

EKONOMIA ZIRKULARREAN BERRITZEA.

MATERIALAK, PROZESUAK ETA PRODUKTUAK

Lehentasunezko esparruak industriarako laguntza
deialdietarako, Euskadin



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)
"Una manera de hacer Europa"

Europar Batasuna
Unión Europea

Eskualde Garapenerako
Europar Funtsa (EGEF)
"Europa egiteko modu bat"



Herri-baltzua
Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

©

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

ARGITARATZAILEA:

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saila
Eusko Jaurlaritza

Urkixo Zumarkalea 36, 6.a
480011 Bilbo

info@ihobe.eus | www.ihobe.eus
www.ingurumena.eus

ARGITARALDIA:

2019ko abuztua



Liburu honen edukiak, oraingo edizioan, litzentzia honetan argitaratu dira:
Aitortu – Ez merkataritzarako – Lan eratorririk gabe 3.0 Unported
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.eu>)

BERRITZEA, 2030 EKONOMIA ZIRKULARREKO ESTRATEGIA ZABALTZEKO

Indar eragileak, enpresa-eskaera eta eragin lehiakor eta ingurumen-eragina¹ aztertzearen ondorioz, bederatzi esparru garrantzitsu aurkitu dira, produktuari erreparatzen diotenen (ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua; ontzi eta enbalajeen ekodiseinua; birmanufaktura eta konponketa aurreratua; iraunkortasunerako zerbituzazioa; Europako produktuaren ingurumen-aztarna) eta materialekin zerikusia dutenen (metala transformatzeko teknologiak; funtsezko metalak eta material kritikoak; plastikoak, kautxua eta konpositeak; mineralak) artean sailkatzeko.

Lehetasunezko berrikuntza-esparru hauek, aurretiko diagnostikoan² dagoeneko aurreratutakoek, eta Ekonomia Zirkularreko Euskal Estrategia³ berean jadanik sartutakoek, Euskadiko ekonomia zirkularren erronkei, eta «Material, prozesu eta produktuetan berritzea» izeneko Estrategiaren 2. erronkari bereziki, aurre egiten nabarmen laguntzen dute.



1. TAULA.

EKOBERRIKUNTZAKO LEHENTASUNEZKO ESPARRUEK 2020KO ZIENTZIA, TEKNOLOGIA ETA BERRIKUNTZA PLANAREN ETA EKONOMIA ZIRKULARREKO ESTRATEGIAREN JARDUERA-ILDO ETA ERRONKEI EGINDAKO EKARPENAK.

GUNEAK	LEHENTASUNEZKO ESPARRUA	EKONOMIA ZIRKULARREKO EUSKAL ESTRATEGIA 2030		
		2. erronka	Beste erronka batzuk (kop.)	Jarduera-ildoak
PRODUKTUA	Ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua	●	3	4.2
	Ontzi eta enbalajeen ekodiseinua	●	6, 7, 8	4.4
	Zerbituzazioa eta negozio zirkularreko eredu berriak	●	1, 3, 5	1.1
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua	●	1, 3	5.2
	Europako ingurumen-aztarna	●	5, 6	4.4
MATERIALA	Metala transformatzeko teknologiak	●	4	3.2, 5.1
	Funtsezko metalak eta material kritikoak	●	8, 9	3.1, 9.1, 9.2, 10.4
	Plastikoak, kautxua eta konpositeak	●	7, 8, 9	3.1, 8.3, 9.1, 9.2, 10.4
	Eraikuntzako mineralak eta materialak	●	8, 9	5.5, 9.1, 9.2, 10.4

Aipatutako esparruak 2020rako Euskadiko Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza Planean⁴ ere jasotzen dira, «Ekosistemak» aukera-nitxoan, eta «Fabrikazio aurreratua» eta «Energia» arloetan.

¹ Bmbf y Fona, *Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft Forschungskonzept für eine kreislaufoptimierte Wirtschaftsweise*, 2018.

² Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Ekonomia zirkularra Euskadiko industrian. Diagnostikoa*, 2018.

³ Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Ekonomia Zirkularreko Estrategia 2030 - Zirriborroa*, 2019.

⁴ Eusko Jaurlaritza, *ZTBP 2020. Espezializazio adimenduneko estrategia*, 2014.

BERRIKUNTZA BULTZATZEN DUTEN FAKTOREAK

Ongi finkatuta dauden eragile motibatzaileetatik edo «driver»-etatik abiatzen diren enpresa-ekimen berritzaileek, enpresakoak bertakoek edo kanpokoek, merkatuan irtenbide bat ezartzeko ahalmen handiagoa dute.

Identifikatutako barneko eragileen artean daude kostuak murriztea; produktibitatea handitzea; kalitatea; marka-irudia eta produktu eta zerbitzu berritzaileak eskaintzeagatik bereiztea. Kanpoko eragile motibatzaileak⁵ Europako Batzordearen politikek nagusiki bultzatzen dituzte. Produktu, material, produkzio-prozesuetan edo erakundeetan bertan eragiten duten erronkak dira.

2. TAULA.

LEHENTASUNEZKO ESPARRUETAN JARDUERA ETA BERRIKUNTZA BEHARRA SORTZEN DUTEN INDAR NAGUSIAK

GUNEAK	LEHENTASUNEZKO ESPARRUA	INDAR ERAGILEAK								
		PRODUKTUA				MATERIALA				Er
		ErP	CCPV	Araua	PEF/Label	IPPC	Tasa	Plast SUP	Hond/ EoL	GSCM
PRODUKTUA	Ekipamendu eta osagaien ekodiseinua	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Ontzi eta enbalajeen ekodiseinua	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Zerbitzazioa eta negozio zirkularreko eredu berriak	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Elikadura iraunkorra	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MATERIALA	Metala transformatzeko teknologiak	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Funtsezko metalak eta material kritikoa	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Plastikoak, kautxua eta konpositeak	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Eraikuntzako mineralak eta materialak	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Eragin handia ● Eragin ertaina ● Eragin baxua

ErP (Ekodiseinuko 2009/125 zuzentaraua), CCPV (Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdea), Araua (arau eta estandar teknikoak), PEF / Label (Produktuko Ingurumen Azterna eta ekoetiketak), IPPC (Industria-igorpenen zuzentaraua), Tasa (isuriaren tasak eta isuria debekatzeko legedia), Plastic SUP (Erabilera bakarreko plastikoen zuzentaraua), Resid/ EoL (bizitza amaierako eta hondakinen berriarazko legediak), GSCM (Hornidura Katearen Kudeaketa Iraunkorra).

Hauek dira produktuaren ingurumen-berrikuntzarako faktore motibatzaile nagusiak:

- Ekodiseinuko 2009/125 zuzentaraua (ErP)⁶: berrikuntza-aukera nagusia etorkizuneko irizpideen aurrerapen goiztiarra da, edo haiek gainditzea, eta batez ere iraunkortasun eta ekonomia zirkularreko EN 45552-45559⁷ arauari egokitzea.

⁵ Ithobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa, Eusko Jaurlaritza, *Ekonomia Zirkularra: Europako Batzordearen nobedadeak aurreratzeko eta berritzeko*, 2018

⁶ European Commission, *Ecodesign Working Plan 2016-2019 COM(2016) 773 amaiera*, 2016.

⁷ Basque Ecodesign Center, *Ekodiseinuko zuzentaruari (2009/125/EC) eta ekonomia zirkularra baterako eragintzeari laguntzeko arauak. Europako Batzordearen M/543 agindua*, 2019

- Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdea (EKPB)⁸: Bizitza-zikloaren ikuspegia duten ingurumen-irizpideak produktuen eskaintzan sartzea.
- Arau teknikoak eta ingurumen-arauak (Araua)⁹: garatzea edo estandar teknikoei egokitzea, bigarren mailako materialak produktuetan sartzeko aukera ematen dutenak bezalakoak.
- Produktuaren ingurumen-aztarnak (PEF/Label)¹⁰: III motako ekoetiketak, kanpotik egiaztatutakoak, edo bizi-zikloa kalkulu harmonizatuko metodoaren bidez aztertzea, produktuko kategoria-arauen bidez (PCR).

Industria material eta prozesuen arloko eragile motibatzaile nagusien artean hauek nabarmentzen dira:

- Industria igorpenen zuzentaraua (IPPC)¹¹: nahitaezko etorkizuneko baldintzei aurreratzea, gomendioak edo garatzeko bidean dauden teknologia, igorpenen eta material efizientzien mugak eskatzeko.
- Isurien tasa eta debekatzeko aginduak (Tasa): hondakindegien tasak edo debeku-aginduak¹² edo isuria mugatzea.
- Erabilera bakarrekoko plastikoen zuzentaraua (SUP)¹³: birziklagarritasun eskaerak, birziklatzea eta bigarren materiala gehitzea; baita zenbait erabileren murrizketak ere, Plastikoen Europako Estrategiaren¹⁴ tresnetako bat gisa.
- Hondakinei buruzko berariazko zuzentaruak (Hond/EoL)¹⁵: ibilgailu, tresna elektriko eta elektroniko, bateria eta ontzien bizi amaierari buruzko zuzentaruak (VFU, tresna elektriko eta elektroniko hondakinak), ekoizlearen erantzukizun hedatuko eskemak, eta, oro har, aztertutako hondakinen esparru zuzentaraua.

