

Duela urte eta erdi bolumen hau koordinatzeko lanari ekin genionean, ingurumen-erronka Europar Batasuneko (EB) eztabaida ekonomikoaren erdigunean kokatu zen. Europako Itun Berdea 2019ko abenduan argitaratu zen, eta EBren hazkundera eta lehiakortasun-estrategia bat planteatzen zuen datozen urteetarako, ingurumen-iraunkortasunean zentratua (Europako Batzordea, 2019).

Koronabirusaren pandemiak eragindako krisiak ingurumenaren iraunkortasunaren ikuspegiak pisua galduko zuen beldurra piztu zuen, osasun-premia eta ondorengo krisi ekonomikoaren larritasuna zirela eta. Hala eta guztiz ere, Europako Batzordeak eutsi egin zion Europako Itun Berdeari, ekonomia suspertzeko planaren oinarrietako bat izan baitzen, eta, hala, hurrengo urteetan Europar Batasunean BP-Gren, enpleguaren eta lehiakortasunaren hazkundera bultzatuko zuten eremuak izan ziren, besteak beste, energia garbia, industria eraginkorra eta emisio gutxikoa eta mugikortasun iraunkorra.

Testuinguru horretan, *Ekonomiaz-Revista Vasca de Economía* aldizkariaren monografiko hau aurkezten dugu. Monografiko honen helburua «trantsizio energetikoa» deituriko saski-naski zabalaren barruan zenbait gai garrantzitsu eta Euskadirentzat izan daitezkeen ondorioak aztertzea da.

## **Trantsizio energetikoa**

Energia-sistema luzera begirako energia-sistema iraunkor baterantz (Grubler, 2012) aldatzeko prozesuaren helburu nagusia da sistema hari lotutako berotegi-efektuko gasen (BEG) emisioak nabarmen murriztea –emisio globalen % 73 inguru (Ritchie, 2020). Iraganean trantsizio energetikoa energia ekoizteko eta banatzeko sistema «garbi» bihurtzearekin identifikatzen bazen ere, gaur egun trantsizio energetikoaren kontzeptuak ekonomia osoa ekonomia iraunkor bihurtzea dakar, zero emisio garbirekin, baita energia-eskarian ere aldaketak eginez ere.

Luzera begira, eraldaketa horrek eragin handia izango du sektore eta jarduera ekonomiko guztien antolaketan eta funtzionamenduan (lehengaien ekoizpena, banaketa eta kontsumoa, energia barne, eta ondasun eta zerbitzu guztiak barne), hazkunde ekonomikoan (Fankhauser eta Jotzo, 2018), enpresen lehiakortasunean (Zhang, 2019) eta herritarren ongizatean (TNO, n.d).

Europako trantsizio energetikoaren prozesuak fase berri batean sartzen ari dira, etapa baten ondoren (2007an eta 2020an «20-20-20 helburuak» onartzearen artean koka daitekeena). Etapa horretan, aurrerapen handiak egin dira elektrizitatea sortzeko *mixa* sistema garbiago baterantz aldatzeko, eta iturri berriztagarri jakin batzuen heldutasun teknologikoa eta komertziala handitu da (eolikoa eta fotovoltaikoa, batez ere).

Trantsizio energetikoaren egungo faseak, energia berriztagarriak matrize energetikoan modu esanguratsuan sartzen jarraitzeaz gain, energiaren azken kontsumoaren elektrifikazio eta deskarbonizazio handiagorantz azkar aurrera egitea eta ekonomia osoan eraginkortasun energetikoa nabarmen hobetzea dakar. Trantsizio energetikoaren etapa berriak ezaugarri hauek izango ditu: teknologia berritzaile anitzen agerpena, hedapena eta interakzioa (hidrogenoa, karbonoaren atzematea, erabilera eta biltegitratzea, gas berriztagarriak, erregai sintetiko eraginkorrak, etab.), ohiko sorkuntza-teknologiaren gainbehera (adibidez, ikatza), ekonomiaren sektore eta balio-kate askoren eraldaketan eta birkonfigurazioan protagonista izan diren aktoreen arteko tentsioak (Markard, 2018). Halaber, zalantzak sortzen dira, adibidez, energia nuklearraren etorkizunaren inguruan edo gas naturalak trantsizio energetikoaren «zubi-konbinagarri» gisa duen paperaren inguruan.

### **Trantsizio energetikoaren prozesuaren zabaltasuna**

Zero emisio garbi dituen energia-sektorea eta ekonomia lortzeko beharrak energia- eta klima-politikak bereizezinak izatea dakar. Alde horretatik, Euskadiko (eta Espainiako) energia-politikek lotura estua dute EBko energiari eta klimari buruzko estrategiarekin. Estrategia horrek, era berean, 2015eko abenduko *Parisko Akordioan* hartutako konpromisoei erantzuten die. Akordio horretan, herrialde sinatzaileak behartzen dira planetaren tenperatura globalaren hazkundea 2° C-ra (ahal den neurrian, 1,5° C-ra) mugatzeko beharrezko aldaketak abian jartzera.

