sundin E et al., *Map of Remanufacturing Business Model Landscape*, European Remanufacturing Network, 2016



4. BIRMANUFATURA ETA KONPONKETA AURRERATUA

Justifikazioa

Birmanufakturak⁹⁴ 30.000 milioi euro inguruko salmentak sortzen ditu urtean Europan, eta 190.000 pertsonari ematen die lana. 2030ean 98.900 milioi euro/urte sortzea espero da, eta 587.000 pertsona enplegatuko ditu, % 200etik gorako hazkundearekin⁹⁵.

Europako Batzordeak Ekodiseinuko Zuzentarauaren eraginpeko produktuetan birmanufaktura- eta konpongarritasun-irizpideak sartzen hasi da, NBEekin batera “produktuaren balio-atxikipena”⁹⁶ kontzeptua garatu du, “konponketarako eskubidea” babesten du eta dagoeneko garatu du produktuen konpongarritasun-indizea⁹⁷.

Euskal Autonomia Erkidegoan⁹⁸, berriz manufakturatetik eta konponketa aurreratutik sortutako fakturazioa 42 industriatan 74 milioi eurokoa izango dela zenbatesten da, eta 2025erako 192 milioi euroko hazkundea izango dela kalkulatzen da, eta gaur egungo enplegua 1.162koa^{99,100} izango dela kalkulatzen da, baldin eta jarduera horretan potentzial handia duten 33 enpresa berri sartzen badira ekipamendu-ondasunen, makinaren, igogailuen, energiaren eta automozioaren sektoreetatik.

Hauek dira euskal enpresentzat identifikatutako erronkak eta aukerak¹⁰¹:

- Balio handiko materialen aurrezkia eta emisio murriztuak 100 eta 300 tonara iristen dira, hurrenez hurren, fakturatutako milioi euroko, automozioeko osagaien eta ekipo elektrikoaren sektoreetan kontabilizatuta.
- Birmanufakturatutako produktuaren prezioa jatorrizkoarena baino % 40 txikiagoa da¹⁰², eta bezeroari entregatzeko epea murriztuta dago
- Birmanufakturatzen duten enpresen % 83k uste du jarduera horren enpresa-onura aktiborik garrantzitsuena dela¹⁰³
- Produktuaren akatsak ezagutzeak eta alderantzizko ingeniariak osagaien diseinua hobetzen eta bizitza luzatzen laguntzen dute, ekipoak birfabrikatzen dituzten enpresen % 67k adierazi duenez.
- Birmanufakturazio-jarduera produktu eta ekipo propioak fabrikatzen dituzten industrietako fakturazioaren % 12 izan daiteke.
- Birmanufakturazioa beharrezkoa da ekipoaren “erabileraren araberako ordainketan” oinarritutako negozio-eredu berrien errentagarritasuna ziurtatzeko. Birmanufakturazioaren merkaturatzea etengabe hazten ari da, birmanufakturatzen duten Europako enpresen % 70en arabera.
- Birmanufakturazioak eta “produktuaren balioaren atxikipenak” nabarmen murrizten dituzte bezeroari entregatzeko epeak eta kanpoarekiko mendekotasuna
- Digitalizazio gero eta handiagoak eta osagaiaren edo ekipoaren bizitzaren trazabilitateak produktuaren fabrikazio-kostuak murriztea ahalbidetzen dute¹⁰⁴.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

⁹⁴ European Environment Agency, *Contribution of remanufacturing to Circular Economy*, Eionet Report - ETC/WMG 2021/10

⁹⁵ Europako Batzordea eta European Remanufacturing Network, *Remanufacturing Market Study*, 2015

⁹⁶ United Nations Environment Program International Resource Panel, *Re-defining Value – The Manufacturing Revolution Remanufacturing, Refurbishment, Repair and Direct Reuse in the Circular Economy*, 2018

⁹⁷ Europako Batzordea eta Joint Research Centre, *Analysis and development of a scoring system for repair and upgrade of products*, JRC Technical Reports, 2019

⁹⁸ Elgorriaga, A. et al., *Towards an integral remanufacturing supporting strategy: the Basque Country's first results*, International Conference on Remanufacturing, 2019 (en edición)

⁹⁹ Ihobe, *Situación actual y desarrollo del potencial de la remanufactura en el País Vasco desde la colaboración público-privada*, Basque Ecodesign Meeting, 2017

¹⁰⁰ Eguren JA, Mondragón Unibertsitatea, *Opportunities and incentives for Remanufacturing in the Basque Country*, Procedia CIRP 73, 253–258, 2018

¹⁰¹ Basque Ecodesign Center, *15. eta 16. Ideien koadernoak. Produktua eta piezak berreskuratzeko ekodiseinua*, 2017

¹⁰² Ihobe, *36 Ekonomia zirkularra frogatzeko proiektuak Euskadin*, 2017

¹⁰³ European Remanufacturing Network y Bayreuth University, *Map of Remanufacturing Processes Landscape*, 2016

¹⁰⁴ Colisona Institute for Sustainability Technology, *Roadmap for Remanufacturing in the Circular Economy*, 2017

Makina- eta ekipo-fabrikatzaileak, metal berezien osagaienak (adibidez, erreduktoreak, engranajeak...), tresna elektriko eta elektronikoak, sektore elektrikorako eta berriztagarrietarako osagaiak, automobilgintzarako, trenbiderako eta itsasorako osagaiak; mugikortasuna, ehunak, altzariak eta industria-sektorerako (B2B), kontsumora¹⁰⁵ (B2C, automobilgintza tailerrak edo etxetresna elektrikoak / elektronika) edo sektore publikoari (B2A) zuzendutako piezak, osagaiak, produktuak eta ekipoak konpontzeko berregiten edo berritzen duten enpresak.