Erakundeetan, indar eragile nagusia Hornidura Katearen Kudeaketa Iraunkorraren edo «Green Supply Chain Management» (GSCM) eskaerak dira, berriztagarrien, mugikortasunaren edo elikaduraren sektoreetako multinazionalak¹⁶ buru direla, plataforma pribatuen bidez hedatzen dena (esaterako, Ecovadis, Carbon Disclosure Project,...), eta negozio-eredu berrietan, bizi-zikloko ikuspegi batekin.

⁸ Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdearen programa 2020*, 2016.

⁹ Eusko Jaurlaritza, *Agindua, eraikuntza eta eraispeneko hondakinen balorizaziotik eratorritako agregakinak erabiltzeko baldintzak ezartzen dituen*, 2015.

¹⁰ European Commission, *The Environmental Footprint Pilots*, 2019.

¹¹ Europako Batzordea, *2010/75/EB zuzentaraua, industria-igorpenei buruzkoa (kutsaduraren integratuen prebentzioa eta kontrola)*.

¹² Eusko Jaurlaritza, *49/2009 Dekretua, hondakinak hondakindegian biltegitatuta eta betelanak eginda ezabatzea arautzen duena*.

¹³ Europako Batzordea, *plastikozko produktu batzuen ingurumen-inpaktua murrizteari buruzkoa, COM/2018/340 final*.

¹⁴ Europako Batzordea, *Plastikoen Europako estrategia, ekonomia zirkularerako SWD (2018) 16 amaiera*.

¹⁵ Europako Batzordea, *Hondakinen lege-esparruaren azterketa*, 2018.

¹⁶ Basque Ecodesign Center, *Hornidura-katearen ingurumen-trakzioarekin konprometituta*, 2014.

Ongi finkatuta dauden eragile motibatzaileetatik edo «driver»-etatik abiatzen diren enpresa-ekimen berritzaileek merkatuan irtenbide bat ezartzeko ahalmen handiagoa dute.

LEHENTASUNEZKO ESPARRUAK BETETZEKO HIRU LAGUNTZA-LERRO

Euskal industriari zuzendutako Ihobe sozietate publikoaren laguntza-lerroak deialdi batean bildu dira¹⁷ ekoberrikuntzako proiektuak egin nahi dituzten enpresa eta eragileei koherentzia eta argitasuna emateko. Horretarako, lerro hauek proposatzen dira¹⁸:

- **Ekoberrikuntza:** industria- edo teknologia-sustatzailea, 100.000 € arteko laguntza.
- **Ekodiseinua:** industria-sustatzailea, 20.000 € arteko laguntza.
- **Ekonomia zirkularreko demostrazioa:** industria-sustatzailea, 30.000 € arteko laguntza.

3. TAULA.

LEHENTASUNEZKO ESPARRUAK ETA LEHENTASUNEZ AURKEZTU BEHARREKO DAGOKION LAGUNTZA-LERROA

GUNEAK	LEHENTASUNEZKO ESPARRUA	DEIALDIAREN ILDOA		
		Ekoberrikuntza	Ekodiseinua	Ekon. zirk. demostr.
PRODUKTUA	Ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua	● 1.a eta 1.b	●	●
	Ontzi eta enbalajeen ekodiseinua	●	●	●
	Zerbituzioa eta negozio zirkularreko eredu berriak	●	● Guztiak, 3.e izan ezik	●
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua	●	●	●
	Europako ingurumen-aztarna	●	●	●
MATERIALA	Metala transformatzeko teknologiak	●	● 6.a bakarrik	●
	Funtsezko metalak eta material kritikoa	●	● 7.a bakarrik	● Guztiak, 7.a izan ezik
	Plastikoak, kautxua eta konpositeak	●	● 8.a bakarrik	●
	Eraikuntzako mineralak eta materialak	●	●	●

● Esparruko alderdi guztiak ● Esparruko alderdi bat bakarrik ● Esparruak lerro batekin edo demostrazioarekin harremana du ● Kanpo utzitako esparrua

Berdez (esparruko alderdi guztiak barne hartuta daude, salbuespenak izan ezik), **Horiz** (zenbait kasutan, esparruko alderdi bat bakarrik barne hartzen du), **Laranja** (esparruak kontzeptuzko harremana du, bai ekodiseinuko lerroarekin, bai demostrazioarekin), **Gorri** (lerro honetatik kanpo utzitako esparrua).

Lehentasunezko esparru guztiak ekoberrikuntza lerroa aukera daitezke, hala ere, ekodiseinuko edo ekonomia zirkularreko demostraziorako, ez. Horrez gain, erantsitako taulan, berariazko azpi-esparru bat, salbuespen gisa, gainerako azpi-esparruetan ez dagoen beste lerro batean aukera daitekeen adierazten da.

¹⁷ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Enpresentzako ekoberrikuntzako eta ekodiseinuko laguntzen programa, Euskadin ekonomia zirkularra sustatzeko*, 2018.

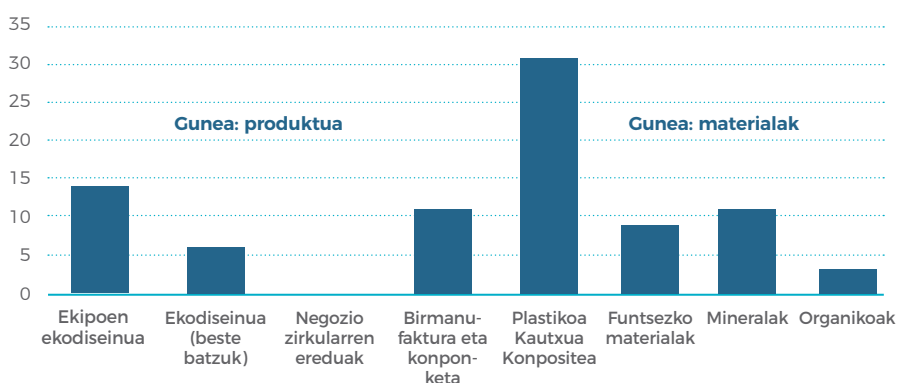
¹⁸ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *2019ko laguntzak, ekodiseinu, ekonomia zirkularreko demostrazio eta ekoberrikuntza proiektuak egiteko*.

Lehentasunezko esparruek, eta azpi-esparruetan duten banakapenek jarraitutasun garrantzitsua dute aurreko deialdien aurrean. Horrela, amaitutako edo gauzatze-fase aurreratuan dauden 85 proiektuei egindako balorazioaren arabera doitu dira¹⁹.

1. IRUDIA.

IHOBEK EKODISEINU, EKONOMIA ZIRKULARREKO DEMOSTRAZIO ETA EKOBERRIKUNTZAREN ARLOAN 2016. ETA 2018. URTEEN ARTEAN BULTZATUTAKO LAGUNTZA-DEIALDIETAKO 85 PROIEKTUEN GAIKAKO ESPARRUEN ARABERAKO BANAKETA

2016-18ko proiektuak (kopurua), gaikako esparruen arabera



LEHENTASUNEZKO ESPARRUAK

Euskadiko Ekonomia Zirkularreko 2030 Estrategian ezarritako lehentasunezko esparruak ez dira baztertzailak, beraz, lehentasunezkoztzat jotzen ez diren beste esparru batzuetan laguntza-eskaerak aurkez daitezke.

Orain deskribatuko ditugun esparruen alderdiak gutxi gorabeherakoak dira, eta enpresek aukerak aurkitzen laguntzeko dira.

¹⁹ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Ihobe laguntzak, ekonomia zirkularreko berrikuntza-proiektuetarako*, SPRI – Innobaque jardunaldiaren barruan, «Ekonomia Zirkularreko I+G+b finantzatzeko Europako tresnei» buruzkoa, 2019.

1. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

EKIPAMENDUEN, OSAGAIEN ETA MUGIKORTASUNAREN EKODISEINUA

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunean 57.000 milioi euroko aparteko diru-sarrerak lortuko lituzke ekodiseinuak 2030. urterako. Bestalde, familiako, 500 euroko aurrekia ere lortuko luke²⁰.