Energiaren arloko helburuak duela bi hamarkada baino gehiagotik, elektrizitatearen eta gas naturalaren lehen zuzentarauak onartu zirenetik, errotutako printzipioetan oinarritzen dira: energia garbia lortzea europar guztientzat, horniduraren segurtasunari eta ekonomiaren lehiakortasunari eutsiz. Printzipio horiek «20-20-20 helburuetan» islatu ziren, berotegi-efektuko gasen emisioak murrizteari, energia berriztagarriak sartzeari eta energia-eraginkortasunari buruzkoetan. Eta *Energia Garbiaren Paketea*n («neguko paketea») mantendu dira, 2018an onartu baitziren legegintza-pieza nagusiak. 2030erako, EBk helburu kuantitatiboak ezarri ditu hiru aldagai horietarako (emisioak, berriztagarriak eta eraginkortasun energetikoa), eta horiek betetzeak aldaketa erradikalak eragingo ditu sistema energetikoetan Europa osoan.

2050erako, helburua are anbizio handiagokoa da: EBk zero isurketa garbiko ekonomia lortu nahi du, eta mugarri hori *Europako Klimaren Legea*n sartu du.

Energia-klima estrategia hori ezartzeak aldaketa oso esanguratsuak eragingo ditu energia-eskarian. Datozen hiru hamarkadetan, aldaketa klimatikoaren aurkako

borrokaren arreta berezia jarriko da ekonomiaren sektoreetan energia kontsumitze-ko modua aldatzean, hala nola garraio-sektorean, industrian, eraikuntzan edo nekazaritzan; izan ere, sektore horietan oraindik ez da karbonoa kentzeko prozesua eskala handian hasi.

Gainera, kontsumitzaileek orain arte baino paper aktiboagoa hartuko dute energia-sisteman eta energia-merkatuetan, eta energia kudeatzeko gaitasuna duten ekoizle gisa jardun ahal izango dute biltegitratzearen bidez (egonkorra edo mugikorra, adibidez, ibilgailu elektrikoaren baterietan).

### **Tresnak eta arrakasta-faktoreak**

Trantsizio energetikoko prozesu horren arrakasta aldagai askoren bilakaeraren eta elkarreraginaren araberakoa izango da. Ez dago irtenbide bakar bat, ezta tresna estandarren multzo bat ere, zero emisio garbiko ekonomia bat lortzeko erronkari aurre egiteko (Grillitsch eta Hansen, 2019; Mattes *et al.*, 2015).

Adibidez, informazio- eta kontzientziazio-kanpainen bidez, eragile ekonomiko askoren pasibotasun erlatiboari aurre egin beharko zaio, eraldaketaren protagonista aktiboak izan beharko baitute (Niamir eta Filatova, 2016).

Neurriak mailakatzek, etorkizun hurbilean lehen inplikazioak izango dituen ibilbide-orri argi batetik abiatuta, jarduerak, enpresak eta ekoizpen-kateak eraldatzea erraztuko du, ekonomian balioa eta aberastasuna sortzeko iturriak arriskuan jarri gabe.

Bestalde, datozen urteetan garrantzi handia hartuko du teknologia garbi eta eraginkorretan egin beharreko inbertsioak finantzatzeko mekanismo berritzaileak, enpresak sortzen laguntzeko eskema berriak eta negozio-eredu berriak garatzeak. Lankidetzaren publiko-pribatuko eskemetan, banku-erakundeek «finantzaketa berde eta iraunkorrean», bonu berdeetan edo inbertsio-funts berdeen bidezko *project finance* eskemetan oinarritutako finantzaketa-modu berriek (Lamperti *et al.*, 2019) inbertsiorako pizgarri publikoen ahalmen biderkatzailea maximizatzea ahalbidetuko dute, eta enpresa txikien inbertsioak egitea erraztuko dute. Gai hori bereziki garrantzitsua izango da aurki, NextGenerationEU programaren barruan finantzaketa-funtsen hedapenak sortuko dituen aukerak maximizatu ahal izateko.

Inkubagailu- eta azelerazio-eskemen bidez negozio-eredu berriak zabaltzen dituzten *start up* direlakoei laguntza irmoa ematea, *business angels* sareak eta abar sustatzea, eta I+G+b arloko lankidetzaren eskema berriak teknologia- eta ikerketa-gaitasunei balioa ematea ahalbidetuko duten tresnak izango dira, ezagutza industriara modu eraginkorrean transferituz.