I+G+b beharrak

- a) **Birmanufakturazio/konponketa aurreratuaren prozesua garatzea eta/edo optimizatzea.** Birmanufakturazio-prozesuaren eraginkortasuna eta produktibitatea handitzea¹⁰⁶, protokolo berritzaileak, egokitzapen teknologikoa eta plantako kontraste operatiboa garatuz. Barne hartzen ditu birmanufakturazioaren/konponketaren berriazko estandar teknikoak, balio-fluxuaren mapatzea (value stream mapping) eta produkzioaren optimizazioak¹⁰⁷. Konponketa aurreratutzat hartzen da “produktu-balio berritzailearen atxikipena” garatzea. Ildo hori “ekonomia sozialaren” industriei ere dago zuzenduta.
- b) **Aurrediagnostikorako, diagnostikorako, kontrolerako eta testaketarako teknologia berritzaileak edo digitalak.** Teknologia berriak sartzea edo aurrediagnostikoko eta diagnostikoko teknikak optimizatzea, birmanufaktura-jardueraren bikaintasuna bultzatzeko. Birmanufakturatutako edo konpondu beharreko pieza, osagai eta/edo ekipoen tarteko edo amaierako kalitate-azterketak eta -neurketak, enpresek berek egin ohi dituztenak. Alderdi horretan sartzen dira piezak eta osagaiak erregistratu eta esleitzeko sistema adimendunak, eta baita VR edo AR bidez irudi digitalak aztertu eta prozesatzen dituen errealitate areagotua eta interaktiboa ere, makinaren eta langilearen arteko irizpideak edo elkarreraginak eskaintzeko.
- c) **Piezen eta serieko osagaien birmanufakturazioaren automatizazioa.** Balio ekonomiko txikiagoko serie handiak birmanufakturatutako teknologia garatzea, mozkin-marjina gordin txikiagoa duten produktuak errentagarri bihurtzeko, edo haien jatorrizkoek fabrikazio-kostu unitario txikiak izan ditzaten (adibidez, 100-1.000 €).
- d) **Ingurumenari dagokionez jasagarriak diren balio handiko ordezkoko piezak egitea**^{108,109}. Ekipoen iraunkortasuna ordezkoen berehalako eskuragarritasunaren arabera da. Europako Batasuna hori gogortzen ari da, berme zabalagoak eskatuz eta ordezkoko piezak berehala eskuratzera behartuz. Irtenbiderik iraunkorra birmanufakturatutako piezak jartzea da, puntualki liburutegi digitaletan oinarritutako fabrikazio gehigarriko piezekin osatuak, betiere ingurumenaren eta ekonomiaren aldetik aukera onena bada. Transferigarritasun handiko ikuspegia badu, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- e) **Konponketa mekanikoko teknologia aurreratuak.** Konponketarako batuketa-teknologiaren erakustaldia, hala nola LMD laserra, PVD estaldurak eta gainazaleko beste tratamendu batzuk, zementazioa eta tenplaketa, edo erauzketa-teknologia berritzaileak, hala nola elementu finituen bidezko mekanizazioa.
- f) **Zirkuitu eta elementu elektronikoaren konponketa eskala industrialean.** Kontrol elektronikoko unitateak (ECU) masiboki probatu eta konpontzea, berriz ere

¹⁰⁵ Ihobe, *Konpongarritasunaren egoera EAEn*, 2020

¹⁰⁶ Mondragon Unibertsitatea eta Ihobe, *Guía práctica de tecnologías para el proceso de remanufactura*, 2018

¹⁰⁷ Ihobe, Mondragon Unibertsitatea eta Ipa Fraunhofer, *Guía de Remanufactura Excelente*, 2020 (editatzen)

¹⁰⁸ González Varona, J.M., *New Business Models for Sustainable Spare Parts Logistics: A Case Study*, 2020, in Sustainability 12(8):3071
¹⁰⁹ Ott, K., Paschera, H. and Sihab, W., *Improving sustainability and cost efficiency for spare part allocation strategies by utilisation of additive manufacturing technologies*, 2019, in Procedia Manufacturing, Volume 33, Pages 123-130



osagaietan eta ekipoetan sartzeko. Jatorrizko fabrikatzailearekin lankidetzan aritzea beharrezkoa izaten da eragiketaren errentagarritasuna ziurtatzeko.

- g) **Osagaien konponketa aurreratua.** Eskala errealean (TRL 9raino) automobilgintza-lantegietarako, baterietarako edo ekipo elektrikoentzako teknologia berritzaileen erakustaldia, euskal enpresa ertain edo handiak konponketa aurreratuaren eta lehia-konponketaren estatuko merkaturan kokatu ahal izateko. Bereziki, eskaerak Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildoari begira egin litezke.

5. ESKURA DAUDEN TEKNIKA ONENAK

Justifikazioa

Metala eraldatzeko teknologia berritzaileak bereziki eraginkorrak dira ikuspegi integral batetik txertatzen direnean ekoizpen-prozesuetan, hau da, osagaien diseinutik hasi, materialekin jarraitu eta fabrikazio-prozesuen antolaketa hoberenarekin amaitzen denean. Metala eraldatzeko prozesu nagusien eraginkortasun materiala desberdina da: % 95 sinterizatueta, % 90 galdaraketan, % 77 beroko forjaketan edo % 45 mekanizazioan.

EAEn¹¹⁰ urtean 4 milioi tona metal inguru kontsumitzen dira, 3.300 milioi euroko baliokoa. Altzairuak balio handiena du, kostu osoaren % 58 eta, ondoren, kobrea (% 13), aluminioa (% 11), molibdenoa (% 7), nikela (% 6), kromoa (% 3) eta zinka (% 2). Materialen kostua, ekoizpen-kostu osoarekin alderatuta, EAEn % 58 da metalaren sektorean eta % 72 automobilgintzaren sektorean; oro har, metalarekin lotuta dago. Metala eraldatzen duten euskal enpresen lehiakortasuna, neurri handi batean, berrikuntzaren mende dago, lehengaiaren, metalaren, aprobetxamendua optimizatzeko.