Euskadin, 41 euskal enpresek 2.852 milioi euro fakturatu zituzten 2016. urtean ekodiseinu-irizpideak aplikatu zituzten produktu eta zerbitzuak saltzeagatik. Horrela, beren fakturazio osoaren % 28 izan zen.

2020. urterako, 7.253 milioi euroko fakturazioa balioetsi dute, beraz, fakturazioaren % 46²¹. Guztira, 150 euskal enpresak baino gehiagok aplikatzen dituzte ekodiseinu-irizpideak²².

Hauk dira euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak:

- Ekodiseinuak²³ % 20 inguruko aurrekia lortzen du hainbat enpresatan produktuak fabrikatzeko lehengaietan. Bestalde, energiaren kontsumoa eta erabilera-fasean dauden igorpenak % 3 eta % 30 artean murrizten du motorretan, argiztapenean eta haizagailuetan²⁴.
- Ekodiseinuak sortutako aurrezki ekonomikoek prozesuen garestitzea gainditzen dute.
- Ekodiseinatutako produktuek euskal enpresen irabazietan izandako eragin positiboa % 46 da, Europar Batasunean duten % 64aren aldean, eta irabaziaren tarte gehigarria ohiko produktuetakoa baino % 24 handiagoa da²⁵.
- Ekodiseinatzen duten euskal enpresen % 94k merkatu nazionalen berdina edo handiago den nazioarteko merkatuetan ekodiseinatutako produktu eta zerbitzuen fakturazioaren hazkunde-itxaropena dute.
- Enpresen % 59rentzat ekodiseinua funtsezkoa da artatzen dituzten merkatuetan bereizten laguntzeko.
- Ekodiseinuak produktu, osagai eta materialen barneko berrikuntza-gaitasuna handitzen du.
- Produktuaren iraunkortasunari erreparatzen dion ekodiseinua ezinbesteko metodoa da zerbitzazioan oinarritutako negozio-eredu baterantz aurrera egiteko.



Metalezko piezaren ekodiseinua.

²⁰ Europako Batzordea, *Ecodesign impacts accounting. Status Report*, 2016.

²¹ Orkestra, Ihobe, *Ekodiseinuak Euskadiko enpresei ematen dizkien negozio-aukerak*, 2017.

²² Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritzak. *Ecodesign made in Euskadi. 15 urte produktuen ingurumen-hobekuntza egiten*, 2014.

²³ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritzak. *Ekodiseinuko sektore gidak. Elektriko eta elektronikoa. Automobilgintza. Makina-erreminta*, 2010.

²⁴ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritzak. *Ecodesign made in Euskadi. 120 kasu praktiko*, 2014.

²⁵ Pole Ecoconception, Institut de Developpement de Produits, *Profitability of Ecodesign. An Economic Analysis*, 2014.

I+G+b BEHARRAK

a) Ekodiseinua balio-bizitza luzatzeko. Lehen diseinua edo hobekuntzak bere balio-bizitza ahal beste handitzeko produktu edo osagai baten diseinuan. Alderdi honek zenbait kontzeptu barne hartzen ditu, hala nola ekodiseinua, erabilera-fasean mantentze egokia izateko, modularitatearen bidez berritzeko, enbalajea kentzeko, berrerabilerarako (esaterako, Li Ion bateriak) eta birmanufakturarako²⁶. Bereziki garrantzitsua da Ekodiseinuko zuzentarauak (ErP)²⁷ eragindako produktu eta ekipamenduetarako, eta ekonomia zirkularrari eta iraunkortasunari buruzko EN 45552-45559 arauak aplikatzea²⁸.

b) Erabateko birdiseinua, funtzionaltasuna hobetuz. Eskatutako funtzioetik abiatzeak, produktuak ikuspegi integral batetik osorik berritzeko aukera ematen du, beren bizi-zikloan ingurumen-inpaktuak nabarmen murriztuz.

c) Ekodiseinua erabilera-fasean dauden baliabideen kontsumo eraginkor baterako. Energia-kontsumoa ingurumen-alderdi nagusia da erabilera-fasean produktu eta ekipamendu askotarako. Materialen kontsumoa ere murriztu daiteke erabilera-fasean, ekodiseinuaren bidez, hala nola «ia azken formarako» (Near Net Shape) edo moldeetarako makinaren kasuan.

d) Desmaterializaziorako ekodiseinua. Ingurumen-aztarna txikiagoko materialak txikiagotzeak, arintzeak edo gehitzeak hainbat produkturen ingurumen-aztarna murrizten laguntzen dute, bereziki energia kontsumitzen ez dutenetan. Halaber, ingurumen-eragin eta hornidura-arrisku handiko material kritikoaren gehitzea murriztea garrantzitsua da, hala nola iman iraunkorren neodimio eta disprosioa, zenbat arauen arabera, hala nola EN 45558.

e) Birziklagarritasunerako ekodiseinua. Produktuaren diseinuan irizpideak txertatzea, ia material guztien birziklatzea errazteko²⁹. Barne hartzen ditu ordezkatzea, txikiagotzea edo diseinatzea, material kritikoak birziklatzeko, iman iraunkorren neodimio eta disprosioaren mendekotasuna murrizteko lehentasunezko ikuspegi batekin.

Produktuaren iraunkortasunari erreparatzen dion ekodiseinua ezinbesteko metodoa da zerbituzazioan oinarritutako negozio-eredu baterantz aurrera egiteko.

²⁶ Basque Ecodesign Center, 5. ideia-koaderno. Produktuaren iraunkortasuna, 2014.

²⁷ Basque Ecodesign Center, ErP zuzentaraua. [Energiarekin zerikusia duten produktuen diseinu ekologikoa](#), 2019.

²⁸ Basque Ecodesign Center, Ekodiseinuko zuzentarauari (2009/125/EC) eta ekonomia zirkularrago baterako igarotzeari laguntzeko arauak. Europako Batzordearen M/543 agindua, 2019.

²⁹ Basque Ecodesign Center, 17. ideia-koaderno. Materialak berreskuratzeko ekodiseinua, 2017.

2. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

ONTZIEN ETA ENBALEJEEN EKODISEINUA

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunean, ontziek eta enbalajeek plastiko guztien % 39,7 kontsumitzen dute³⁰. Bai Europar Batasunaren Plastikoen Estrategiak, bai erabilera bakarreko plastikoen SUP zuzentarauak³¹ % 100aren birziklatzea lortu nahi dute 2030. urterako, eta % 50eko birziklatzea eta % 30eko material birziklatuko edukia.

Euskadin urtero 196.000 tona plastiko kontsumitzen dira ontzi edo enbalajetarako. Horietatik, ontzi-fabrikatzaileek 85.500 tona kontsumitzen dituzte urtero, eta plastikoan ontziratutako edari eta produktuen komertzializazioak beste 110.500 tona urtero.

Urtero 4 milioi euro baino gehiagoko fakturazioa duten plastikozko ontzien hamar euskal enpresa daude. Horrez gain, nabarmendu behar da paper eta kartoizko ontzi eta enbalajeen sektorea, nahiz prestazio handiko industria-enbalajeak, neurri handi batean zurezkoak direnak, garrantzi ekonomiko handikoak.

Ontzien eta enbalajeen ekodiseinuan euskal enpresetarako aurkitutako erronka eta aukeren artean³² hauek daude:

- Zati batean material desberdineko geruza anitzetan oinarritutako ontziak arintzearen eta haien birziklagarritasunaren arteko oreka lortzea, bizi-zikloaren ikuspegi sistemiko eta integral batetik³³.
- Ontziaren eta enbalajearen funtzionaltasunaren, bizi-tza laburreko produktu baten eta lehengaien erabilera masiboaren arteko banantzea. Ontziratutako edo enbalatutako industria-produktuak horretarako berrikuntza-esparru bat izan daitezke.
- Ekodiseinuaren bidez, Europako Batzordea Ekonomia Zirkularreko Estrategiaren barruan prestatzen ari den ontzi eta enbalajeen legediaren berrikuspenei eta erabilera bakarreko plastikoen SUP zuzentaruari aurreratzea. Bi tresnek nabarmen aldatuko dituzte ekoizlearen erantzukizun zabalduko gaur egungo eskemak.



Plastikozko ontziak.

³⁰ Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2018. An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2019.

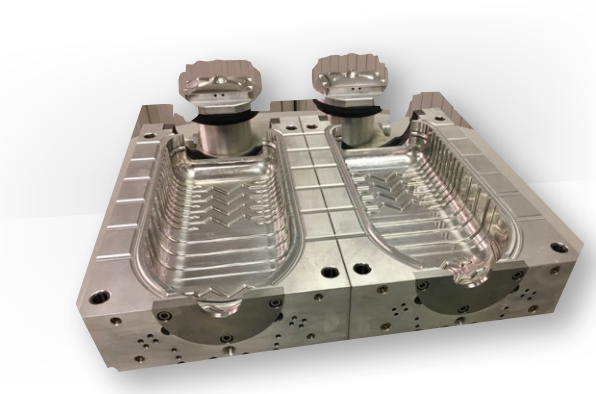
³¹ Europako Batzordea, *Plastikozko produktu batzuen ingurumen-inpaktua murrizteari buruzkoa*, COM/2018/340 amaiera, 2018.

