

Lauro Ikastola, 1.B — Zurine Serna — 2025eko azaroak 16

*Aner Font, Aimar Intxausti, Jon Vazquez
eta Jon Iradier.*

EKONOMIAREN DESKARBONIZAZIOA

CO2 EMISIOAK BIZKAIAN

Guztion laguntza behar dugu



AURKIBIDEA

AURKIBIDEA	1
1. SARRERA	2
2. EKONOMIAREN DESKARBONIZAZIOA	2
2.1. Zer da ekonomiaren deskarbonizazioa	2
2.2. Zer neurri hartzen ari dira Alemanian?	3
2.3. Euskal Autonomia Erkidegoan:	4
2.4. Zer onura dakartza?	5
3. Klima-aldaketa eta jasangarritasuna	6
3.3. Klima aldaketaren ondorioak:	6
3.2. Energia garbi motak:	6
3.4. ODS 13: Klima ekintza	7
4. Berrikuntza eta ekintzailletza berdea	8
4.1. Starup berdeak	8
4.2. Teknologia berriak trantsizio energetikoan	8
5. Hidrogenoaren balioa	8
5.1. Hidrogeno mota desberdinak	8
5.2. Hidrogenoaren aplikazio nagusiak	9
5.3. Aukerak eta Erronkak Euskadin	9
5.4. Ekintza-proposamenak	9
6. BIBLIOGRAFIA	9

1. SARRERA

Gaur egun, klima aldaketa mundu mailako erronka nagusietako bat da, eta honen oinarria gizakiak atmosferara isurtzen dituen berotegi efektuko gasen (batez ere CO₂) pilaketak dira. Euskadiko azken datuek erakusten dute isuriak asko murriztu direla azken 20 urteetan. 2023an, Euskadik 17 milioi tona CO₂ inguru isuri zituen, eta hori 2005etik gaur egunera %33ko murrizketa egon da.

Bizkaia ez da salbuespena. Lurraldean oraindik ere CO₂-aren emisio handiak sortzen dituzten sektore batzuk daude, bereziki industria astuna, portu jarduerak eta garraio dentsitate handiko tokiak. Horrek zuzenean eragiten dio airearen kalitateari, osasun publikoko arazoei eta ingurumen orekari. Gainera, lurraldeak dituen egitura ekonomiko eta geografikoek erronka batzuk ekartzen dituzte emisioak murrizteko.

Horregatik, lan honen helburua da gaur egungo CO₂-aren emisioak ulertzea eta, bereziki, arazo honek duen eragina aztertzea.

Lan honen bidez, CO₂ isurketak murrizteko munduan erabaten ari diren proiektuak aztertu eta konponbide alternatiboak aztertuko ditugu. Horretarako, ekonomiaren deskarbonizazioa, klima aldaketa eta jasangarritasuna, berrikuntza eta ekintzailatza berdea eta hidrogenoaren balioa ikertuko ditugu.

2. EKONOMIAREN DESKARBONIZAZIOA

2.1. Zer da ekonomiaren deskarbonizazioa

Ekonomiaren deskarbonizazioa da ekonomia osoak karbono-isuriak murrizteko egiten duen trantsizioa. Prozesu honek helburu nagusi bat du: klima-aldaketaren ondorioak geldiaraztea, atmosferara isurtzen den CO₂ kantitatea gutxituz. Izan ere, gaur egungo jarduera ekonomiko gehienak erregai fosiletan oinarritzen dira (petrolio, gasa eta ikatza), eta horiek erretzean berotegi-efektuko gas ugari sortzen dira.

Deskarbonizazio-prozesuak hainbat eremu hartzen ditu. Lehenik eta behin, energia sektorea da aldaketa handienak egiten ari dena: energia berriztagarrien erabilera handitzen ari da, eguzki energia, haize energia, hidroelektrikoa edo geotermia bezalako iturriekin. Horrek energia ekoizteko modua asko aldatzen du, kutsadura murrizten eta energiaren ekoizpena jasangarri bihurtzen lagunduz.

Bigarrenik, garraioa ere funtsezkoa da deskarbonizazioan. Auto elektrikoen eta hibridoen erabilera handitzen ari da, eta hiri askotan garraio publikoa elektrifikatzeko proiektuak martxan daude. Helburua da mugikortasun sistema eraginkorrago bat sortzea, emisio gutxiagokoa eta energia garbian oinarritutakoa.

