



Zuiako Udala
Ayuntamiento de Zuia

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN
ETA INKLUSIAREN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE

Zuiako Klima eta Energia Plana Diagnostikoa

2024ko Otsaila



globalfactor



Aurkibidea

1.	Sarrera eta dokumentuaren helburuak.....	5
1.	Klima aldaketaren politiken testuingurua	7
2.	Zuiako udalerrriaren karakterizazio laburra	12
3.	Inkestaren ondorioak	13
4.	Diagnostiko energetikoa eta arintzekoa.....	16
4.1.	Helburuak.....	16
4.2.	Metodologia.....	16
4.3.	Udalaren balantze eta azterketa energetikoa.....	18
4.1.1.	Energia eskaintza.....	18
4.1.2.	Kontsumo finala	19
4.1.3.	BaU agertokia kontsumoak Udala	24
4.4.	Udalaren karbono-aztarnaren emaitzak	24
4.5.	Udal inbentarioaren emaitzak	25
4.5.1.	BaU emisioen agertokia vs KEP agertokia.....	26
4.5.2.	Energia berriztagarrien ekoizpena	27
4.5.3.	Karbono-hustubideek atxikitako karbonoa.....	28
5.	Egokitzapen-diagnostikoa	30
5.1.	Helburuak.....	30
5.2.	Klima historikoa eta espero den klima-joeraren ebaluazioa	30
5.3.	Zuiako klima-arriskua.....	34
5.3.1.	Arriskua aztertze metodoa	35
5.3.2.	Giza osasunaren gaineko bero-boladak	37
5.3.3.	Hiri-ingurunearen gaineko ibai-uholdeak	39
5.3.4.	Lehortek areagotzeak jarduera ekonomikoetan duen eragina	40
5.3.5.	Zuiako klima-arriskuaren ondorioak	41
6.	Diagnostikoaren ondorioak.....	42
	Udalaren diagnostiko energetikoa eta arintzekoa	42
	Arintze-diagnostikoa	42
	Egokitzapen-diagnostikoa.....	42
	Eranskinak	43
	Eranskina I: Datu-iturriak eta zenbatespenak.....	43
	Eranskina II: Inbentarioak eta kontsumoak	44