³² Ecoembes eta Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Ontzi eta enbalajeen ekodiseinuaren Gida*, 2017.

³³ Ecoembes eta Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Ontzi eta enbalajeetarako ingurumen-etiketen gida*, 2018.

I+G+b BEHARRAK

- a) **Ontzi eta enbalajeen sistema berritzaileak.** Diseinatzea edo erabat birplanteatzea, produktu eta ekipamenduak ahalik eta modurik eraginkorrenean babesteko, eta solido eta likidoen manipulazioa errazteko, garraioan eta bizitza amaieran eragin txikiagoa izanez.
- b) **Ontzi eta enbalaje berrerabilgarriak diseinatzea.** Diseinua hobetzea, konponketa eta berrerabilera errazten duten sistema, teknika eta materialak bermatuz. Horrez gain, birziklatze egokia ere bermatzen da, zenbait bizitza-zikloren ondoren.



Ekodiseinu adibidea.

Ontzi eta enbalajearen ekodiseinuan euskal enpresentzat dauden erronka eta adibideen artean, ontzi eta enbalajearen funtzionaltasunaren, bizitza laburreko produktuaren eta lehengaien erabilera masiboaren arteko desakoplamendua dago.

3. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

ZERBITIZAZIOA

ETA NEGOZIO ZIRKULARREKO

EREDU BERRIAK

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunean negozio zirkularreko eredu baterantz egindako aldaketari esker, lehen, enpresa fabrikatzailearen interesekin bateragarriak ez ziren ekodiseinu-estrategiak aplika daitezke. Eredu horretan, enpresa fabrikatzaileak produktuen salmentarekiko duen mendetasuna txikiagotzen du, eta bezeroen beharrak asetzeari ekiten dio. Eredu hauek beste diru-sarrera iturri egonkor bat eta % 25 eta % 50 arteko hazkundeak ekar ditzakete 4 enpresetatik batean azken 5 urteetan³⁴, ziklo ekonomikoak edozein direla.

Euskadin kontzeptu hauek bateratzen dira: industria 4.0, «Smar» produktuak eta ekoizpen adimenduna, zerbitzu aurreratuen garapena eta produktu eta zerbitzuen enpresa hornitzaileen eta erabiltzaileen artean (zerbitzazioa)³⁵.

Hauek dira zerbitzazioan eta negozio zirkularreko eredu berrietan euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak:

- Mota honetako aldaketarako ezinbestekoa da balio-katearekin integratzea, ibaian gora, ISO 14000 arauen eta ekoizlearen erantzukizun handituaren berezkoa dena, eta ibaian behera, balio-sareak sortuz. Horri gehitu behar zaio inplikaturako eragileen artean informazio gardena behar dela.
- Euskadin, negozio gisa zerbitzuen pisu handiagorantz jo duten sektoreak hauek dira: aeronautikoa, makinaren fabrikazioa, industria kimikoa, eta, neurri txikiagoan, ekipamenduak eta garraiobideak.
- Zenbait enpresak zerbitzu aukera zabala eskaintzen dute produktuaren bizitza osorako. Nabarmendu behar da instalazioa, mantentze prediktiboa akatsak saihesteko; konponketa; etengabeko hobekuntza-programak eraginkortasuna handitzeko; antzinako ekipamenduak teknologia berriekin eguneratzea, beren errendimendua hobetzeko; balio-bizitza luzatzea, monitorizazio sistemen eta egiturazko hobekuntzen bidez; berregokitzea, desinstalatzea; desmuntatzea eta bereiztea; piezak berreskuratzea; hondakinak birziklatzea eta kudeatzea.



Producto Service Systems
1. ideia-koadernoa



Zerbitzazioa.

³⁴ Fundación Ambiental y Obra Social La Caixa, *Outlook ekoberrikuntza eta Espainian duen ahalmena*, 2016.

³⁵ Ekonomia, *Industria pizkundea, manufaktura aurreratua eta zerbitzazioa*, 89. zk., 2016.

I+G+b BEHARRAK

- a) Produktua zerbitzu gisa.** Bezeroari produktu bat erabiltzeko proposamena egitea, harpidetza baten bidez, edo «erabiltzeagatiko ordainketaren»³⁶ bidez, eta kalitate jakin bateko aurrez ezarritako zerbitzu bat erostea eskaintzea, bi alderdiek adostutako emaitza bat bermatuz³⁷.
- b) Produktuak eta ekipamenduak berrerabiltzeko sistemak.** Industriarako (B2B) edo azken kontsumitzailearentzat (B2C)³⁸ produktuak birsaltzeko eredu berritzailea, bigarren eta hirugarren eskuko merkatu baterako, negoziorako berritzaileak diren alderdiak gehituz, ingurumen-alderdiak txikiagotzeko bereziki.
- c) Ekipamenduak eta osagaiak erabiltzeko fasea hobetzea.** Monitorizazioa eta digitalizazioa simulazioen, sentsoreen, erregulazioaren eta kontrolaren bidez, ingurumen eta ekonomia eraginak murrizteko eta fabrikatutako produktuen bizitza luzatzeko aukera ematen duten prebentziozko mantentzea edota mantentze prediktiboa egiteko.
- d) Alderantzizko logistikako ziklo itxieretako sistemak.** «Ziklo itxiko hornidura-katearen» logistikaren erakunde interkonektatua berritzea oso garrantzitsua da produktu eta osagaien zikloak planifikatzeko eta kontrolatzeko. Zentro logistikoa edo «Core Centres» zentroak diseinatzea da gehien egiten den jardura, birmanufakturarako³⁹, konponketa aurreraturako edo berrerabilerarako. Informazioaren trazabilitate-sistemen garapena barne har daiteke, berreskuratu nahi diren material edo produktuen informazioa ebaluatzeko. Enpresa ekoizlearen erantzukizun hedatuak, bai legezko baldintza delako, bai norberak nahi duelako, produktuen beren balio-bizitzaren amaieran berreskuratzen laguntzen die fabrikatzaileei eta komertzializatzaileei. Horrez gain, berrerabilerara plataformek eta birmanufaktura-enpresek zaharkituta dauden produktuak ikus ditzakete.
- e) ETEetan zerbitzazioari laguntzeko finantza-zerbitzuak.** «Iraunkortasunerako zerbitzazioak», produktu nahiz zerbitzutzat hartuta, oro har «Erabiltzeagatiko ordainketa» eskema erabiliz, produktuen iraunkortasuna bultzatzeaz gain, ingurumen-inpaktua murriztu ere egiten du, baina bideragarritasun mugatua du ETEetan, finantza-arrikuengatik⁴⁰, kapital-gehikuntza eskatzen duelako zerbitzatzeko diren ekipamenduak aurrez finantzatzeko⁴¹.

Europar Batasunean negozio zirkularreko eredu baterantz egindako aldaketari esker, lehen, enpresa fabrikatzailearen interesekin bateragarriak ez ziren ekodiseinu-estrategiak aplikatu daitezke. Eredu horretan, enpresa fabrikatzaileak produktuen salmentarekiko duen mendetasuna txikiagotzen du, eta bezeroen beharrak asetzeari ekiten dio.

³⁶ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Produktu zerbitzazioa: negozio-eredu berriak Ekonomia Zirkular baterako – Gida praktikoa*, 2019.

³⁷ Basque Ecodesign Center, *1. ideia-koaderno. Product Service Systems*, 2014.

³⁸ Zero Waste Scotland: *Procuring for Repair, Re-use and Remanufacturing Category and Commodity Guidance*, 2016.

³⁹ Sundin E et al., *Map of Remanufacturing Business Model Landscape*, European Remanufacturing Network, 2016.

⁴⁰ Kamp, B., Gil de San Vicente, I., *Dealing with the financial implications of advanced services through alternative financial entities*, in «Proceedings of the Spring Servitization Conference (SSC2019)», 2019.

⁴¹ European Investment Bank, *The EIB Circular Economy Guide. Supporting the circular transition*, 2018.

4. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

BIRMANUFAKTURA ETA KONPONKETA AURRERATUA

JUSTIFIKAZIOA

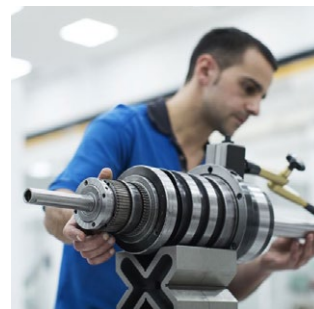
Birmanufakturak 30.000 milioi euro inguruko salmentak sortzen ditu urtero Europan, eta 190.000 langile daude. 2030. urtean espero da 98.900 milioi euro arte sortzea urtero, eta 587.000 langile izatea. Horrela, hazkundea % 200etik gora izatea espero da⁴².

Europako Batzordea birmanufaktura eta konpongarritasun irizpideak erabiltzen hasi da Ekodiseinu zuzentarauak eragindako produktuetan. NBErekin batera «produktuaren balioa atxikitzearen»⁴³ kontzeptua garatu du, eta «konpontzeko eskubidea» aldeztu du. Bestalde, produktuen konpongarritasun indizea dagoeneko garatu du⁴⁴.

Euskadin, birmanufakturatik eta konponketa aurreratutik eratorritako fakturazioa 42 industrietan 74 milioitan balioetsi da, urtero, eta 192 milioi euro arte hazkundea aurreikusi da 2025. urterako. Gaur egungo enplegua 1.162^{45,46} handitzea ere espero da, jarduera honetan antza ahalmen handia duen 33 enpresak jardunean hasten badira, sektore hauetan: ekipamendu-ondasunak, makinak, altxatzea, energia eta automobilgintza.

Hauak dira euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak⁴⁷:

- Balio handiko materialen eta igorpen murriztuen aurrezkiak 100 eta 300 tonetara heldu dira hurrenez hurren fakturaturako milioi euroko, automobilgintzako osagaien eta ekipamendu elektrikoaren sektoreetan.
- Birmanufakturaturako produktuaren prezioa jatorrizkoa baino % 40 txikiagoa da⁴⁸ eta bezeroari entregatzeko epea ere murriztu egiten da.
- Birmanufakturatzen duten enpresen % 83rentzat jarduera horren enpresa-irabazia da aktiborik garrantzitsuena⁴⁹.
- Produktuaren akatsak eta alderantzizko ingeniariak ezagutzeak diseinu hobean laguntzen dute, ekipamenduak birmanufakturatzen dituen enpresen % 67k adierazten duten moduan.
- Birmanufaktura jarduerak fakturazioaren % 12 arte ekar dezake produktuak eta beren ekipamenduak fabrikatzen dituzten industrietan.



⁴² Europako Batzordea, European Remanufacturing Network, *Remanufacturing Market Study*, 2015.

⁴³ UNO Environment – International Resource Panel, *Redefining value, the manufacturing revolution. Remanufacturing, refurbishment, repair and direct reuse in the circular economy*, 2018.

⁴⁴ European Commission, Joint Research Centre, *Analysis and development of a scoring system for repair and upgrade of products*, JRC Technical Reports, 2019.

⁴⁵ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, [Gaur egungo egoera eta birmanufakturak Euskadin duen ahalmena garatzea, lankidetzak publiko eta pribatuaren bidez](#), Basque Ecodesign.

⁴⁶ Eguren JA, Mondragon Unibertsitatea, *Opportunities and incentives for Remanufacturing in the Basque Country*, Procedia CIRP 73, 253–258, 2018.

⁴⁷ Basque Ecodesign Center, 15. eta 16. ideia-koadernoak. *Produktua eta piezak berreskuratzeko ekodiseinua*, 2017.

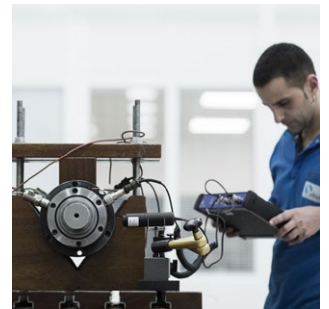
⁴⁸ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Ekonomia zirkularreko enpresa ekimenak Euskadin. 36 proiekturen deskribapena*, 2017.

⁴⁹ European Remanufacturing Network and Bayreuth University, *Map of Remanufacturing Processes Landscape*, 2016.

- Birmanufaktura ezinbestekoa da ekipamenduaren «erabiltzeagatiko ordainketan» oinarritutako negozio-eredu berrien errentagarritasuna bermatzeko.
- Birmanufakturaren merkatua etengabe hazten ari da, birmanufakturatzen duten Europako enpresen % 70en ustez.

I+G+b BEHARRAK

- a) Birmanufaktura/konponketa aurreratuko prozesua garatzea edota hobetzea.** Birmanufaktura-prozesuaren efizientzia eta produktibitatea handitzea⁵⁰ protokolo berritzaileak garatuz, teknologiari egokitzuz eta fabriketan alderatze operatiboa eginez. Barne hartzen du berriazko birmanufaktura/konponketa estandar teknikoak aplikatzea, balio-fluxuaren mapaketa egitea (value stream mapping) eta ekoizpenaren antolaketa hobetzea. Konponketa aurreratutzat hartzen da «produktu-balio berritzailearen atxikipena» garatzea.
- b) Aurre-diagnostiko, diagnostiko, kontrol eta testatze teknologia berritzaileak.** Teknologia berriak erabiltzea edo birmanufaktura-jardueraren bikaintasuna bultzatzeko beharrezkoak diren aurrediagnostiko eta diagnostiko teknikak hobetzea. Enpresetan normalean garatutako piezen, osagaien edota birmanufakturatutako konpontzeko ekipamenduen tarteko edo amaierako kalitateko testatzeak eta neurketak. Alderdi honek barne hartzen du piezen eta osagaien hasierako digitalizazioa, erabakiak hartzen eta irizpideak emateko, VR edo AR irudi digitalak aztertu eta prozesatzen dituen errealitate handitu eta interaktiboari laguntzeko.
- c) Garbiketa-teknologia berritzaileak.** Garbiketa-teknikak hobetzea, prozesuen produktibitatea eta aurrez fabrikatutako osagaien kalitatea handitzeko.
- d) Piezen eta serieko osagaien birmanufaktura automatizatzea.** Balio ekonomiko txikiagoko serie handiak birmanufakturatuzeko teknologia garatzea, jatorrizkoek, 100 eta 1.000 euro arteko unitateko fabrikazio-kostuak dituzten produktuak errentagarriak izan daitezten.
- e) Balio handiko 3D ordezkoko piezak fabrikatzea.** Ekipamenduen iraunkortasuna ordezkoko piezen erabilgarritasunaren arabera da. Irtenbiderik iraunkorrena, birmanufakturatutako piezak eta liburutegi digitaletan oinarritutako 3D teknologiak erabiliz fabrikatutako beste batzuk konbinatzea da, betiere ingurumenari eta ekonomiari begira aukerarik abantailatsuen bada.
- f) Konponketa mekanikoko teknologia aurreratuak.** Konponketa-teknologia gehigarriak frogatzea, hala nola LMD laserra, PVD estaldurak eta azaleko, zementazio eta tenplaketa tratamenduak, edo erauzketa teknologia berritzaileak frogatzea, esaterako, elementu finituen bidezko mekanizatzea.
- g) Zirkuituak eta elementu elektronikoak konpontzea industrian.** Kontrol elektronikoko unitateen testatze eta konponketa masiboa (ECU), osagaietan eta ekipamenduetan berriro sartzeko. Jardueraren errentagarritasuna bermatzeko, normalean, jatorrizko fabrikatzailearen laguntza behar da.



⁵⁰ Mondragon Unibertsitatea eta Ihobe, *Teknologiaren gida praktikoa birmanufaktura-prozesurako*, 2018.

5. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

UROPAKO INGURUMEN AZTARNA

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunak arauak ezarri ditu 24 produktu-kategorien ingurumen-ekintza kalkulatzeko, alderatzeko eta komunikatzeko⁵¹. Komunikazio- eta gardentasun-tresna horrek berriki esperientzia pilotua amaitu du, hiru urte lanean emanda. Europako industriek ere parte hartu dute. 2019. urtetik aurrera, beharrezko dokumentuak idatziko dira produktu kategoria berriak ebaluatzeko, eta espero da merkatura eramatea, Europako enpresek eta kontsumitzaileek argi identifika ditzaketen marken bidez. Horrela, nahastea saihestuko da, xede desberdineko ehunka etiketa baino gehiago daudelako.

Euskadin, gaur egun, gutxienez, III motako ekoetiketa⁵² ezarri duten 25 enpresa daude. Etiketa hori, hirugarrenek egiaztatutako ingurumen-adierazpenetan oinarrituta dago⁵³ produktu-kategoriako arau batzuetan oinarrituz. Azken 20 urteetan lankidetzaren publiko eta pribatuaren bidez egindako ekodiseinuaren aldeko apustuak komunikazio gardena errazten du, ingurumen-bikaintasunaren merkatu batera, esfortzu mugatua eginez.