Are gehiago, industria eta eraikuntza sektorea ere ari dira aldaketak bizitzen. Industriak teknologia garbiagoak erabiltzen ditu, ekoizpen-prozesuetan energia gutxiago kontsumitzeko eta hondakin kopurua murrizteko. Etxe eta eraikinetan isolamendu hobeak, berokuntza sistema berriak eta energia kontsumo txikiagoko instalazioak jartzen dira, energi efizientzia handituz.

Azken finean, ekonomiaren deskarbonizazioa etorkizun jasangarriago eta osasuntsuago bat lortzeko ezinbesteko prozesua da. Aldaketa handia eskatzen du, baina baita aukera handiak ere: teknologia berriak, lanpostu berdeak, energia garbi eta merkeagoa, eta, batez ere, klima aldaketaren aurkako borrokan aurrera egiteko aukera.

2.2. Zer neurri hartzen ari dira Alemanian?

Alemaniak 1990. urtean 1251 milioi tonelada CO₂ emititu zituen eta hau aldatu nahaian Energia berriztagarria eta CO₂ emisioak jaisteko planak aurrera eramaten hasi ziren. Horrela 2023rako CO₂-ren emisioak %48,2-an jaitsi zuten. 2023an 672 milioi tonelada emititu zituzten eta 2024an %3,4 gutxiago, 649 milioi tonelada.

Alemaniak deskarbonizazioaren objektibo batzuk finkatuta ditu. Garrantzitsuenak 2030-erako elektrizitatearen demandaren %80a energia berriztagarrietatik etorri behar dela, 2030-ean gutxienez 15 milioi kotxe elektriko egotea erabileran, 2030-erako ikatza ezabatuta egon beharko litzatekeela eta 2030-ean energia kontsumoa %45 txikiagoa izan behar da 2008-rekin konparatuz. Azken finean, 2030-erako CO₂ emisioak %65-ean jaitsi nahi dute.

Hau benetan lortu ahal izateko Alemaniak neurri garrantzitsu batzuk hartzen ari da eta hauek dira horietako batzuk. Lehenik eta behin energia eolikoaren erabilpena 115GW-era handituko dute eta eguzki-energia 215GW-era, horrela energia hauekin elektrizitatearen erabilpenaren %80a izateko. Objektibo hau erelortzeko ikatza guztiz ezabatzea nahi dute. Auto elektrikoen erabilpena sustatzeko erregaiak erabiltzen dituzten autoen produkzioarekin bukatzea 2035-erako,

publizitatea kotxe elektrikoei emanez eta hauen salmenta igoz. Azkenik energia kontsumoa murriztu ahal izateko kontadoreak erabiliko dituzte produkzio berriztagarria eta energia eskaera edo erabilpenarekin, jakiteko behar dutena baino gehiago produzitzen duten ala ez.

Alemaniak objektiboak betetzen baditu, 438 milioi tonelada emititu beharko lituzke, 2024ean baino 211 milioi tonelada gutxiago.

2.3. Euskal Autonomia Erkidegoan:

Ekonomiaren deskarbonizazioa ez da gaur eguneko termino bat, baizik eta urtez urte aurrera eraman izan den mugimendua. Aukeratutako herrialdea Alemania izan arren, ez gara ain urrun joan behar ekintza honen eraginak duen garrantzia ikusi ahal izateko. Euskal Autonomia Erkidegoak baita ere baitago aldaketa honen alde, eta hau erakusteko hainbat ekintza burutu egin ditu edo burutzear dago.

Lehenik eta behin, Europako Batasunaren Estrategiak hazkunde ekonomikoa, baliabideen erabilera eta hondakinen produkzioa bereiztea ezarri zuenean, EAE-k (Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiak ain zuzen ere) bereganatu zituen asmo hauek. Honetarako helburu batzuk zehaztu zituen: karga eta birsorkuntza ahalmena ez gainditzea eta baliabideen erabileraren eta hazkunde ekonomikoaren arteko bereizketa bermatzea. Hala era, azken aipatutako jomuga hauek neurtzeko, adierzle batzuk erabili behar izan dira. Hauetako bat aztarna ekologikoa izan daiteke, jendeak kontsumitzeko ohituta dauden produktuak produzitzeko eta hauen ondorioz saihetsezinak diren hondakinak suntsitzeko zenbateko azalera behar dugun neurtzen duena.