Energia- eta ingurumen-fiskalitatearen erreforma babestu beharko da, deskarbonizazioan aurrera egiteko eta luzera begira iraunkortasun ekonomikoa, soziala eta ingurumenekoa lortzeko beharrezkoak diren aldaketa teknologikoak eta portaera-aldaketak eragiteko. Aldaketa horiek administrazioen zerga-oreka bermatu beharko dute aurki, epe ertainean eta luzera begira.

Trantsizio energetikoarekin lotutako arloetan espezializatutako giza kapitala handitzeko beharri ere aurre egin behar zaio (adibidez, energian, ekonomia zirkularrean, datuen analisi eta kudeaketan, material berrietan, elektronikan, estatistikan eta abarretan espezializatutako azterketa teknikoaren programak) (Orkestra, 2019).

Prozesu zabal horretan, gainera, beharrezkoa da prozesu hori gauzatuko den lurralde zehatzei buruzko gaiak jorratzea. Trantsizio energetikoaren helburua globala bada ere, eraldaketa nagusiak eremu lokalagoetan egingo dira (adibidez, erregioetan, eskualdeetan edo udalerrietan). Lurralde bakoitzean, egokitzapena bere indargune ekonomiko eta sozialak babestuz eta sustatuz egin beharko da, lehia-abantaila iraunkorrek garatzeko aukerak aprobetxatuz eta aldaketa horrek gehien eragiten dien sektore ekonomiko eta biztanleria-segmentu guztientzat bidezko eraldaketa bermatuz (Calvert, 2016; Newell eta Mulvaney, 2013; Köhler *et al.*, 2019).

### **Euskadiren 2021-2030erako erronka**

Euskadiren kasuan, adibidez, kontuan hartu behar dira, trantsizio energetikoaren prozesuak dakartzan aukerak eta mehatxuak baloratzeko orduan, orografiarekin, historiarekin eta egitura ekonomikoarekin lotutako berezitasunak, enpresa-ehunaren tipologia eta ingurune soziopolitiko eta instituzionala.

Azken helburua da euskal energia-sistema eraldatzea, energia eta baliabide natural gutxi samarreko industria intentsibo batekin, energia kostu lehiakorrean eta ingurumen-inpaktu txikiarekin izatea bermatuz. Gainera, aldi berean babestu beharko dira EAEko ekonomiaren lehiakortasunaren oinarriak, industria-sektorearen indarguneekin lotura estua dutenak. Azkenik, eragile eta erakunde guztiak modu eraginkorrean inplikatu beharko dira sinergia eta interes komunak modu koordinatuan ustiatzeko eta gizartearen ongizateari dagokionez lortu nahi diren emaitzak lortzeko. Euskal Autonomia Erkidegorako trantsizio energetikoaren erronka, beraz, hirukoitza da: (a) energetiko-ingurumenekoa; (b) tekno-industrialia; eta (c) gobernantzakoa.

Erronka hirukoitz horri aurre egiteko, lerro hauek idazterakoan trantsizio energetikoaren eta klima-aldaketaren euskal lege bat eztabaidatzen ari da. Lege horrek legegintza-esparru baten oinarriak ezarriko ditu, energia- eta ingurumen-helburuak lortzen, energiaren eta iraunkortasunaren arloko I+G+b alorreko aurrerapenak gauzatzen eta EAEko ekonomiaren indarguneekin eta lortu nahi diren helburu estrategikoekin koherentea den teknologia- eta industria-politika sendotzen laguntzeko. Testuinguru horretan, *2030erako Euskadiko Energia Estrategia* (EEE, 2017) berrikus-tea ere planteatzen da, *Trantsizio Energetikoaren eta Klima Aldaketaren Plan Estrategikoaren* barruan.

Energiaren lege- eta planifikazio-esparru estrategiko berriak, *Basque Country 2030 Agendarekin*, 2019ko *Iraunkortasun Energetikoaren Legearekin* eta gobernuko beste estrategia batzuekin batera (adib., *2050eko Euskadiko Klima Aldaketa Estrategia* eta *2030erako Euskadiko Ekonomia Zirkularrean Estrategia* eta lurralde historiko bako-

tzaren eta EAEko udalerrien ekimenak), politika garrantzitsu guztiak (industria, hezkuntza, energia, ingurumena, etab.) integratzea eta lerrokatzea ahalbidetuko du, EAEko ekonomiaren lehiakortasuna eta ekonomia- eta energia-ereduaren iraunkortasuna hobetzea epe ertainera eta luzera begira.

### **Ingurumenaren erronka**

Industriaren eta garraio-sektorearen deskarbonizazioa erronka larria da Euskadirentzat. 2000. urteaz geroztik EAEko ekonomiaren BEG emisioak nabarmen murriztu badira ere, 2030ean emisioen helburuak  $-3$  Mt inguru CO<sub>2</sub> murriztea, Eusko Jaurlaritza 2015eko *Parisko Akordioari* (Eusko Jaurlaritza, 2016) atxikitzearen ildotik- eta energia-efizientziaren helburuak (energia-intentsitatea % 33 hobetzea) lortzeko, EAEko energia-matrizea sakon eraldatu beharko da.