Hauek izan dira ingurumen-aztarnaren inguruan kontuan hartu diren erronka eta aukerak:

- Produktuko eta antolaketak Europako Ingurumen Aztarna ezartzea Europako Batzordeak produktu edo sektoreko kategoria-arauak (PEFCR, OEFSR) onartu dituen produktu edo sektoreetan. Zenbait produktuk, hala nola bateriek, UPSk, metalezko plakek, hodi plastikoez, ontziratutako urak edo ardoak dagoeneko PEFCR aplikagarria dute.
- Bezeroek aurrez egin ditzaketen eskaerei aurreratzea, PEFCRekin bat datozen jardueren bidez, Europako Batzordeak 2019an abian jarriko dituen produktu-kategoria berrietarako.

⁵¹ European Commission, *The Environmental Footprint Pilots*, 2019.

⁵² Basque Ecodesign Center, *4. ideia-koaderno. Ingurumen-ospea. Ukiezinaren balioa marka-balioan*, 2014.

⁵³ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko ekonomia zirkularreko adierazleak 2018. Europako jarraipen esparrua*, 2015.

I+G+b BEHARRAK

- a) **Europako Ingurumen Aztarnako beste produktu-kategoria bat garatzea (PEFCR).** Ingurumen-aztarnarako produktu kategoriako arau berrien diseinuan parte hartzea edo buru izatea, betiere Europako Batzordeak hasitako eta garatzeko kategoria berriztat hartutako prozesu irekian proposatuta badago. Aukeratutako produktuak eragin ekonomiko handia izan behar du Euskadin, edo herrialdeko hainbat enpresak fabrikatu behar dute.
- b) **Produktuko Europako ingurumen-aztarna euskal enpresetan aplikatzea modu koordinatuan.** 2018. urtearen amaierara arte onartutako produktuen kategoria-arauak aplikatzea eragindako sektoreko enpresei, prozesu koordinatuaren eta elkarlaneko prozesuaren bidez. Bateriek eta metagailuek, apaintzeko pinturek, paperezko tarteko produktuek, isolatzaile termikoez, metalezko panelek, UPSek, pentsuek, ontziratutako urak edo ardoak dagoeneko PEFCR bat dute garatuta, Europako Batzordeak merkatu orokorrean balioan jartzeko modua erabaki aurretik ezartzeko.

Azken 20 urteetan lankidetzan publiko eta pribatuaren bidez egindako ekodiseinuaren aldeko apustuak komunikazio gardena errazten du, ingurumen-bikaintasunaren merkatu batera, esfortzu mugatua eginez.



6. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

METALA TRANSFORMATZEKO TEKNOLOGIAK

JUSTIFIKAZIOA

Metala transformatzeko teknologia berritzaileak bereziki eraginkorrak dira produkzio-prozesuetan ikuspegi integral batetik integratzen badira, hau da, osagaiak diseinatzen hasiz, materialekin jarraituz, eta fabrikazio-prozesuen antolaketa egokiarekin amaituz. Metala transformatzeko prozesu nagusien eraginkortasun materiala sinterizatuaren % 95aren edo galdaketaren % 90aren eta beroko forjaketaren % 77aren edo mekanizatuaren % 45aren artekoa da.

Euskadin⁵⁴ urtero 4 milioi tona inguru kontsumitzen dira, eta horren balioa 3.300 milioi eurokoa da. Altzairuaren balioa da handiena, kostu osoaren % 58arekin. Atzetik daude kobrea (%13), aluminioa (% 11), molibdenoa (% 7), nikela (% 6), kromoa (% 3) eta zinka (% 2). Ekoizpen-kostu osoen gaineko materialen kostua Euskadin % 58koa da metalaren sektorean, eta % 72koa automobilgintzakoan, oro har, metalarekin ere lotuta dagoena. Metala transformatzen duten euskal enpresen lehiakortasuna berrikuntzaren mende dago neurri handi batean, lehengaiaren, hots, metalaren, aprobetxamendua hobetzeko.

Metal garrantzitsu eta material kritikoetan hauek dira euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak:

- Metala transformatzeko erabilgarri dauden teknologiarik onenek (laser cladding, wamp, hauts-metalurgia, bizarrrik gabe forjaketa...), txirbilak sortzea eta diruxahuketa saihesten dute, metal kontsumoaren % 5 eta % 90 artean ekartzen duena, altzairuzko zenbait produktu fabrikatzeko eta aeronautikako titaniozko egituretan hurrenez hurren. Horrez gain, burdin metalezko eta metal ez-burdinazko fusio prozesuak hobeto kontrolatzeak, gaur egungo gutxitzeak % 30 arte murriztu ditzake.
- Sozietateen gaineko zergan % 30eko zerga-kenkaria duten Teknologia Garbiko Euskal Zerrendak⁵⁵, teknika berritzaileen ezarpen masiboa egiteko tresna denak, metalaren transformazioko ekipamendu tipologia bat bakarrik jasotzen du.
- Metala transformatzeko prozesuetan ekoproduktibitatearen handitzea, inbertsio teknologikoaren errendimendua hobetuz, eta baztertzeak eta diru xahuketak txikiagotzen dituen ekoizpenaren kudeaketa adimenduna bermatuz.



⁵⁴ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko ekonomia zirkularreko adierazleak 2018. Europako jarraipen esparrua*, 2018.

⁵⁵ Ihobe, Ingurumen Kudeaketarako Sozietate Publikoa, Energiaren Euskal Erakundea (EVE), SPRI, *Teknologia garbien euskal zerrenda 2016, 2017*.

- Europako Batzordea, pixkanaka, Ekonomia Zirkularreko Europako Batzordearen aginduan oinarrituz, IPPC zuzentzarauaren babespean metala transformatzeko sektorean bereziki sartzen ari den materialen eraginkortasuneko nahitaezko baldintzak eskatzeari aurreratzea.

I+G+b BEHARRAK

a) «Near Net Shape»⁵⁶ (ia amaierako forma) fabrikazio-teknologia berritzaileak. «Near Net Shape» teknologien aplikazioa frogatzea eta hobetzea, hala nola bizarrik gabeko forjaketa edo «tailor welded bank», makinak fabrikatzen/komertzializatzen dituzten enpresak nahasten dituztenak, eta inguruko hainbat industria erabiltzailerik eskualdatu ahal zaizkionak, unitateko fabrikazio-kostua murrizten eta lehengaiak aurrezten lagunduz. Hainbat euskal ETEei transferitu ahal zaizkien teknologiarik eraginkorrenak Euskadiko Teknologia Garbien Zerrendan sartzeko hautagaiak izango dira.

b) Produkzio-prozesuen simulazioa, erregulazioa eta kontrola. Ekoizpenaren kudeaketa adimenduna, hau da, simulazio sistemak, sentsorea, fabrikazioaren erregulazioa eta kontrola, metalen efizientzia handitzeko, betiere ekoefizientzia indar eragilea bada, eta neurketa egokiekin berresten bada. Ikuspegi artifiziala barne har dezake, irudi digitalak hartzeko, prozesatzeko, aztertze eta ulertze.

c) Burdina urtzeko prozesuetarako eta azaleko tratamenduetarako erabilgarri dauden teknologiarik onenak. Teknologiarik garbienen ekoefizientzia frogatzea, industria-isurien zuzentzarauaren Teknika Erabilgarri Onen BREF dokumentuak hemendik gutxira aztertuko direlako (balioespenen arabera, burdin galdaketa eta azaleko tratamenduetako sektoreen 100 euskal enpresa baino gehiagotan eragingo du). Uretarako isurpen atmosferikoen Europako industria osorako, eta pixkanaka, hondakinak sortzeari eta ekoizten ari diren materialen eraginkortasunean nahitaezko mugak ezartzeko agiri horietan garatzeko bidean diren teknologiak barne hartzeko aukera ematen du.

Metala transformatzen duten euskal enpresen lehiakortasuna berrikuntzaren mende dago neurri handi batean, lehengaiaren, hots, metalaren, aprobetxamendua hobetzeko.

⁵⁶ Knowledge Transfer Network, *Near Net Shape: Manufacturing as a Sustainable Production Process*, 2010.

7. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

FUNTSEZKO METALAK ETA MATERIAK KRITIKOAK

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunean prozesatutako metalen % 30 baino gehiago birziklatzetik dator⁵⁷ hala ere, metalen arteko aldaketa oso handia da, hau da, % 12 aluminioan, nikelaren % 31 edo kobreaken % 55aren aurrean. Zifrak hobe daitezkeen arren, Europan sortzen dira Al, CU eta Ni-ren hondakinen % 18 esportatzen dira. Berriki burdin, aluminio eta kobre fluxuak ezarri dira Europan, eta horri esker, metal gutxitze handiak eta etorkizuneko aukerak aurkitu dira⁵⁸. Mehatxua da Europako industriarako, izan ere, zenbait materialen mendekotasuna ekartzen du, material kritiko esaten zaienak. Horrez gain, ingurumen-aztarna oso handia sortzen du, hornidura eta prezioen gorabehera arrisku handia ere badute⁵⁹.