2024an, EAEk 15,8 milioi tona CO₂ isuri zituen, hau da, aurreko urtean baino %1 gutxiago, eta 2005. urtearekin alderatuta, %38 gutxiago. Helburua 2050ean klima-neutraltasuna lortzea da, 2005eko emisioen %80ko murrizketa suposatzen duena. Bestalde, 2025erako, Eusko Jaularitzak 22 milioi euro bideratu ditu deskarbonizazio industrialeko laguntzetan eta 80 milioi euro autokontsumoa sustatzeko laguntzetan. Laguntza hauen helburua enpresei BEG (Berotegi Efektu Gasak) emisioak murrizten dituzten instalazioetan inbertitzeko laguntzea da. Prozesuak modernizatzeko, instalazio garbiagoak sortzeko edo iturri kutsagarrien ordeztasuna energia

berriztagarriak erabiltzeko, hala nola hidrogenoa edo biomasa (diru laguntzak 1,5 milioi eurokoak izatera heldu daitezke enpresa bakoitzaren ezaugarrien arabera).

Bitxikeria:

Google-ko web-gune honetan ([IQAir](#)) mundu osoko herrialde bakoitzeko aire kalitatea ikusi daiteke. Euskal Herriko aire kalitatean arreta jarritz gero, argi ikusi daiteke gure aire kalitatea nahiko ona dela. Hala ere, mundu jasangarri bat sortu nahi badugu, guztiok gure ekarpena, txikia ala handia, egin behar dugu.

2.4. Zer onura dakartza?

Ekonomiaren deskarbonizazioak garrantzi handiko onura asko dakartza pertsonontzako zelai ezberdinetan, bereziki, ingurumenean, ekonomian eta gizartean.

Ingurumenari dagokionez, berotegi-efektua sortzen duten gasen sorrera murrizten du, erregai fosilen erreketak bezalako prozesuak gutxituz. Adibidez, Espainian %16,8an jaitsi ziren ekoizpen energetikoaren CO₂ isurketak. Modu honetan, airearen kalitatea hobetu egiten da eta ekosistemak eta bertan bizi den fauna eta flora babestu egiten dira. Hare gehiago, klima aldaketa txikiagotu egiten du ekonomiaren deskarbonizazioak, urakanak bezalako muturreko fenomenoak egoteko aukerak murriztuz.

Ekonomian, lanpostuak sortzen ditu ingurumen-sailan. Alemanian jada 371.000 lanpostu baino gehiago sortu dira ekonomiaren deskarbonizazioari esker. Horrez gain, teknologian eta berrikuntzan inbertsio handiak egitea ekarri du, produktu jasangarri gehiagoren sorrera ekarri duena erregai fosilen erabileraren murrizketarekin batera. Honek energia berriztagarrien erabilera handitzeaz gain, ekonomiaren zati handi bat petroleoan eta gasan menpe egon behar ez izatea lortu du.

Azkenik, gizartean, bizimodu jasarria sustatzen du biztanleen artean eta haien osasuna hobetzen du. Europan, 2005 eta 2022 artean, %51-an murriztu dira partikula finak(erregai fosilen erreketak sortzen dituzten partikula batzuk) jatorri dituzten heriotz goiztiarrak. Ez ditu soilik heriotzak murriztu, baita arnasbideko gaixotasunak, aire kalitatearen hobekuntzari esker.