Irudien aurkibidea

1. Irudia. Zuiako udalerrriaren kokapena.....	12
2. Irudia. Inkestako 9. galderaren erantzunak.....	13
3. Irudia. Inkestako 10. galderaren erantzunak.....	13
4. Irudia. Inkestako 12. galderaren erantzunak.....	14
5. Irudia. Inkestako 13. galderaren erantzunak.....	14
6. Irudia. Inkestako 17. galderaren erantzunak.....	15
7. Irudia. Zuiako Udalaren ekoizpen berriztagarriaren banaketa 2022an.....	19
8. Irudia. Zuiako Udalaren urteko kontsumoen batez besteko banaketa, eremuaren (ezk.), iturriaren eta eremuaren (esk.) arabera.....	20
9. Irudia. Zuiako Udalaren guztizko energia-kontsumoak, eremuaren arabera.....	21
10. Irudia. Zuiako Udalaren guztizko energia-kontsumoak, iturriaren arabera.....	21
11. Irudia. Udalaren eraikin/instalazioetako elektrizitate-kontsumoa 2015-2022itartean.....	22
12. Irudia. Udalaren eraikin/instalazioetako elektrizitate-kontsumoa 2015-2022 aldian, HUAren kontsumoak kontuan hartu gabe.....	22
13. Irudia. Zuiako Udalaren eraikin eta instalazioen PGL kontsumoak, eraikin edo instalazio bakoitzeko.....	23
14. Irudia. Zuiako Udalak kudeatutako argiteria publikoaren kontsumo elektrikoak.....	23
15. Irudia. Zuiako Udalaren ibilgailu-flotaren kontsumo zenbatetsiak.....	23
16. Irudia. BaU agertokia vs Planaren bidez 4/2029 Legea betetzeko agertoki objektiboa.....	24
17. Irudia. Udalaren guztizko isuriak 2015 eta 2022 bitartean.....	25
18. Irudia. Zuiako udalerrian aztertutako sektoreetako berotegi-efektuko gasen isurien batez besteko banaketa 2016tik 2020ra.....	26
19. Irudia. Zuiako udalerrian aztertutako sektoreetako berotegi-efektuko gasen isurketak 2016tik 2020ra.....	26
20. Irudia. BaU vs Planeko isurien helburuak betetzeko egoera objektiboa.....	27
21. Irudia. Energia berriztagarria ekoiztea eta saihestutako emisioak Zuiako udalerrian 2016tik 2020ra.....	28
22. Irudia. Zuiako urteko batez besteko tenperaturaren bilakaera eta proiektzioak.....	31
23. Irudia. Urtaroko batez besteko tenperaturaren eta Zuian ikusitako batez besteko historikoaren arteko aldea.....	32
24. Irudia. Zuiako udalerrirako bero-boladen proiektzioa (egunetan), BBB 8.5.....	32
25. Irudia. Zuiako eguneko batez besteko prezipitazioaren bilakaera eta proiektzioak.....	33
26. Irudia. Urtaroko eguneko batez besteko prezipitazioaren aldea Zuiako batez besteko historikoarekiko.....	33
27. Irudia. Batez besteko prezipitazio maximoa 50 urteko errepikatze-denborarako (mm) (RV50Y) (ezkerra) eta gehieneko egun lehorren kopurua (eskuina). Balio historikoak eta etorkizuneko zenbatespenak.....	34
28. Irudia. Zuiako erreferentziazko ebapotranspirazioaren bilakaera eta proiektzioak.....	34
29. Irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzen metodo logiarako erreferentziazko kontzeptu-esparrua.....	35
30. Irudia. Klima-aldaketaren ondorioak tokian-tokian aztertzeneko sekuentzia analitikoak.....	36
31. Irudia. Zuiako (ezk.) RCP 4.5 eta RCP 8.5 agertokietarako giza osasunaren gaineko bero-boladen arrisku-indizeak, eta Zuiako, Eskualdeko eta Euskadiko (esk.) sentikortasunaren, egokitzeko ahalmenaren eta kalteberatasunaren indizeak.....	38
32. Irudia. Pertsonen gaineko bero-boladen arriskuaren bilakaeraren alderaketa, RCP8.5 emisio handiko agertokiaren pean.....	38
33. Irudia. Ibai-uholdeen arrisku-indizeak hiri-ingurunean, RCP8.5 agertokian, eta sentikortasunaren, egokitzeko ahalmenaren eta kalteberatasunaren indizeak Zuia, eskualde eta Euskadirako (esk.).....	39
34. Irudia. Zuiako udalerrian 10, 100 eta 500 urteko errepikatze-denborako uholde-arriskua.....	40
35. Irudia. Lehortearen arrisku-indizeak jarduera ekonomikoen gainean (nekazaritza eta abeltzaintzako sektorea), RCP 8.5 agertokirako (ezk.) eta Zuia, eskualde eta Euskadiren sentikortasun-, egokitzapen- eta kalteberatasun-indizeak (esk.).....	41

36. Irudia. Zuiako RCP 8.5 agertokirako aztertutako hiru inpaktu-kateen arrisku-indizeak.	41
--	----

Taulen aurkibidea

1. Taula. BEG isurien irismen motak.	17
2. Taula. Zuiako Udalaren eraikinetan energia berriztagarriak ekoiztea.* 2018ko eta 2022ko datuetatik aurrera zenbatetsia.	19
3. Taula. Zuiako Udalaren guztizko energia-kontsumoak, eremuaren arabera.	20
4. Taula. Zuiako Udalaren guztizko berotegi-efektuko gasen isuriak, eremuaren arabera.	24
5. Taula. Zuiako udalerrian BEG isurien aldi baterako seriea 2016tik 2020ra.	25
6. Taula. Zuiako udalerrian energia berriztagarrien eta saihestutako isurien ekoizpena 2016tik 2020ra.	27
7. Taula. CO ₂ bal tonatan atxikitzea baso-espezieko, Zuiako udalerrian, 2020an.	29
8. Taula. TAS, HWF, CDD, ETO, PR, RV50Y eta haizea. Balio historikoak, epe labur, ertain eta luzera. Gainera, ehunekoa eta aldaketa aldi historikoarekiko.	31
9. Taula. Eskuragarri dauden datuak, datu-iturriak eta energia-kontabilitatea zenbateteko metodologia.	43
10. Taula. Udalerriko inbentarioaren isuriak kalkulatzeko datu-iturriak.	43
11. Taula. Eraikin eta instalazioen inbentarioa eta elektrizitate-kontsumoa 2015-2020.	46
12. Taula. Argiteria publikoaren eta elektrizitate-kontsumoaren inbentarioa 2015-2020.	47