Euskadin, aluminio, kobre eta zinkaren horniduraren kanpoko mendekotasuna murrizteak lehentasuna du, birziklatze prozesuetan berrituz, eta altzairu-fabriken eta galdategien barneko eta kanpoko txatarren kudeaketa hobetuz. Kontsumitutako funtsezko metalen balioa, urtero, 3.300⁶⁰ milioi euro baino handiagoa da, eta material metaliko kritikoena⁶¹ 164 milioi euro baino handiagoa. Horrez gain, 12 milioi euro aurrez daitezke urtero metaletan, gaur egun, hondakin konplexu gisa zabortegean eliminatzen direnak⁶² (artezketako eta leunketako lohiak, lohi galvanikoak, aluminio lohiak, ...).

Metal garrantzitsu eta material kritikoetan hauek dira euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak:

- Metal-aleazioen eta piezen ekodiseinuak altzairu berezien eta aluminio aleatuen ingurumen-aztarna % 40 arte murrizten lagun dezake.
- Mugikortasunaren sektoreko (automobilgintza, aeronautika, trenbideak) arintze estrategiak altzairu eta aluminio aleazio berrietan berritzen duten enpresak nabarmentzen lagunduko du.
- Ekoizpenean sortutako metal bizar eta hondakinen tipologia desberdinen kudeaketa hobetuak, bigarren mailako material horiek saltzeagatiko diru-sarrerak bikoizteko aukera ematen du⁶³.
- Funtsezko metalen horniduran⁶⁴ kritikotasunaren eta arriskuaren diagnostikoa egingo balitz, euskal industriak aurreratuko lirateke, hein handi batean berrikuntzan oinarritutako ekintza-planen bidez⁶⁵.



⁵⁷ Europako Batzordea, *Accompanying document on a monitoring framework for the circular economy COM(2018)29*.

⁵⁸ JRC Europako Batzordea, *Material Flow Analysis of Aluminium, Copper, and Iron in the EU-28, JRC Technical Report*, 2018.

⁵⁹ European Commission, *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy SWD(2018) 36 final*.

⁶⁰ Deutsche Rohstoff Agentur DERA y BGR, *Metals Volatility Monitor*, 2019.

⁶¹ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Euskal Industriaren material kritikoak*, 2016.

⁶² Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Hondakinetan dauden materialen balioa: ekonomia zirkular baterako aukerak Euskadin*, 2016.

⁶³ UNEP - International Resource Panel, *Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure*, 2013.

⁶⁴ VDI, *Richtlinie VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands*, 2016.

⁶⁵ CEN, Cenelec, *EN 45558 General method to declare the use of critical raw materials in energy related products*, 2019.

I+G+b BEHARRAK

- a) Ingurumen-aztarna txikiagoko produktu metalikoen ekodisenua.** Metal aleazioak berriro diseinatzea, kopuru handia fabrikatutako pieza, osagai eta produktuen (oro har, altzairu edo aluminiozkoa) bizi-zikloa aztertuz (ACV), ingurumen-aztarna murrizteko. Diseinu horrek enpresen arteko lankidetzaz eskatzen du, eskatutako ezaugarriak mantendu edo hobetu behar ditu, eta material kritikoak hornitzeko kritikotasunaren kontzeptua barne hartu behar du Europar Batasunean.
- b) Ekoizpen-hondakin metalikoak barnetik berreskuratzea.** Teknologia berritzaileak eta barne-prozedurak ekoizpeneko hondakin metalikoak berreskuratzeko eta prozesuetan berriro sartzeko, hala nola mekanizatutik eratorritako aluminio aleatuaren bizarren barne birziklatzea.
- c) Txatarra aleatuen kudeaketa eta bereizketa hobetzea.** Kanpoko txatarrak bereiztea, aleazioak detektatzeko eta kontrolatzeko teknologia berritzaileen bidez (LIBS, neutroiak), fusio edota leunketa prozesuetan gertatzen den gehitze adimenduna hobetzeko. Balio-kateko enpresak txatarra-kudeatzaile gisa sartzeko sistemaren trazabilitatea eta eraginkortasuna hobetzen lagun dezake.
- d) Gaikako biltzaile eta birziklatze sistemak, balio handiko aleatzaileetarako.** Aleazio eta trazabilitate eta homogeneotasun maila handiko metaleko piezak berreskuratzea, hala nola makina-erremintako tresnak, altzairu berezien edo ez-burdinazko aleazioen balio handiko galda txikiagoak fabrikatzeko.
- e) Hondakin konplexuen bidez metalak berreskuratzea.** Bolumen handietan (kobrezko hondakinak...) edo balio gutxirekin oraindik isuri edo birziklatzen («downcycling») diren jatorri desberdineko gutxitzeetan sortutako nahaste konplexuen metalak birziklatzeko teknologiak.
- f) Prozesuak tenperatura handian kontrolatzea.** Simulazioa hobetzea, sentsorea, kontrola eta siderurgia- eta fusio-prozesuen erregulazioa, zepetan edo produktuen bidez aleatzaileen gutxitzeak saihesteko helburuarekin. Parametro gehiago neurtzeko berrikuntzak labean atmosfera, prozesu termikoen gehigarrien doiketa errazten du, eta prozedura operatiboak hobeto kontrolatzen dira.
- g) Zepan metalen murrizketak txikiagotzea.** Berritzea, zepetako metalak modu egokian berreskuratzeko, betiere alde aurretik labearen prozesu-parametroak eraginkortasunez kontrolatu badira.

Mehatxua da Europako industriarako, izan ere, zenbait materialen mendekotasuna ekartzen du, material kritiko esaten zaienak. Horrez gain, ingurumen-aztarna oso handia sortzen du, hornidura eta prezioen gorabehera arrisku handia ere badute.

8. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

PLASTIKOAK, KAUTXUA ETA KONPOSITEAK

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunean⁶⁶, plastikozko ontzi guztiek birziklagarriak izan beharko dute hemendik 2030. urtera arte. Debekatu egingo dira, murrizketa-prozesu baten bidez, REACH arautegiaren barrua^{67,68}, produktuetan nahita eranstean diren mikroplastikoak, eta Europako Batzordea zuzentarau baten izapidetzea amaitzen ari da behin erabiltzeko plastikoen kontsumoa murrizteko.

Euskadin, produktuetan bigarren mailako plastikoa bikoiztu egin beharko da, eta inportatutako hondakin-plastikoen gaur egungo kopuruak mantentzen badira, birziklatze material eta kimikoa hamar aldiz handitu beharko da. Horrek, 830 lanpostu baino gehiago sortuko lituzke, bilketaren, birziklatzearen eta fabrikazioaren arloetan. Horrek gaur egungo 500.000 tonen isurpena eta urteko 12 milioi euro baino gehiagoren alferrik galtzea murriztuko du⁶⁹.

Plastiko, kautxu eta konpositeetan hauek dira euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak:

- Ontzi plastikoen ekodiseinuak materialen kontsumoa murrizteko, konponketa berrerabiltzeak eta birziklagarritasuna handitzeak lehengaiak aurrezte eta merkatuan nabarmentzea ekartzen du.⁷⁰
- Plastikozko eta kautxuzko produktuak eta konpositeak fabrikatzeko prozesuak hobetzeak, materialen kontsumoa % 8,2 murrizten lagun dezake. Horrela, kopuru hori handi daiteke, polimeroetarako «Near Net Shape» teknologia berritzaileak erabiliz.
- Ihobek euskal 2014-2018 urteen artean bultzatutako ekonomia zirkularreko 43 proiektu berritzaileek urtero 64.000 tona plastiko, kautxu eta konposite berreskuratuko dituztela aurreikusten dute. Horrela, enpresen fakturazioa 22,5 milioi eurotan handituko da eta 119 lanpostu gehiago sortuko dira, Horizon 2020 Programaren esparruan garatutako gomendioetan oinarrituz^{71,72}.
- Produktuetan bigarren mailako plastikoa eta kautxuak erabiltzeak nabarmen murrizten du haien ingurumen-aztarna, beraz, sektore garrantzitsuetan bereiz daitezke, hala nola automobilgintzan, eraikuntzan eta zenbait ontzitan.



Grantza birziklatua.

⁶⁶ European Environmental Agency, *Preventing plastic waste in Europe*, 2019.