3. Klima-aldaketa eta jasangarritasuna

3.3.Klima aldaketaren ondorioak:

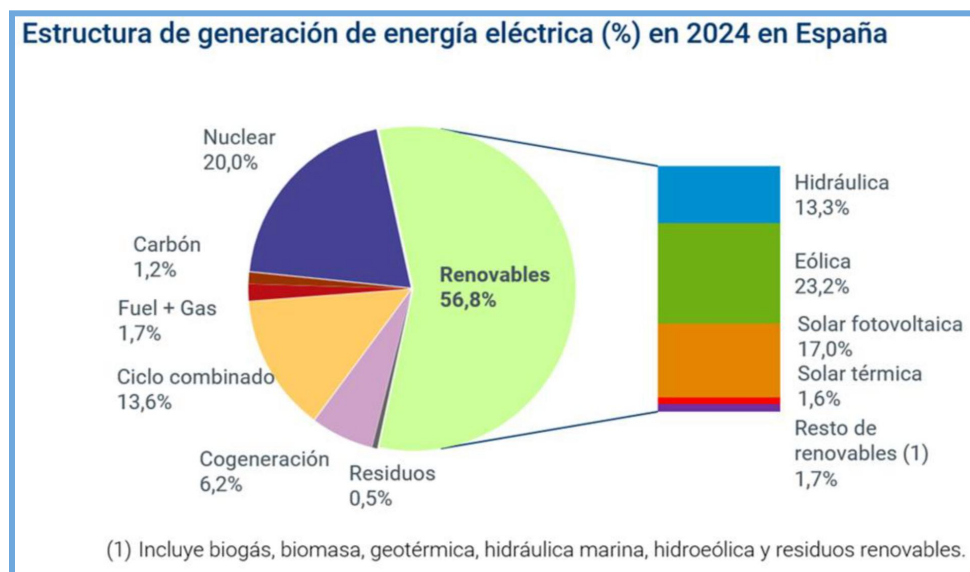
CO2 emisioak eta klima aldaketak eragin handia izaten ari da mundu osoan, Alemania barne. Honek ondorio latzak dakar eta Alemaniak besteak bezala sufritzen ari da. Ondorio nabarmenetarikoen artean 2021-eko inundazioa izan zen. Alemaniako urteroko prezipitazioak %8 igo dira 1880-tik, eta klima aldaketa honek inundazioak eragin ditu.

Beste eragin nabarmen bat lehortekak dira. Udan lehortek itzelak sufritzen dituzte eta honek ibaien ur-maila jaistea eragiten du. Hau oso garrantzitsua da Alemaniako ekonomiarentzako zeren karga-itsasontziak produktuak garraiatzen dituzte ibai hoietatik. Hauetako adibide batzuk Danubio eta Rin ibaia dira.

3.2. Energia garbi motak:

Energi mota	Abantailak	Desabantailak	Eragina
Eguzki energia	-Amaigabea -Kontaminaziorik ez	-Eguraldiaren menpe	-CO2 emisioak murriztu
Energia hidraulikoa	-Erregairik ez -Kontrolatzeko erreza	-Ingurumena kaltetu -Obra handia eta garestia	-Karbono aztarna oso txikia - Ekosistemak kaltetu
Energia eolikoa	-Amaigabea -Oso produktiboa	-Paisaia aldatu -Hegaztiak kaltetu	-CO2 emisioak murriztu
Mareomotrizia eta undimotrizia	-Lur eremu askorik ez -Haizea baino jarraitasun handiagoa	-Oso garestia -Itsas-bizitzari kalte egin	-Kostaldeko enplegua sustatu -Ekosistemak aldatu
Geotermia	-Oso egonkorra eta konstantea -Elektrizitate eta berokuntzarako	-Leku batzuetan bakarrik erabili daiteke	-Gutxi kutsatu -Ura eta gas arriskutsu batzuk askatu daitezke

Aerothermia	-Edozein lekutan -Berotu eta hoztu	-Bero/hotz handiko leketan txarra	-Energia kontsumo baxua
Biomasa	-Hondakinak aprobetxatu -Berokuntza eta elektrizitaterako	-CO2 emisioak -Deforestazioa sor dezake	-Hondakin kutsakorrak murriztu -Basoak suntsitu



3.4. ODS 13: Klima ekintza

ODS 13 klima aldaketaren kontrako helburu batzuk dira. ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) 13k aldaketa sistemiko bat da non herrialde guztiak haien ekonomiak deskarbonizatu behar dituzte, gizarteak energia berriztagarrietara jo behar du eta herrialde guztiek klima arriskuei aurre egiteko prestatzen diren. NBE da hau antolatzen duena eta 2015. urtean sortu zuten New Yorken.