Horretarako, energia elektrikoaren sortzeko teknologia berriztagarrien sarrera areagotu beharko du (batez ere lurreko eta itsasoko haize-energia eta eguzki-energia fotovoltaikoa), eta aurrerapen esanguratsua egin ekonomiaren elektrifikazioan. Hala ere, energia berriztagarrien sartzeko-ahalmena mugatua da Euskadin, faktore orografikoengatik eta baliabide meteorologiko mugatuengatik (haizea eta eguzki-erradiazioa) (IDAE, 2011; Sancho *et al.*, 2012).

Gas naturala sistema elektrikoaren malgutasun-iturri garrantzitsua izango da, eta energia berriztagarrien sartzeari sarea emanez, harik eta eskariaren biltegitratze- eta kudeaketa-ahalmena handitu arte. Horrek guztiak energia-sareak sare adimentsuago bihurtzea eskatuko du, banatutako energia-baliabide berriak eta, bereziki, biltegitratzeko gailuak eta ibilgailu elektrikoak integratzeko gaitasunarekin.

Kontsumoari dagokionez, industrian edo garraioan emisio txikiak dituzten edo batere emisiorik ez duten soluzioak eta teknologiak zabaltzea beharko dira, Euskal Autonomia Erkidegoko emisio guztien % 64ren erantzule baitira 2017an (Eusko Jaurlaritza, 2020). Hori asmo handiko erronka da EAEko industriarentzat, oso intentsiboa energian (batez ere, elektrizitatean eta gasean). Kontsumoaren elektrifikazioan aurrera egiten jarraitzearen aldeko apustua egin beharko da, baita energia-bektore berriak erabiltzearen aldekoa ere, hala nola hidrogenoa eta erregai eraginkorragoak eta emisio txikiak dituztenak (adibidez, gas berdeak edo *e-fuelak*).

Industrian, emisio baxuko ekipamenduen eta energia biltegitratzearen berrikuntza teknologikoa (bereziki tenperatura altuko eta ertaineko hondar-beroaren aprobetxamendua) eta CO<sub>2</sub> biltegitratu eta erabiltzeko soluzio berrien garapena, adibidez, funtsezko bideak izango dira deskarbonizazioan aurrera egiteko.

Gainera, bizitegi- eta hirugarren sektoreetako energia-kontsumoa deskarbonizatzekeo prozesua bizkortu behar da. Kasu horietan, Europan hautematen diren joeren arabera, energia elektrikoaren (adibidez, bero-ponpak) eta energia berriztagarrien erabilera areagotu egiten da, hala nola klimatizazioa edo irtenbide komunitario berritzaileen garapena, ahal den neurrian (*district heating*).

Prozesu horretan funtsezkoa izango da, halaber, manufaktura-sektoreetan eta industria astunean baliabide materialen eta energetikoen erabileraren eraginkortasuna nabarmen handitzea. Energia-eraginkortasunean hobekuntzak bultzatu beharko dira (sektore guztietan), bai teknologikoak (energia kudeatzeko sistema berriak eta prozesuak, etab.), bai kontsumo-eredu berriak zabalduz (autokontsumoa, energia-komunitateak, etab.), eta ekonomia zirkularren garapenean aurrera egin beharko da (bereziki industria-sektorean, non ekodiseinuak, birziklapenak, material eraginkor berrien erabilerak eta materialak berrerabiltzeko, berriz manufakturatzekeo edo ekonomikoki mantentzeko prozesu berriak aplikatzeak eragin baitezakete).

Euskal Autonomia Erkidegoan 2030erako ezarritako ingurumen-helburuak ez lortzeko aukeraren aurrean, beharrezkoa dirudi beste aukera batzuk betetzearen bideragarritasuna aztertzea ere, hala nola interkonexio energetikoak indartzea edo karbono-hustutegiak erabiltzea eta *Parisko Akordioan* aurreikusitako konpentsazio-mekanismoek eskaini lezaketen malgutasuna (Schneider *et al.*, 2020).

### **Erronka teknologikoa eta industrial**

Ingurumen-erronkarekin batera, Euskadik teknologia- eta industria-politika bat hedatu beharko du, EAEko ekonomiaren indarguneak oinarri hartuta, aukera ekonomikoak ustiatu ahal izateko, bai ekonomiaren hainbat eremutan lehiakortasun iraunkorrek iturriak garatzeari dagokionez, bai enplegua sortzeari dagokionez, bai herritarren ongizate handiagoa lortzeari dagokionez.