Hauek dira funtsezko metaletan eta material kritikoetan euskal enpresek dituzten erronka eta aukera nagusiak:

- Metala eraldatzeko teknologia onenek (laser cladding, wamp, pulbimetalurgia, bizarririk gabeko forjaketak...) gehiegizko kontsumoa saihesten dute, altzairuzko hainbat produktu fabrikatzeko metal-kontsumoa % 5 bitartean murrizten dute, % 90 arte aeronautikarako titanio egituretan esaterako. Horrez gain, burdinazko eta ez-burdinazko metalen fusio-prozesuak hobeto kontrolatuz gero, gaur egungo lermak % 30 murriztu daitezke.
- Teknologia Garbien Euskal Zerrendan¹¹¹ (sozietateen gaineko zergaren % 30eko kenkari fiskala), teknika berritzaileen ezarpen masiboa bultzatzeko tresna baita, metala eraldatzeko ekipo mota bakarra jasotzen da
- Metala eraldatzeko prozesuetan ekoproduktibitatea handitzea, inbertsio teknologikoaren errendimendua optimizatuz eta produkzioaren kudeaketa adimentsua ziurtatuz, erreusak eta xahubideak gutxituko dituena
- Europako Batzordea, pixkanaka, metalaren eraldaketa-sektorean integratzen ari den materialen eraginkortasunerako nahitaezko betebeharren eskakizunari aurrea hartzea, IED-IPPC industria-emisioei buruzko zuzentarauaren babespean, Ekonomia Zirkularren Europako Estrategiaren agindupean. Batzordeak dagoeneko sartu ditu ekonomia zirkularreko eta baliabideen eraginkortasuneko irizpideak IEDaren eta IPPC zuzentarauaren berrikuspenean (2022a baino lehen onartu behar da)¹¹².

¹¹⁰ Ihobe, *Ekonomia Zirkularren Adierazleak Euskadi 2018. Europako jarraipen-esparrua*, 2018

¹¹¹ Ihobe eta Eusko Energia Agentzia (EVE), SPRI, *Teknologia Garbien Euskal Zerrenda*, 2017

¹¹² Europako Batzordea, *Industria-emisioak, EBko arauen eguneratzea*, 2021

- Europako Hitzarmen Berdeak materialen industria-konsumitzaile handientzat ezarri duen garrantzia, baliabideen eraginkortasunari¹¹³ eta klima-aldaketa arintzeari begira¹¹⁴
- Digitalizazioari esker, gaur egun, prozesuak eta produktuak eta industria-instalazioak berritu daitezke, materialen xahutzea murrizteko eraginkortasunik ezagatik, akatsengatik edo mantentze-lan desegokiengatik.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Metalezko materialen, piezen eta osagaien fabrikatzaileak (altzairutegia, ijezketa, forjaketa, burdin galdaketa eta ez-burdinazko galdaketa, sinterizazioa, estanpazioa, trefilaketa, mekanizazioa); IED-IPPC industria-emisioen zuzentarauari lotutako industria-enpresak eta, bereziki, metala, plastikoa eta IPPCari lotutako prozesuak eraldatzeko ingeniariak eta ekipoen fabrikatzaileak.

I+G+b beharrak

- a) **“Near Net Shape”¹¹⁵ fabrikazio-teknologia berritzaileak edo ia azken formakoak.** “Near Net Shape” teknologien aplikazioa erakustea eta optimizatzea, bizarrik gabeko forjaketa edo “tailor welded bank” gisa. Teknologia horiek makinak fabrikatzen/merkaturatzen dituzten enpresak eta ingurunea erabiltzen duten hainbat industriatara transferitu ahal izango dira eta, hala, fabrikazio-kostu unitarioa murrizten eta lehengaiak aurrezten lagunduko dute. EAEko ETE askotara transferi daitezkeen teknologiarik eraginkorrenak Euskadiko Teknologia Garbien Zerrendan (LVTL) sartzeko hautagai izango dira. LVTLren bidez transferigarritasun handiko ikuspegia badu, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- b) **ekoizpen-prozesuak simulatuz, erregulatuz eta kontrolatuz digitalizatzea.** Produkzioaren kudeaketa adimenduna, hau da, fabrikazioaren simulazio-, sentsore-, erregulazio- eta kontrol-sistemak, metalen eraginkortasuna handitzeko, betiere ekoeraginkortasuna indar eragilea bada eta neurketa egokiekin berresten bada. Biki digitalak erabiltzen dira ekonomia zirkularreko material-fluxuak arakatu eta kontrolatzeko. Irudi digitalak eskuratu, prozesatu, aztertu eta ulertzeko ikusmen artifiziala ere sar daiteke hemen. Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren (LVTL) bidez transferigarritasun potentzial handiko ikuspegia badu, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- c) **Burdinazko burdinurtuko prozesuetarako¹¹⁶ eta BREF baldintzak berrikusten dituzten sektoreetarako eskura dauden teknologia onenak.** Teknologia garbiagoen ekoeraginkortasunaren erakustaldia, industria-emisioei buruzko zuzentarauaren Teknika Erabilgarri Onenen BREF¹¹⁷ dokumentuak laster berrikusiko baitira. Agiri horietan sartzeko atak irekitzen ditu, atmosferarako eta uretarako emisioen Europako industria osorako nahitaezko mugak ezartzeko eta, pixkanaka, sortzen ari diren teknologietan hondakinak eta materialen eraginkortasuna sortzeko. Eragindako euskal enpresa kopuru handiko prozesuetan eta finkatutako ekipo eta instalazioen fabrikatzaileetan (adibidez, burdin galdaketa edo azaleko tratamenduak) dinamika berritzaile integrala sor daiteke, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildoari begira.
- d) **Temperatura altuko prozesuak optimizatzea.** Siderurgia¹¹⁸ eta fusio-prozesuen simulazioa, sentsorika, kontrola eta erregulazioa optimizatzea (baita aluminioa ere¹¹⁹) zepetan edo produktuen bidez aleazio-lermak saihesteko. Parametro gehiago neurtzeko berrikuntzak labean atmosfera, prozesu termikoetako gehigarriak eta