ODS 13 klima-ekintza burutu ahal izateko, zenbait aldaketa eta helburu ezarri behar dira. Lehenik eta behin, munduko herrialdeak prestatu klima aldaketak suposatzen duen arriskuari aurre egiteko. Beste alde batetik, klima-aldaketarekin bukatzeko zenbait neurri herrialdeen gobernuen klima politiketan sartu. Hariari lotuz, jendea kontzientziatu behar da, gizarteak eta erakundeek arazoa hobeto konpondu dezaten. Azkenik, laguntza ekonomikoari dagokionez, herrialde aberatsek laguntza eskaini behar diote herrialde txiroei (100.000 milioi dolar urtean), bestelako laguntza motak eskaintzeaz aparte.

4. Berrikuntza eta ekintzailtza berdea

4.1. Starup berdeak

Startup berdeak jasangarritasuna helburu duten enpresak dira. Enpresa hauek teknologia berriak eta berdeak erabiltzen dituzte ingurumen arazoak konpontzeko, berrikuntzan oinarritutako negozioak izanik. Hauen adibide batzuk honako hauek dira:

Northvolt enpresa, Europako startup berde bat. Enpresa honek ibilgailu elektrikoentzako bateriak ekoizten ditu, energia berriztagarrietan oinarritutako garraioa bultzatuz.

Beste adibide bat Ecovative startup berdea da, material biodegradagarriak sortzen dituen onddoak erabiliz. Material hauek plastikoa bezalakoak ordezkatu ahal dituzte, eta plastikoa ez bezala, naturalki erraz deskonposa daitezke kalte handirik sortu gabe.

Azkenik, Octopus Energy dago. Startup berde honek energia guztiz berriztagarria, bereziki gas berdea, ekoitzi eta saldu egiten du 18 herrialde ezberdinetan, guztira 7 milioi bezero baino gehiago izanik.

4.2. Teknologia berriak trantsizio energetikoan

Teknologia berriek energia berriztagarria eta negozio jasangarriak sortzeko aukera ematen dute, aurreko adibideetan bezala. Teknologia hauek negozioetan txertatuz, epe luzeko kostuak murriz daitezke eta enpresaren irudia hobe daiteke, honako teknologia hauekin bezala:

Energia berriztagarriak, panel fotovoltaiakoak edo haize-turbinak, besteak beste, ingurumena kaltetu gabe energia lortzeko aukera eskaintzen dute. Gainera, negozio batek bere panelak izango balitu, kanpotik energia erostearen kostua aurreztuko luke.

Beste aukera bat, material biodegradagarriak dira. Hauek, konposatu daitezken materialak dira, eta, ondorioz, CO₂ isurketak murrizten dituztenak. Negozioek, sortzen dituzten ontzi, tresna edota produktuetan erabili ahal dituzte, jendeak garestia erosteko prest dagoen ondasun berdetzat salduz.

5. Hidrogenoaren balioa

5.1. Hidrogeno mota desberdinak

Hidrogenoa ekoizteko erabiltzen den iturriaren arabera, hainbat mota bereizten dira. Hidrogeno grisa gas naturaletik lortzen da, eta CO₂ emisio handiak sortzen ditu; horregatik, ez da

jasangarria. Hidrogeno urdina ere gas naturaletik lortzen da, baina sortzen den CO₂-a harrapatu eta biltegitratzen da, emisioak murriztuz, nahiz eta oraindik erregai fosilen menpe egon. Hidrogeno berdea, berriz, energia berriztagarriekin uraren elektrolisiaren bidez sortzen da, eta ez du CO₂ isurketarik sortzen. Ondorioz, jasangarriena eta etorkizunerako egokiena da, baina elektrizitate kantitate handiena behar duena ere bada.

5.2. Hidrogenoaren aplikazio nagusiak

Hidrogenoa alternatiba bat bihurtu da elektrizitatea mugatua den jardueretan. Garraio astunean, hala nola, kamioietan, autobusetan eta itsas garraioan, aukera eraginkorragoa da, distantzia luzeetan bateriak ordezkatzeko. Industrian, bere erabilera altzairuaren eta produktu kimikoen ekoizpenean ikatza ordezkatzeko erabili ahal da, baita amoniakoa eta beste erregai sintetikoak sortzeko ere.