Indargune horiek trantsizio energetikoan funtsezkoak diren sektore eta segmen-tuen inguruan garatu dira; adibidez, balio-kateak, hala nola sare elektrikoak, potentzia-elektronika, energia berriztagarriak, *oil & gas*a, automobilgintzako osagaiak eta beste sektore indartsu eta gorabideko batzuk, hala nola energia elektrikoaren biltegi-ratzea, digitalizazioari eta 4.0 industriari lotutako zerbitzuak, ekonomia zirkularra edo mugikortasun elektrikoari lotutako teknologia jakin batzuk (Álvaro eta Fernández, 2019). EAEko enpresa asko espezializatu dira hainbat teknologia integratzen (digitalizazioa, teknologia garbiak, biltegi-ratzea, etab.) eta industria-sektore desber-dinetan balio erantsi handiko energia-soluzioak garatzen eta ezartzen. Hori ere bada indarguneen beste iturri bat.

Datozen urteetako teknologia- eta industria-politika negozio-eredu berriak garatzera bideratu beharko da, honako hauek oinarri hartuta: ekipamenduen eta prozesuen digitalizazioa, zerbitzazioa, berrikuntza teknologikoaren eta ez-teknologikoaren sustapena, eta bezeroentzako irtenbide eta zerbitzu berriak garatzeko datuen analisirako eta kudeaketarako ikuspegia.

Gainera, Euskal Autonomia Erkidegoan tradizionalki indartsuak izan diren sektoreen eraldaketa bultzatu beharko da, hala nola, *oil & gas*arena edo automobilgintzako osagaiena, trantsizio energetikoarekin lerrokatuago dauden produktu, zerbitzu eta jardueretan balioa sortzerantz (adibidez, hidrogenoa, bioerregaiak,

petroliotik eratorritako produktu berriak eta emisio gutxikoak, gas berriztagarriak edo erregai alternatiboak garraioan, *oil & gas*aren kasuan, eta mugikortasun elektrikoa hedatzeko teknologiak, bateria elektrikoak eta horri lotutako zerbitzuen osagaiak, etab., automobilgintzaren sektorearen kasuan).

Laburbilduz, Euskadi «erreferentziazko laborategi» bihurtzeko trantsizio energetikoaren eremuetan, hala nola sare energetiko adimendunak (elektrizitatea eta gas naturala), energiaren biltegitzea, ekonomia zirkularra, mugikortasun elektrikoa eta hidrogenoa bezalako sektore energetikoak. Esangura horretan, eragile ekonomikoak eta euskal erakundeak (Hidrogenoaren Euskal Korridorea eta beste ekimen batzuk) hidrogenoaren ekonomiaren alde egiten ari diren apustua balio-kate desberdinetan eragin handia duten lankidetzaproiektu estrategikoak abian jartzeko bide gisa agertzen da.

Horretarako, funtsezkoa izango da I+G+Bko jarduerakete osoa babesten jarraitzea, batez ere heldutasun teknologikoko mailarik altuenetan eta CO<sub>2</sub> emisioak (IEA, 2020) modu eraginkorrean murrizten laguntzen duten soluzioen komertzializaziotik hurbil daudenetan, EAEko ekonomiaren produktibitatean eta lehiakortasunean duten eraginagatik eta «*first-mover advantages*» sortzeko gaitasunagatik trantsizio energetikoarekin lotutako oso jarduerakete nitxo aniztetan eta abantaila lehiakor iraunkorrak gara daitezkeenetan (Karkatsoulis *et al.*, 2016).

EAEko energia-sektoreak aurrez aurre dituen energia- eta ingurumen-erronkak hazkunde-aukera bat ere badira EAEko ekonomiako beste sektore batzuentzat, berrikuntza teknologikoko lankidetzaren, enpresen arteko lankidetzaren eta balio-kate konbergenteetan negozio-aukera berriak identifikatzaren bidez (adibidez, *oil & gas*a eta hidrogenoa, sare elektrikoak eta energia-baliabide banatuak edo energia-sareak, biltegitzea eta mugikortasun elektrikoa).

### **Gobernantzaren erronka**

Zero emisio garbi dituen ekonomia baterako trantsizioak garrantzi handia du, eta horrek babes sozial, enpresarial eta instituzional handia eta gobernantza-eskema eraginkorra eskatzen ditu.

Gizarteak eta eragile ekonomiko eta instituzionalek trantsizio energetikoko prozesuari babesa eta konpromisoa ematea lortzea ezinbestekoa da prozesua arrakastatsua izan dadin; izan ere, ezarritako helburuak lortzeko beharrezkoa den eraldaketak aldaketa sakona eskatuko du eragile ekonomiko guztien portaeretan, eta inpaktu asimetrikoak izango ditu sektore ekonomikoen artean (eta sektore berberen barruan) eta biztanleriaren segmentuen artean.

Alemaniarren, Frantziarren edo Erresuma Batuen kasuek erakusten dute garrantzitsua dela trantsizio energetikoaren prozesurako gizarte-babesa mantentzea, hauetaz baliatuta: kontzientziazio-maila handia, gizarte osoarentzat dituen onurei

buruzko informazioa, prozesuaren gardentasuna eta arriskuan dauden biztanleriaren segmentu eta sektore ekonomikoentzako konpentsazio-eskemak (adibidez, pobrezia energetikoa edo «karbono-ihesa»).