¹¹³ Material Economics, *Industrial Transformation 2050. Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry*, 2019

¹¹⁴ Comisión Europea, *Masterplan for a Competitive Transformation of EU Energy-intensive Industries Enabling a Climate-neutral, Circular Economy by 2050*, 2019

¹¹⁵ Knowledge Transfer Network, *Near Net Shape: Manufacturing as a Sustainable Production Process*, 2010

¹¹⁶ Joint Research Center – European Commission, *Best Available Techniques Reference Document for the Smitheries and Foundries Industry - SF BREF – Call for initial positions*, 2019

¹¹⁷ European Commission JRC, *BREF Reference Documents*, 2021

¹¹⁸ Material Economics, *Steeling Demand: Mobilising buyers to bring net-zero steel to market before 2030*, 2021

¹¹⁹ European Aluminium, *Vision 2050. European aluminium's contribution to the EU's mid-century low-carbon roadmap. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium*, 2021



prozedura operatiboen kontrola doitzea errazten du. Ildo horrek lagundu dezake energetikoak ez diren BEGak murrizten.

6. FUNTSEZKO METALAK ETA MATERIAL KRITIKOAK

Justifikazioa

Europako Batasunean prozesatutako metalen % 30 baino gehiago birziklapenetik jasotakoak¹²⁰ dira, baina metal batetik bestera asko aldatzen da; hau da, aluminioan % 12, nikelan % 31 edo kobreak % 55. Zifra horiek hobetu badaitezke ere, Europan sortutako Al, Cu eta Ni hondakinen % 18 esportatzen da. Europa mailan burdinaren, aluminioaren eta kobreak fluxuak ezarri berri direnez, metalaren lerma handiak eta etorkizunerako aukerak hauteman dira¹²¹. Europako industriarentzat mehatxu bat da material kritiko izeneko metal batzuen mendekotasuna. Horiek, ingurumen-aztarna handia sortzeaz gain, hornidura-arrisku handia eta prezioen gorabehera handia dute¹²².

EAEn, lehentasuna du aluminioaren, kobreak eta zinkaren hornidurarekiko kanpo-mendekotasuna murrizteak, birziklatze-prozesuak berrituz eta altzairutegi eta galdategietako barne- eta kanpo-txatarren kudeaketa optimizatuz. Kontsumitutako funtsezko metalen balioa 3.300 milioi eurotik gorakoa da urtean¹²³, eta metalezko material kritikoen horniketarena¹²⁴, berriz, 164 milioikoa. Metalak ere aurreztu daitezke, 12 milioi eurora arte urtean. Gaur egun, zabortegean hondakin konplexu gisa¹²⁵ kanporatzen dira (artezketa- eta leunketa-lohiak, lohi galvanikoak, aluminio-lohiak...).

Hauek dira funtsezko metaletan eta material kritikoetan euskal enpresek dituzten arronka eta aukera nagusiak:

- Metal-aleazioen eta piezen ekodiseinuak altzairu berezien eta aleazio-aluminioen ingurumen-aztarna % 40raino murriztu dezake.
- Mugikortasun-sektorean (automobilgintza, aeronautika, trenbidea) arintzeko estrategiak altzairuzko eta aluminiozko aleazio berrietan berritzen duten enpresak bereiztea erraztuko du.
- Produkzioan sortutako txirbil-tipologien eta metal-hondakinen kudeaketa optimizatuari esker, bigarren mailako material horien salmentagatiko diru-sarrerak bikoiztu egin daitezke, gutxienez.
- Funtsezko metalen¹²⁶ ¹²⁷horniduraren kritikotasunari eta arriskuari buruzko diagnostikoak euskal industriei aurrea hartzea erraztuko luke, neurri handi batean berrikuntzan oinarritutako ekintza-planen bidez¹²⁸.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Burdinazko eta ez-burdinazko metalurgiako enpresak, metalaren eraldatzaileak, metalezko piezen fabrikatzaileak, gainazalen tratamenduak eta metalezko estaldurak, metalen birziklatzaileak.

I+G+b beharrak

¹²⁰ Europako Batzordea, *Accompanying document on a monitoring framework for the circular economy C(2018)29*

¹²¹ JRC Europako Batzordea, *Material Flow Analysis of Aluminium, Copper, and Iron in the EU-28, JRC Technical Report*, 2018

¹²² European Commission, *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy SWD(2018) 36 final*

¹²³ Deutsche Rohstoff Agentur DERA y BGR, *Metals Volatility Monitor*, 2021

¹²⁴ Ihobe, *Material Kritikoak Euskal Industriari*, 2016

¹²⁵ Ihobe, *Hondakinetan dauden materialen balioa: ekonomia zirkular baterako aukerak Euskadin*, 2016

¹²⁶ VDI, *Richtlinie VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands*, 2016

¹²⁷ European Commission, *Study on the EU's list of Critical Raw Materials. Final Report, 2020*

¹²⁸ CEN, Cenelec, *EN 45558 General method to declare the use of critical raw materials in energy related products*, 2019