5.3. Aukerak eta Erronkak Euskadin

Euskadik aukera onak ditu hidrogenoa garatzeko, portuak, industria handia eta ikerketa-zentroak dituelako. Hala ere, arazo batzuk ere badaude: hidrogeno berdea garestia da, zaila da biltegitratzea eta garraiatzea, eta oraindik arau argirik ez dago. Gainera, segurtasun neurri bereziak behar dira. Horregatik, beharrezkoa da hidrogenoaren erabilera ondo planifikatzea.

5.4. Ekintza-proposamenak

Egoera hobetzeko, garrantzitsua da ikerketa eta berrikuntza sustatzea, hidrogeno berdea merkeagoa izan dadin. Era berean, hidrogenoan lan egiten duten enpresa berriak sortzea lagungarria da. Azkenik, administrazioek laguntzak eman eta lege egokiak sortu behar dituzte, hidrogeno berdea industrietan eta garraioan gehiago erabiltzeko.

6. BIBLIOGRAFIA

Contigo Energía. (2024, October 17). *Descarbonización: Qué es, sus beneficios e importancia*. [https://contigoenergia.com/blog/empresa-y-sostenibilidad/que-es-descarbonizacion-beneficios-importancia/#Beneficios de la Descarbonizacion](https://contigoenergia.com/blog/empresa-y-sostenibilidad/que-es-descarbonizacion-beneficios-importancia/#Beneficios_de_la_Descarbonizacion)

Energiewende: La Transición Planeada por alemania hacia una economía baja en carbono y sin energía nuclear. Pathfinders. (2024, November 5). <https://www.sdg16.plus/es/policies/energiewende-la-transicion-planeada-por-alemania-hacia-una-economia-baja-en-carbono-y-sin-energia-nuclear/>

FlexFuel. (2023, September 20). *Descarbonización: Qué es y por qué es importante*. Flexfuel España · Descarbonización de motores. <https://www.flexfuel-company.es/descarbonizacion-que-es-y-por-que-es-importante/>

Health impacts of Air Pollution. Germany | Europe's environment 2025 (EEA). (n.d.). <https://www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025/countries/germany/health-impacts-of-air-pollution>

Vicepresidencia Tercera del Gobierno de España ministerio. (n.d.). https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/prensa/20250922_NdP_Las_emisiones_del_sector_el%C3%A9ctrico_se_redujeron_un.pdf

Euskal autonomia erkidegoko aztarna ekologikoa. (s. f.). Ihobe. <https://www.ihobe.eus/eu/argitalpenak/euskal-autonomia-erkidegoko-aztarna-ekologikoa>

Grupo SPRI. (2025, 24 junio). *Descarbonización industrial 2025 - Ayudas SPRI*. [SPRI. https://www.spri.eus/es/ayudas/descarbonizacion-industrial/](https://www.spri.eus/es/ayudas/descarbonizacion-industrial/)

IQAir. (s. f.-a). *Ciudades más contaminadas del mundo* | IQAir. <https://www.iqair.com/es/world-air-quality-ranking>

Efe. (2025, March 14). *Alemania cumplió con su objetivo y Redujo Sus emisiones de dióxido de carbono en 2024*. SWI swissinfo.ch. <https://www.swissinfo.ch/spa/alemania-cumpli%C3%B3-con-su-objetivo-y-redujo-sus-emisiones-de-di%C3%B3xido-de-carbono-en-2024/89010086>

Bizkaiko Foru Aldundia. (s. d.). *Klima-aldaketa Bizkaian*. Bizkaia.eus. <https://www.bizkaia.eus/eu/klima-aldaketa/aldaketa-bizkaia>

Los 7 tipos de energía renovables - UAX. (2025, 3 julio). *Universidad Alfonso X El Sabio*. <https://www.uax.com/blog/tipos-de-energias-renovables>

Sustainable Development Goal 13: Acción por el clima | Las Naciones Unidas en Chile. (s. f.). <https://chile.un.org/es/sdgs/13>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s. f.). *El hidrógeno renovable*. <https://www.miteco.gob.es/es/energia/hidrocarburos-nuevos-combustibles/hidrogeno.html>