Balio-kateen arteko edo enpresa-posizionamendu bereziak dituzten enpresen arteko balizko gatazken ondorio negatiboak minimizatzeko, helburuak eta planak ezarri beharko dira, jardueren arteko sinergieiei eta osagarritasunei balioa emateko. Inpaktu handieneko neurriak lehenbailehen hartu beharko dira energia-sistema berriranzko pixkanakako trantsizioa errazteko, eragile ekonomikoek lehiakorrak izaten jarraitzeko beharrezkoak diren aldaketak ahalik eta kostu txikienarekin egin ditzaten.

Energia-politikaren, industria-politikaren eta ingurumen-politikaren arteko koordinazio- eta interakzio-maila handia lortu behar da; izan ere, Euskadiko ekoizpen-sareak datozen urteetan jasango duen eraldaketak definituko ditu EAEko ekonomiaren lehiakortasunaren oinarriak datozen hamarkadetan. Alemaniako ereduak erakusten du nola birbidera daitekeen ekonomia-, industria- eta berrikuntza-politika emisio gutxi edo batere ez duten teknologia energetikoen lidergoa sustatzera eta finkatzera, eta,aldi berean, jarduera iraunkorren inguruko hazkunde ekonomikoa eragin.

Trantsizio energetikoaren aldeko bultzada berriak aukera ematen du Euskal Autonomia Erkidegoko energia- eta ingurumen-gobernantzaren ereduaren eraginkortasunean aurrera egiteko.

Prozesuaren maila anitzeko gobernantza edo gobernantza bertikala administrazio eta erakundeen rola identifikatzean oinarritu behar da, bai eta beharrezko inbertsioak bultzatzeko funtsak lortzea erraztuko duen lankidetzaren esparru bat garatzean ere. Horretarako, koordinazio bertikaleko organoak/foroak antolatu beharko dira, Eusko Jaurlaritzaren, foru-aldundien eta, bereziki, eskualdeen eta udalerrien parte-hartzearekin.

Eremu horizontalean, eragile guztiak konpromisoa hartu beharko dute prozesuaren helburuekin eta estrategia eta planekin, iraunkortasunaren EAEko agenda (Euskadi Agenda 2030) barne harturik. Era berean, eragile anitzeko eta sektorearteko koordinazio-organo edo -foroak egituratu beharko dira, trantsizio energetikoko lehentasun estrategikoen, klima-aldaketara egokitzearen eta egungo ekonomia zero emisio garbiko ekonomia bihurtzearen inguruan.

### **Monografiko honen edukiari buruz**

Zenbaki honek zortzi artikuluko akademiko ditu, bi *policy letterekin* batera, trantsizio energetikoko gai garrantzitsuak jorratzen dituztenak eta Euskal Autonomia Erkidegorako trantsizio energetikoaren prozesuaren inplikazioen irudi osoagoa izatea ahalbidetzen dutenak.

Trantsizio energetikoaren eragin ekonomikoa aztertzeaz gain, eragin positiboa bultzatzeko eta eraldaketa errazteko palankekin lotutako alderdi orokorrak (espezia-



lizazio-estrategiak, gobernantza, finantzaketa) eta beste gai espezifiko batzuk jorrazten dira, hala nola Enpresen iraunkortasun-estrategiak edo banatutako energia-baliabideen garapena.

Eraldaketa horren zabaltasuna, sakonera eta konplexutasuna dela eta, ezinezkoa izan da monografiko honek esparru eta gai garrantzitsu guztiak jorratzea. Monografiko honetan jorratu ez diren elementuen artean daude, kasu batzuetan horri buruzko oharra egiten badira ere, adibidez, energia-politika eta erregulazioa, energiaren geopolitika, garapen teknologiko berriak edo justizia eta eraldaketa-prozesuen oreka («bidezko trantsizioa» deritzona).

Lehen artikuluan, **Luz Dary Beltrán**ek eta **M. Carmen Delgado**k Euskadin trantsizio energetikora bideratutako inbertsioen eragin ekonomiko positiboa balietsi dute, ekoizpenari, BPGari eta enpleguari dagokienez, EAEko Kontabilitate Sozialaren Matrizean oinarritutako sektore anitzeko ereduak erabiliz.

**Mari Jose Aranguren**, **James Wilson** eta **Edurne Magro** ikertzaileek aztertu dute nola espezializazio adimenduneko estrategiak (RIS3) eta Euskadiko berrikuntza-politikek trantsizio energetikoaren aukerak gauzatzeko esparrua eskaintzen duten, ingurumen-iraunkortasunaren elementua energia- eta klima-estrategia eta -politiketan txertatuz.