⁶⁷ ECHA, *Guidance on waste and recovered substances*, 2019.

⁶⁸ ECHA, *Plastic additives initiative Supplementary Information on Scope and Methods*, 2019.

⁶⁹ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Hondakinetan dauden materialen balioa: ekonomia zirkular baterako aukerak Euskadin*, 2016.

⁷⁰ Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy: Catalysing Action*, 2017.

⁷¹ EUPC, *New Innonet Project - Technological Roadmap to Near Zero Waste in Plastic Packaging*, 2016.

⁷² European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019.

— Bigarren mailako plastikoen «upcycling»-arekin batera, irtenbide egonkorrek ere eman behar dira murrizketetarako eta kalitate baxuko hondakin plastikoetarako. Euskadiko joera horietarako birziklatze-irtenbide bat garatuz gero, guztiz itxiko lirateke ziklo materiala, eta joera horren «0 isurira» hurbilduko ginbateke.

I+G+b BEHARRAK

- a) **Produktu plastikoaren fabrikazio ekoeraginkorra.** Plastikoa transformatzeko teknologia berritzaileen ekodiseinua edo frogatzea (injekzioa, estrusioa...), materialen galerak txikiagotzeko produkzio aldaketa edo errefuseta, betiere transferitzeko ahalmen handia badute.
- b) **Plastikoen eta konpositeen konponketa aurreratua eta industrializatua.** Produktu horien konponketa berritzaileak balio-galera saihestu behar dute, konpositeetan batik bat, edota termoplastiko kopuru handien alferreko galera.
- c) **Protokolo berritzaileak plastikoen gaikako bilteta bermatzeko.** Bigarren mailako plastikoen kalitate handiko eta trazabilitate eskaerak bermatzea eta frogatzea, ahal dela kalitate handiko industriako osteko jatorrikoak.
- d) **Balio handiko produktuak fabrikatzea, industria osteko hondakin plastikoaren arabera.** Industria osteko jatorriko bigarren mailako termoplastikoa (trazabilitate maila handikoa) erabiltzea balio handiko piezak eta produktuak egiteko merkatu orokorrean, hala nola automobilgintzako piezak edo ehun teknikoak.
- e) **Polimeroak detektatzeko eta bereizteko teknologia berritzaileak,** substantzia kezkarrien (SVHC) edo birziklatzea eta berariazko kimikoen integratzea zailtzen duten beste substantzia kimiko batzuen garrantzia kontuan hartuz.
- f) **Plastikozko produktuak edo konpositea fabrikatzea, kontsumo osteko hondakin plastikoaren arabera.** Kontsumo osteko bigarren mailako termoplastikoak erabiltzea (erabilitako ontziak, erabiltzen ez diren ibilgailuak, tresna elektriko eta elektronikoaren hondakinak, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinak, ehunak), trazabilitate-maila handikoak, piezak eta produktuak egiteko.
- g) **Kondentsazio-plastikoen birziklatze kimikoa.** Polimeroak fabrikatzea birziklatze kimikoaren bidez (PA, PET, PUR eta beste kondentsazio-plastiko batzuk), erretxinak fabrikatzeko, zuntz berriak iruntzeko edo balio handiko produktu kimikoak lortzeko.
- h) **Termoplastiko, kautxu edo konpositeen birziklatzea balio txikiagoko erabileretan.** Kalitate baxuko edo birziklagarritasun murriztuko polimeroen «downcycling», hala nola asfaltozko gehigarriak.
- i) **Kautxu eta silikonen birziklatzea edo berreskuratzea.** Kautxu edo silikonen desbulkanizatzearen frogaketa, eta kautxuaren pirolisi prozesuak, kearen beltza eta olioaren berreskuratzea.

Ihobek euskal 2014-2018 urteen artean bultzatutako ekonomia zirkularreko 43 proiektu berritzaileek urtero 64.000 tona plastiko, kautxu eta konposite berreskuratuko dituztela aurreikusten dute. Horrela, enpresen fakturazioa 22,5 milioi eurotan handituko da.

9. LEHENTASUNEZKO ESPARRUA

MINERALAK ETA ERAIKUNTZAKO MATERIALAK

JUSTIFIKAZIOA

Europar Batasunak eraikuntzari eta eraispinari lehentasuna eman die Ekonomia Zirkularreko Ekintza Planean⁷³. Bestalde, ibilbide-orria egiten ari da Eraikuntzako Produktuen Erregulazioa ezartzeko (305/201).

Euskadin, urtero, 7,2 tona mineral erauzten dira, hau da, autonomia-erkidegoko materialen kontsumo osoaren % 15⁷⁴. Gehienbat, obretan eta eraikuntzan erabiltzen dira⁷⁵. Bestalde, urtero, eraikuntza eta eraispenerako 1,26 milioi tona hondakin sortzen dira, eta sektore metalurgikoko 0,52 milioi zepa. Horiek berreskuratzeko ratioak % 67 eta % 63 dira hurrenez hurren, eta oraindik hobe daitezke⁷⁶.



Baldosa birziklatua.

Mineraletan eta eraikuntza-materialetan hauek dira euskal enpresetarako nabarmentzeko erronka eta aukerak:

- Egiaztatutako ingurumen aztarna baxua (ekoetiketa I) duten balio handiko eraikuntza-produktuak garatzea, erosketa publiko eta pribatu berdeko prozesuetan hobaria jasotzen dutenak⁷⁷.
- Eraikuntzako hondakin eta zepa konplexu⁷⁸ kopuru handiak erabiltzea, orain arte irtenbide bideragarriak ez dutenak eraikuntza-materialetan, epe luzera haien birziklagarritasuna bermatuz.
- Kopuru txikiagoan dauden eraikin eta azpiegituretako material garrantzitsuak aprobetxatzea, «upcycling» handiago bat lortzeko.
- Isurpen-tasa aplikatzeari aurreratzea, isuriak % 10era murrizteko Europako helburuak betetzeko.

⁷³ Europako Batzordea, *Eraikuntza sektorean, baliabideak eraginkortasun handiagoarekin erabiltzeko aukerak*, COM(2014) 445 amaiera, 2014.

⁷⁴ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko ekonomia zirkularreko adierazleak 2018. Europako jarraipen esparrua*, 2018.

⁷⁵ Eusko Jaurlaritza, Agindua, *eraikuntza eta eraispenerako hondakinen balorizaziotik eratorritako agregakinak erabiltzeko baldintzak ezartzen dituen*, 2015.

⁷⁶ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Ekonomia Zirkularra eta hondakinen kudeaketa Euskadin*, 2019.

⁷⁷ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Eraikuntzan material birziklatuak erabiltzeko gida*, 2018.

⁷⁸ Ihobe, Ingurumen Kudeaketaren Sozietate Publikoa. Eusko Jaurlaritza, *Arku elektrikoko labetan altzairua fabrikatzeko zepa beltzak balorizatzeko eta agregakin siderurgiko gisa erabiltzeko jardueren Dekretua aplikatzeko gida*, 2019.

I+G+b BEHARRAK

- a) **Mineralen eta eraikuntzako hondakinetan dauden materialak kontzentratzeko edota bereizteko teknologia berritzaileak.** Hondakin zeramikoen, errautsen, zepen eta eraikuntza eta eraispeneke hondakinak erabiliz, materialak zuzenean eta «on site» detektatzeko eta bereizteko teknikak.
- b) **Hondakin mineralak erabiliz beste material batzuk fabrikatzea.** Eraikuntza-material berriak garatzea, hondakin mineralen (oramahai magnesita, errautsak eta finoak, zepak, hareak, RCD, igeltsua) kopuru handiak kontsumitzen uzteko. Horrela, aipatutako produktuen unitateko kostua murrizten lagunduko dute.
- c) **Erregogorrak fabrikatzea, bigarren mailako materialak erabiliz.** Erregogorrak berreskuratzea, magnesia-karbonoa, alumina edo silizea erabiliz, balio handiko produktu zeramiko berriak fabrikatzeko.
- d) **Materialak eta funtzio anitzeko eraikuntzako ondasunak birziklatzea.** Gero eta gehiago erabiltzen dira eraikuntza modernoetan funtzio anitzeko osagaiak eta materialak. Horri esker, ohiko prozeduren bidez berriro erabili ezin diren materialen konbinazioak sortuko dira, eraikuntza-materialak birziklatzeko. Indarreko prozedurak material mineralen eta material funtzional modernoek fluxuen birziklatze zuzenera egokitu beharko dira.

Euskadin, urtero, 7,2 tona mineral erauzten dira, hau da, autonomia-erkidegoko materialen kontsumo osoaren % 15. Gehienbat, obretan eta eraikuntzan erabiltzen dira.





Informazio gehiago hemen:
<http://www.ihobe.eus/laguntzak>