- a) **Ingurumen-aztarna txikiagoa duten produktu metalikoen ekodiseinua.** Metalezko aleazioak birdiseinatzea, ingurumen-aztarna murrizteko, normalean altzairuz edo aluminioz fabrikatutako pieza, osagai eta produktuen bizi-zikloaren analisitik (BZA) abiatuta. Diseinu horrek enpresen arteko lankidetzara eskatzen du, eta eskatzen diren prestazioak mantendu edo hobetu beharko ditu, baita Europar Batasunean material kritikoen horniduraren kritikotasunaren kontzeptua sartu ere.
- b) **ekoizpeneko hondakin metalikoak baretik berreskuratzea.** Teknologia berritzaileak eta barne-prozedurak, ekoizpeneko hondakin metalikoak berreskuratzeko eta berriro prozesuetan txertatzeko, esaterako, mekanizaziotik datorren aluminio aleatuko txirbilten barne-birziklapena.
- c) **Txatarra aleatuen kudeaketa eta bereizketa optimizatzea.** Kanpoko txatarrak bereiztea, aleazioak detektatzeko eta kontrolatzeko teknologia berritzaileetan oinarrituta (LIBS, neutroiak...), fusio- eta/edo finketa-prozesuetan adimena sartzea optimizatzeke. Balio-kateko enpresak txatar-kudeatzaile gisa integratzeak lagundu dezake sistemaren trazabilitatea eta eraginkortasuna hobetzen.
- f) **Balio handiko aleatzaileak gaika biltzeko eta birziklatzeko sistemak.** Trazabilitate- eta homogeneotasun-maila handiko aleazio handiko metalezko piezak berreskuratzea, hala nola makina-erremintaren lanabesak edo iman iraunkorrak, altzairu berezi aurreratuen edo balio handiko burdinazkoak ez diren aleazioen bidez fabrikatzeko. Industriaren balio-katean inpaktu handiagoa sortuz gero, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- d) **Metalak berreskuratzea hondakin konplexuetatik.** Bolumen handietan sortutako nahaste konplexuetako metalak birziklatzeko teknologiak (kobre-hondarrak, Waelz prozesuen zepak...), edo oraindik balio gutxiarekin isurtzen edo birziklatzen diren jatorri desberdineko ekoizpen-lermak ("downcycling"), aluminio-xahutzeak edo metalak dituzten hondakinak (adibidez, estaldura elektrolitikoetako lohiak, leunketa eta artezketako lohiak, ijezketako lohiak eta herdoil-azalak), normalean alde zurretik lehorte jasangarria behar dutenak.
- e) **Metalen lermak minimizatzea zepan.** Berrikuntzak egitea, zepetako metalak ahalik eta hobekien prebenitu edo berreskuratzeko, betiere alde zurretik labearen prozesuko parametroak eraginkortasunez kontrolatu badira.

7. PLASTIKOAK

Justifikazioa

Europar Batasunean¹²⁹, EBko plastikozko ontzi guztiek hemendik 2030era birziklagarriak izan behar dute, eta debekatuko dira, REACH Erregelamenduaren^{130,131} esparruan ezarritako murrizketa-prozedura baten bidez, produktuetan nahita eranstean diren mikroplastikoak, eta Europako Batzordea behin erabiltzeko plastikoen kontsumoa murrizteko zuzentarau baten tramitazioa amaitzen ari da.

EAEn, produktuetan bigarren mailako plastikoa barneratzea bikoiztu egin beharko da gutxienez, eta gaur egun inportatutako hondakin-plastikoen kantitate handiak mantentzen badira, birziklapen materiala eta kimikoa hamar aldiz biderkatu beharko da. Horrek, aldi berean, 830 lanpostu baino gehiago sortuko lituzke, bilketatik, birziklapenetik eta fabrikaziotik datozenak. Horrek gaur egun 500.000 tona gutxiago isuriko ditu eta gaur egun urteko 12 milioi euro baino gehiagoko desaprobetxamendua zenbatetsi da¹³²

¹²⁹ European Environmental Agency, *Preventing plastic waste in Europe*, 2019

¹³⁰ ECHA, *Guidance on waste and recovered substances*, 2019

¹³¹ ECHA, *Plastic additives initiative Supplementary Information on Scope and Methods*, 2019

¹³² Ihobe, *Hondakinetan dauden materialen balioa: ekonomia zirkular baterako aukerak Euskadin*, 2016



Hauek dira plastiko, kautxu eta konpositeen arloan euskal enpresek dituzten erronka eta aukera nagusiak:

- Plastikozko ontzien ekodiseinuak, materialen kontsumoa murrizteko, konponketa, berrerabilera eta birziklagarritasuna handitzeko, lehengaiak aurreztu eta merkatuan bereiztea eragiten du¹³³
- Plastikozko, kautxuzko eta konpositezko produktuak fabrikatzeko prozesuak optimizatuz gero, materialen kontsumoa % 8,2 murriztu daiteke, eta kopuru hori handitu egin daiteke polimeroetarako “Near Net Shape”-eko teknologia berritzaileak erabiliz.
- Ihebek euskal industrietan sustatu dituen ekonomia zirkularreko 48 proiektu berritzaileei esker¹³⁴, urtean 16.752 tona plastiko, kautxu eta konposite berreskuratzea lortu du 2014-2020 tartean, urtean 52.800 tona BEGen zeharkako emisioak murrizten, enpresen fakturazioa 6,4 milioi euro handitzen eta 15 lanpostu berri sortzen, Horizon 2020¹³⁵¹³⁶ Programaren esparruan garatutako gomendioen arabera.
- Produktuei plastiko¹³⁷ eta kautxu sekundarioak gehitzeak nabarmen murrizten du haien ingurumen-aztarna; beraz, sektore garrantzitsuetan bereiz daitezke, automobilgintzan, eraikuntzan eta zenbait ontzi-motatan esaterako.
- Bigarren mailako plastikoaren “*upcycling*”-arekin batera, soluzio egonkorak erabili behar dira kalitate txikiko lermetarako eta hondakin plastikoetarako. Euskal Autonomia Erkidegoko korrante horiek birziklatzeko irtenbide bat garatuz gero, ziklo materiala erabat itxi eta korrante horren “0 isuri” helburura hurbilduko litzateke.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Polimeroen eta erretxinen fabrikatzaileak, termoplastikoen transformadoreak, konposite-produktuen tirada handien fabrikatzaileak, kautxuzko produktuen formulatzaileak eta fabrikatzaileak, ehun teknikoaren fabrikatzaileak, “*compounders*” eta polimeroen birziklatzaileak.