**Thomas Hoppek** gogoeta egin du eskualde-mailako trantsizio energetikoaren gobernantza berria garatzeko prozesutik atera daitezkeen irakaskuntzei buruz, Herbehereetako kasuaren azterketatik abiatuta. Izan ere, bertan, gobernantza-eredu bat egituratzen ari da, estatu-mailaren eta udal-mailaren artean.

**DeustoTech**, **Deusto Business School**, **Tecnalia**, **EEE**, **Energiaren Klusterra** eta **Bilboko Udaleko ikertzaile** talde batek gogoeta egin du, Bilbon energia positiboko barrutiak garatzeko proiektu pilotu baten esperientziatik abiatuta, *bottom-up* gobernantza-eskemak antolatzeke moduari buruz, hiri-espazioetan eraldaketa energetikoa errazteko.

Bestalde, **Jorge Fernández**ek eta **Macarena Larreak** eskualdeetako gobernuek finantzaketa berdeko ekosistema eraginkorren bultzatzaile gisa duten ingikizuna aztertu dute, teknologia berri garbieten eta proiektu iraunkorretan inbertsioak errazteko palanka gisa jardun dezaten, eta Euskadirentzako inplikazio nagusiak adierazi.

Eragile ekonomikoek iraunkortasuna jarduera-ardatz gisa txertatzeko duten beharra bi artikulutan aztertzen da. Alde batetik, **Salvador Acha**, **Aitor Soler** eta **Nilay Shah** egileek karbono-aztarna handia duten erakundeetan CO2 emisioak murrizteko jardunbide onenak identifikatu eta Euskal Autonomia Erkidegoaren egoera aztertzen dute.

Bestalde, **Jaime Menéndezek**, **Jorge Fernandezek** eta **Andrés Araujok** *oil & gas* enpresen iraunkortasun-estrategiak aztertzeko esparru bat aurkeztu dute, eta, Euskadin, Petronor kasu zehatza aztertu dute.

**Roberto Álvaro**k, **Jesús Fraile**k, **Julia Merinok** eta **Sandra Castañok** autokontsumo partekatua arautzeko eskema desberdinen eragina aztertu dute, energia berriztagarrien eta ibilgailu elektrikoaren integrazioa errazteko eta kontsumitzaileen parte-hartze aktiboa sustatzeko.

Monografikoaren azken zatian, **Henry Wangek** *policy letter* batean hausnartu du klima-aldaketaren, energia berriztagarrien eta karbono-neutraltasunaren politika berriek nola ekar dezaketen hazkunde ekonomikoa EAEkoa bezalako ekonomia industrial batera.

**Jacques Le Cacheux**ek, era berean, EBko mugetan karbonoaren doikuntza fiskala sartzeko beharra aztertzen du, industria europarra industria iraunkor bihurtzeko prozesuan babesteko.

Aipatutako artikulu eta *Policy Letter*rez gain, beste Kolaboratzaile Batzuk atalean, **Mirene Begiristainek**, **Enekoitz Etxezarretak**, **Jon Morandeirak** eta **Ariane Kareagak** ekintzailatza sozial eta kooperatiboen helburu sozialean laguntzen eta orientatzen duen adierazleen sistema bat proposa-tzen dute, haiek dimentsio eraldatzaile baterantz bideratzeko. Proposamena Olatukoop (Ekonomia Soziala eta Eraldatzailea Saretzen) kooperatiba-sareko kideekin lankidetzan garatu zen, eta ikerketa ekintza partehartzailearen ikuspegitik, Koopfabrika programaren lanketan laguntzen ari da, gizarte-ekonomia eta kooperatiba-ekintzailatza sustatzeko.