I+G+b beharrak^{138,139}

- a) **Produktu plastikoaren fabrikazio ekoeraginkorra.** Ekodiseinua edo plastikoa eraldatzeko teknologia berritzaileen erakustaldia (injekzioa, estrusioa...), ekoizpen-aldaketetan edo errefusetan material-galerak minimizatzeke, betiere transferentzia-ahalmen handia badute.
- b) **Plastiko eta konpositeen konponketa aurreratua eta industrializatua.** Produktu horien konponketa berritzaileak balioa galtzea saihestu behar du, batez ere konpositeetan, eta/edo termoplastiko-kantitate handiak xahutzea.
- c) **Plastikoen gaikako bilketa ziurtatzeko protokolo berritzaileak.** Kalitate handiko bigarren mailako plastikoaren kalitate eta trazabilitate handiko eskakizunak ziurtatu eta frogatzea, batez ere kalitate handiko industria ondoko jatorrikoak.
- d) **Balio handiko produktuak fabrikatzea, polimero eta gehigarri iraunkorretan oinarrituta.** Plastiko edo elastomero jasangarri eta berritzaileak formulatzea, ingurumenean aztarna txikia duten substantzia kimiko jasangarri eta/edo berriztagarrietan oinarrituta, eta material horietan oinarritutako produktu berriak garatzea.

¹³³ Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy: Catalysing Action*, 2017

¹³⁴ Anaip eta Ihobe, *Avances en innovación y casos de éxito*, Webinar Plásticos y Reciclaje, 2019

¹³⁵ Eupc, *New Innonet Project - Technological Roadmap to Near Zero Waste in Plastic Packaging*, 2016

¹³⁶ European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019

¹³⁷ Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2020, an analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2021

¹³⁸ Suschem, *Plastics Strategic Research and Innovation Agenda in a Circular Economy*, 2018

¹³⁹ European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019



- e) **Balio handiko produktuak fabrikatzea industriondoko hondakin plastikoan oinarrituta.** Industriondoko bigarren mailako termoplastikoa, trazabilitate-maila handikoa, merkatu globalean barneratzea balio handiko piezak eta produktuak egiteko, hala nola automobilgintzako piezak edo ehun teknikoak.
- f) **Polimeroak detektatzeko eta bereizteko teknologia berritzaileak.** gai kezkarrien (SVHC) edo berariazko kimikariak birziklatu eta integratzea zailten duten beste substantzia kimiko batzuen garrantzia kontuan hartuta.
- g) **Produktu plastikoen edo konpositeen fabrikazioa, kontsumo ondoko hondakin plastikoetan oinarrituta.** Kontsumo ondoko termoplastiko sekundarioa erabiltzea (erabilitako ontziak, EKI dauden ibilgailuak, AEEH tresna elektriko eta elektronikoen hondakinak, EEHen eraikuntza- eta eraipen-hondakinak, ehungintza), trazabilitate-maila handia duena piezak eta produktuak¹⁴⁰ egiteko, eta kantitate handiak sartzeko aukera ematen duena (adibidez, PP).
- h) **Kondentsazioko plastikoen birziklapen kimikoa.** Birziklapen kimikotik abiatuta polimeroak fabrikatzea (PA, PET, PUR eta kondentsazioko beste plastiko batzuk), erretxinak egiteko, zuntz berriak haritzeko edo balio handiko produktu kimikoak lortzeko. Industriaren balio-katean inpaktu handiagoa sortuz gero, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- i) **Termoplastikoak, kautxua edo konpositeak balio txikiagoko erabileretan birziklatzea.** Kalitate txikiko edo birziklagarritasun txikiko polimeroen “downcycling”, asfaltozko gehigarri edo beste produktu batzuetako karga gisa, batez ere zabortegira eramaten diren korronteen bidez (adibidez, automobilgintzako “fluff light” frakzioa...).
- j) **Kautxua birziklatu edo berreskuratzea.** Kautxuaren bulkanizazio partzialaren demostrazioa, baita kautxuaren pirolisi-prozesuena ere, kearen beltza eta olioia berreskuratzeke.

8. MINERALAK ETA ERAIKUNTZAKO MATERIALAK

Justifikazioa

Europako Batasunak lehentasuna eman dio eraikuntzari eta eraipenari Ekonomia Zirkularreko¹⁴¹ Ekintza Planean eta, bestalde, Eraikuntzako Produktuen Erregulazioa ezartzeko ibilbide-orria prestatzen ari da (305/2011 Erregelamendua).

Euskal Autonomia Erkidegoan, urtean 7,2 tona mineral erauzten dira, hau da, Euskal Autonomia Erkidegoko materialen kontsumo guztiaren % 15¹⁴². Gehienbat obretan eta eraikuntzan erabiltzen dira¹⁴³. Bestalde, urtean 1,26 milioi tona eraikuntza- eta eraipen-hondakin eta 0,52 milioi zepa sortzen dira sektore metalurgikoan, eta horien berreskuratze-ratioak (% 67 eta % 63, hurrenez hurren) oraindik ere hobetu daitezke¹⁴⁴.

Mineraletan eta eraikuntzako materialetan euskal enpresek dituzten erronka eta aukerak hauek dira:

- Balio handiko eraikuntza-produktuak¹⁴⁵ garatzea, ingurumen-aztarna txikia egiaztatuta dutenak (I. ekoetiketa), erosketara publiko eta pribatu berdeko

¹⁴⁰ Ihobe eta Anaip, *Guía práctica para fomentar el uso de plástico secundario a través de normas técnicas*, 2020 (en elaboración)

¹⁴¹ Europako Batzordea, *Resource efficiency opportunities in the building sector*, COM(2014) 445 final, 2014

¹⁴² Ihobe, *Ekonomia Zirkularren Adierazleak Euskadi 2018. Europako jarraipen-esparrua*, 2018

¹⁴³ Eusko Jaurlaritza, *Agindua, zeinen bidez ezartzen baitira eraikuntza- eta eraipen-hondakinen balorizaziotik sortutako agregakin birziklatuak erabiltzeko baldintzak*, 2015

¹⁴⁴ Ihobe, *Ekonomia zirkularra eta hondakinen kudeaketa Euskadin*, 2019

¹⁴⁵ Europako Batzordea, *Map for the implementation of the Construction Products Regulation*, 2021



prozesuetan¹⁴⁶ hobariak jasoko dituztenak, eta eraikuntza-produktuen zuzentzarauaren berrikuspenari aurre hartzen diotenak¹⁴⁷

- Eraikuntza-hondakin eta zepa konplexuen¹⁴⁸ kantitate handiak sartzea, orain arte irtenbide bideragarri izan ez bada ere, eta epe luzera birziklagarria izango dela bermatzea
- Eraikinetan eta azpiegituretan dauden baliozko materialak gutxiago aprobetxatzea, “upcycling” handiagoa egiteko
- Isurketa % 10era murrizteko Europako helburuak betetzeko isurketa-tasa aplikatzeari aurre hartzea
- Eraikuntzako energia-eraginkortasunari buruzko zuzentzaura¹⁴⁹ egokitzeko, ingurumen-aztarna txikiagoa eta birziklagarritasun handia duten produktuen eta materialen aldeko apustu etengabea egin behar da

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Zementu, hormigoi eta aurrefabrikatuen, zeramika eta erregogorren, eraikuntza- eta birgaitze-materialen, eraikuntzarako zurezko produktuen, herri-lanetako enpresen, eraikuntza- eta obra-materialak eraisteko eta birziklatzeko enpresen, altzairutegien eta zepak eta hautsak sortzen dituzten bestelako prozesu termometalurgikoen, erraustegien eta zementu-fabrikatzaileen fabrikatzaileak.

I+G+b beharrak

- a) **Eraikuntza-materialen ekodiseinua, iraunkortasun handiagoa lortzeko, berrerabiltzeko eta birziklatzeko.** Kantitate handietan edo balio handikoak fabrikatu beharreko materialen ekodiseinua, ingurumen-aztarna nabarmen murrizteaz gain guztiz berrerabilgarriak direnak (adibidez: altzairuzko egiturak edo bizi-amaieran birziklagarriak direnak. Diseinu-etapatik trazabilitate-sistemak sartzea barne hartzen du, zirkulartasuna errazteko.
- b) **Klima-egokitzapenerako irtenbideak ematen dituzten produktuak garatzea (ikus 10.a eta 10.b atalak).** Klima-aldaketak sortutako erronka eta arriskuak konpontzen laguntzen duten eraikuntza-produktuak. Bero-boladek eta muturreko gertaera meteorologikoen, batez ere ekaitzek eta ibaietako ur-goraldiek, hainbat produktu motako funtsezko berrikuntzak eskatzen dituzte (drainatzeak...), inpaktu ekonomikoa minimizatu eta klima-aldaketara hobeto egokitzeko.
- c) **Hondakin mineraletan eta eraikuntzan dauden materialak kontzentratzeko eta/edo bereizteko teknologia berritzaileak.** Hainbat material “in situ” eta “on site” detektatzeko eta bereizteko teknikak, hondakin zeramikoen, errautsen, zepen eta eraikuntza- eta eraipen-hondakinen (EEH) bidez. Hondakin horiek sortzen dituzten prozesuak optimizatzea ere sartzen da, horien birziklagarritasuna handitzeko.
- d) **Material berriak egitea hondakin mineraletan oinarrituta.** Eraikuntzako material berriak garatzea, hondakin mineral kantitate handiak kontsumitzeko (dolomiak, artesen magnesita, errautsak eta xeheak, zepak, hareak, EEHak, igeltsua...), produktu horien kostu unitarioa murrizten laguntzeko. Obra-, eraikuntza- eta birgaitze-arauak ikuspegi jasangarriagotik sortzeko edo berrikusteko oinarriak ezartzen dituzten proiektuei ematen zaie garrantzi handia

¹⁴⁶ Ihobe, *Guía para el uso de materiales reciclados en construcción*, 2018

¹⁴⁷ Europako Batzordea, *Regulation (EU) No 305/2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products*, 2011

¹⁴⁸ Ihobe, *Arku elektrikoko labeetako altzairugintzako zepak balorizatzeako jardueretarako eta ondoren agregakin siderurgiko gisa erabiltzeko deketua aplikatzeko gida*, 2019

¹⁴⁹ Europako Batzordea, *Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU*, 2019

- e) **Material sekundarioetan oinarritutako erregogorren fabrikazioa.** Base magnetikoko erregogorrek berreskuratzea (karbonoa, alumina edo silizea), baliozko produktu zeramikoko berriak fabrikatzeko.
- f) **Funtzio anitzeko materialak eta eraikuntza-ondasunak birziklatzea.** Eraikin modernoetan gero eta osagai eta material funtzioanitz gehiago erabiltzeak lagundu egingo du berrerabili ezin diren materialen konbinazioak sortzen, eraikuntzako materialak birziklatzeko ohiko prozeduren arabera. Material mineralen eta material funtzional modernoen fluxuak egoki birziklatzera egokitu beharko dira indarrean dauden prozedurak.
- k) **Ingurumen-azterna txikiko zementu berriak garatzea.** Zementu berritzaileen fabrikazioa (adibidez, hondakinen arabera aktibazio alkalino zementuak) BEGen isuri handiak saihestuko lituzke. Industriaren balio-katean inpaktu handiagoa sortuz gero, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- g) **Zurezko eraikuntza material berritzaileak garatzea.** Zurezko material eta osagai berriak (adibidez, geruza anitzeko kontralaminatu arinak, bai eta egitura-sistemak¹⁵⁰ eta fatxada-elementuak ere, eraikin-bloke berrientzat zein zaharberritzeko. Horien normalizazioaren eta ziurtapenaren helburua da baldintza tekniko eta ingurumen errendimendu handia erakustea.