## ERREFERENTZIAK

- ÁLVARO, R FERNÁNDEZ, J. (2019): *Oportunidades de la transición económica para la economía. El caso del País Vasco*. Cuadernos Orkestra 62/2019, Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad, Donostia-San Sebastián. Available at: [www.orkestra.deusto.es](http://www.orkestra.deusto.es)
- CALVERT, K. (2016): From 'energy geography' to 'energy geographies' Perspectives on a fertile academic borderland. *Progress in Human Geography*, 40 (1), 105-125. <https://doi.org/10.1177/0309132514566343>
- COMISIÓN EUROPEA (2019): *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. COM(2019) 640 final, Bruselas*.
- EVE (2017): *Estrategia Energética de Euskadi 2030*. Available at: [www.eve.eus](http://www.eve.eus)
- FANKHAUSER, S.; JOTZO, F. (2018): Economic growth and development with low carbon energy. *WIREs Clim Change*, 9: e495. doi: 10.1002/wcc.495
- GOBIERNO VASCO (2016, 3 de mayo): *El Gobierno Vasco se adhiere al Acuerdo de París sobre el Cambio Climático (Consejo de Gobierno 03-05-2016)* [artículo en web]. Available at: [https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco//contenidos/noticia/2016\\_05\\_03\\_32392/es\\_32392/32392.html](https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco//contenidos/noticia/2016_05_03_32392/es_32392/32392.html)
- (2020): *Medio Ambiente en Euskadi 2019*. Available at: [www.ihobe.eus](http://www.ihobe.eus)
- GRILLITSCH, M.; HANSEN, T. (2019): Green industry development in different types of regions. *European Planning Studies*, 27(11), 2163-2183. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1648385>
- GRUBLER, A. (2012): Energy transitions research: Insights and cautionary tales. *Energy Policy*, 50, 8-16. doi: 10.1016/j.enpol.2012.02.070
- IDAE (2011): *Análisis del recurso. Atlas eólico de España. Estudio Técnico PER 2011-2020*. Available at: [www.idae.es](http://www.idae.es)
- IEA (2020): *Energy Technology Perspectives. Special Report on Clean Energy Innovation. Accelerating Technology Progress for a Sustainable Future*. International Energy Agency, París. Available at: <https://webstore.iea.org/energy-technology-perspectives-2020-special-report-on-clean-energy-innovation>
- KARKATSOULIS, P.; CAPROS, P.; FRAGKOS, P.; PARROUSOS, L.; TSANI, S. (2016): First-mover advantages of the European Union's climate change mitigation strategy. *International Journal of Energy Research*, 40, 814-830. <https://doi.org/10.1002/er.3487>
- KÖHLER, J.; GEELS, F.W.; KERN, F.; MARKARD, J.; ONSONGO, E.; WIECZOREK, A.; ALKEMADE, F.; AVELINO, F.; BERGEC, A.; BOONS, F.; FÜNFSCILLING, L.; HESS, D.; HOLTZ, G.; HYYSALO, S.; JENKINS, K.; KIVIMAA, P.; MARTISKAINEN, M.; MCMEEKIN, A.; MÜHLEMEIER, M.S.; NYKVIST, B.; PEL, B.; RAVEN, R.; ROHRACHER, H.; SANDÉN, B.; SCHOT, J.; SOVACOOOL, B.; TURNHEIM, B.; WELCH, D.; WELLS, P. (2019): An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1-32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- LAMPERTI, F.; MAZZUCATO, M.; ROVENTINI, A.; SEMIENIUK, G. (2019): The Green Transition: Public Policy, Finance, and the Role of the State. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung / Quarterly Journal of Economic Research*, DIW Berlin, German Institute for Economic Research, 88(2), 73-88. <http://dx.doi.org/10.3790/vjh.88.2.73>
- MARKARD, J. (2018): The next phase of the energy transition and its implications for research and policy. *Nature Energy*, 3(8), 628-633. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0171-7>
- MATTES, J.; HUBER, A.; KOEHRSEN, J. (2015): Energy transitions in small-scale regions—What we can learn from a regional innovation systems perspective. *Energy Policy*, 78, 255-264. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.12.011>
- NEWELL, P.; MULVANEY, D. (2013): The political economy of the 'just transition'. *The Geographical Journal*, 179(2), 132-140. doi: 10.1111/geoj.12008
- NIAMIR, L.; FILATOVA, T. (2016): From Climate Change Awareness to Energy Efficient Behaviour. 8<sup>th</sup> *International Congress on Environmental Modelling and Software*. Paper 74.

- Available at: <https://research.utwente.nl/en/publications/from-climate-change-awareness-to-energy-efficient-behaviour>
- ORKESTRA (2019): *Informe de Competitividad del País Vasco 2019. Las competencias, ¿una panacea?* Mikel Navarro y Miren Estensoro (coordinadores). Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad, Donostia-San Sebastián. Available at: [www.orkestra.deusto.es](http://www.orkestra.deusto.es)
- RITCHIE, H. (2020): *Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from?* Oxford Martin School. Available at: <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>
- SANCHO, J.M.; RIESCO, J.; JIMÉNEZ, C.; SÁNCHEZ DE COS, M.C.; MONTERO, J.; LÓPEZ, M. (2012): *Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT*. Available at: [www.aemet.es](http://www.aemet.es)
- SCHNEIDER, L.; LA HOZ THEUER, S.; HOWARD, A.; KIZZIER, K.; CAMES, M. (2020): Outside in? Using international carbon markets for mitigation not covered by nationally determined contributions (NDCs) under the Paris Agreement. *Climate Policy*, 20(1), 18-29. <https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1674628>
- TNO (n.d.): *The social aspects of energy transition*. Available at: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/energy-transition/roadmaps/towards-broad-support-for-the-energy-transition/the-social-aspects-of-the-energy-transition/>
- ZHANG, H.W. (2019): Effect of low carbon economy on enterprise competitiveness: a multiple mediation model. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(4), 8793-8803. [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1704\\_87938803](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1704_87938803)