9. KUTSATUTAKO LURZORUAK KONPONTZEKO ETA DESKONTAMINATZEKO TEKNOLOGIAK

Justifikazioa

Berriki egindako ikerketen arabera, Europan puntu asko daude oraindik, 650.000 baino gehiago, lurzoru kutsatuak identifikatuta. Horietatik 65.000 baino ez dira konpondu edo konpontzen ari dira oraindik¹⁵¹. Euskadin¹⁵², 2018an, 12.448 lursail zeuden lurzoru kutsa dezaketen jarduerekin, eta okupatutako azalera 9.642 hektareakoa zen. Horietatik % 88 industria-jarduerak kutsatutako lurzoruei zegozkien, eta gainerako % 12a, berriz, kontrolik gabeko hondakin-biltegietako kutsaduratik zetorren.

Lehentasunezko esparru hori Euskadiko Lurzorua Babesteko 2030¹⁵³ Estrategiatik dator, Europako Itun Berdeko¹⁵⁴ "kutsadurarik gabeko" estrategia berriarekin guztiz bat datorrena. Estrategia horrek, ziurrenik, lurzoru kutsatuak berreskuratzekeko finantzazioa eskuratzea erraztuko du.

Gainera, Lurzorua ez kutsatzeko eta kutsatutakoa garbitzeko Euskal Legeak¹⁵⁵, eta Hondakin eta Lurzoru Kutsatuei buruzko Estatuko Lege berriak, euskal araudian sakonago garatu beharko den isurketa-tasa bat ezarriz, esparru egokia ezartzen dute kutsatutako industria-lurzoruaren konpontze masiboa bultzatzeko, lurraldea berrindustrializatzeko, Itun Berdean ezarritako mekanismoak baliatuz.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Lehentasunezko esparru horrekin lotutako balio-katean sartzen dira lurzoruak deskutsatzeko enpresak eta ingeniariak, eraikuntza- eta eraipen-enpresak eta lurzoruak konpontzeko teknologiak garatzeko enpresak. ingeniariak edo. Horrez gain, beste enpresa interesgarri batzuk ingurumen-diagnosi, -analisi eta -monitorizazioan daude espezializatuta, hala nola lurzoruaren kalitatea ikertzen eta berreskuratzen espezializatutako erakunde akreditatuak, eta baita aplikatu beharreko teknologia berritzaileak transferitzen dituzten beste eremu batzuetako ikerketa-erakundeak eta bazkide teknologikoak ere.

¹⁵⁰ Eurocodes, EN 1995: *Design of timber structures*, 2004

¹⁵¹ European Commission - JRC, *Status of local soil contamination in Europe. JRC Technical Report*, 2018

¹⁵² Iñobe, *2020ko Euskadiko Ingurumen Profila. Lurzoru kutsatuak*, 2020

¹⁵³ Gobierno Vasco, *Estrategia de protección del suelo 2030 de Euskadi*, 2021

¹⁵⁴ European Commission, *Pathway to a Healthy Planet for All. EU Action Plan Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil*, 2021

¹⁵⁵ Eusko Jaurlaritza, 4/2015 Legea, Lurzorua kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzekoa, 2015



I+G+b beharrak

- a) **Ikerketarako eta saneamendurako teknologia berritzaileak aplikatzea lurzoru eta lurpeko ur poluituen tokian bertan eta gunean.** Azken urteotan, lurzoru poluituak eta lurpeko urak ikertzeko eta berreskuratzeko¹⁵⁶ teknikak garatu eta merkaturatu dira. Teknika horiek oso osagarri garrantzitsuak dira ohiko metodologiaren kasuan, ikerketaren kasuan, eta hondeaketaren eta isurketaren kasuan, konponketaren kasuan. EAEn esparru horietan aurrera egin behar denez, laguntza-programa honetan eremu horietan aurrera egiteko aukera planteatzen da, baldin eta proposamenek aukera ematen badute teknikak EAEko errealtatera transferitzeko.
- b) **Lurzoru-mehatxuen segimendua egiteko teknologia berritzaileak.** Lurzorua era askotako mehatxuen eraginpean dago, besteak beste, kutsadura, artifizializazioa/zigilatzea, higadura, irristatzeak, azidotzea, gazitzea, materia organikoa galtzea, biodibertsitatea galtzea, desertifikazioa eta abar. Arazoaren larritasunaren arabera neurriak hartzea, eremu kaltetuenei edo ahulenei begira, monitorizazio-sare ona behar da. Mehatxu beraren jarraipena egiteko, oso metodo eta teknika desberdinak erabili daitezke. Kasu honetan, helburu horretara iristeko aukera ematen duten proiektuak finantzatzeko aukera planteatzen da, teknologikoki aurreratuko prozeduren bitartez.
- c) **Ingurumenaren arloan, industria-prozesuetan eta produktuetan konposatu per- eta polifluoratuak (PFAak) alternatiba jasangarriak demostratzea.** Konposatu per- eta poli-fluoratuak ingurumeneko kezka-gune berri gisa hauteman dira lurzoruaren eta lurpeko uren kutsaduragatik¹⁵⁷ eta, are gehiago, osasunean dituzten eragin negatiboengatik. Europan, substantzia horiek erabiltzeko murrizketa-prozesu¹⁵⁸ bat jarri da martxan, Kimikarien Europako Agentziarekin (ECHA) lankidetzan. Ekintza horrek ateak irekitzen dizkio substantzia horiek garatzeko eta, batez ere, substantzia horiek behar dituzten material eta produktuetan sartzeko baldintza teknikoak betetzen dituzten alternatiba jasangarriak erakusteari.

¹⁵⁶ US EPA, [Remediation Technologies for Cleaning Up Contaminated Sites](#), 2021

¹⁵⁷ Nordic Cooperation, [Fluorinated substances pollute for billions of Euros every year](#), *Norden Newststers*, 2021

¹⁵⁸ Rivm, [PFAs retriiction proposal](#), 2021