1. Sarrera eta dokumentuaren helburuak

Gizadiak mende honetan aurre egin behar dion erronkarik handienetako bat **klima aldaketa** da. NBEko Klima Aldaketari buruzko Gobernu arteko Adituen Paneleko (IPCC, ingelesezko sigletan) I. Lantaldeak, 2021eko Klima Aldaketaren Ebaluazioari buruzko Seigarren Txostenari egindako ekarpenean, klima-aldaketa orokorra eta azkarra dela ondorioztatu du, baita areagotzen ari dela ere. Arrazoi nagusia giza jarduerak eragindako berotegi-efektuko gasen (BEG) emisioa da; eta tenperaturen igoerak, prezipitazioen aldaketak, itsas mailaren igoerak eta muturreko gertakari klimatikoen maiztasun eta intentsitate handiagoak planeta osoan zehar antzeman daitezkeen klimaren aldaketaren adibide batzuk dira.

Klima-aldaketari ekitea lehen mailako ingurumen-erronka eta erronka sozioekonomikoa bihurtu da, ingurumen-administrazioek azken hamarkadan egindako ahaleginen zati handi bat izanez. Kasu gehienetan, ahaleginak gobernuko, estatuko eta autonomia-erkidegoko mailarik altuenetan egin dira. Hala ere, gero eta gehiago dira toki-eremutik klima-aldaketari buruzko politikak garatzen hasi diren aldundiak eta udalak.

Klima-aldaketa **arintzeak** energia-, ekoizpen- eta kontsumo-ereduaren eraldaketa integrala eskatzen du, berotegi-efektuko gasak murriztea dakarrena. Hala ere, emisio horiek murriztea lortu arren, klima-aldaketaren ondorio batzuk saihestezinak dira. Egoera horren aurrean, klima-aldaketaren ondoriozko arriskuak mugatzeko lan egin behar da ere, eta haren inpaktuei aurre egiteko prestatu, lurralde erresilientea eta klima-aldaketara **egokitua** dena bilatzen saiatuz. Horrek erronka handia dakar sektore publikoarentzat, esku hartzen duten aldagaiengatik, bai eta urruneko denbora-horizonteekin lan egiteko beharraz gain ere, ikusteko zailak direnak eta proiektzio-gaitasun urria daukatenak.

Klima-aldaketari aurre egiteko **plangintza** behar da. Hori diziplina anitzeko ikuspegi ireki batetik egin behar da, ahalik eta ikuspegi sektorial guztietatik arintzeko eta egokitzeko erronkei aurre egin ahal izateko. Klima-aldaketaren arloko ekintza zeharkakoa izan behar da, administrazioen artean koordinatua, eta gizarte- eta ekonomia-eragileei, herritarrei eta arlo nazioartekotik tokiko ekintzara arte zabaldua.

Testuinguru horretan, **Zuiako Udalak**, arazo horretaz jabetuta, eta klima-aldaketa arintzean (eredu iraunkorragoen eragile eredugarri eta sustatzaile gisa) zein egokitzapenean (hiri-ingurunea eta herritarrentzako beharrezko zerbitzuak planifikatuz) duen arduraz jabetuta, udalerriko **Klima eta Energia Plana (KEP)** burutzea erabaki du. KEP-a Udalaren plangintza-tresna nagusia izango da udalerraren ibilbide-orrria ezartzeko, nazioartean ezarritako berotegi-efektuko gasen emisioak murrizteko helburuak lortzeko, Udalean energia-eraginkortasunaren bidez energia aurrezteko helburu zehaztuak txertatzeko, energia berriagarriak ezartzeko eta haren erresilientzia eta klima-aldaketara egokitzapena handiagotzeko.

Klimaren eta energiaren arloan udalerriak jarraitu beharreko ildoak ezartzeaz gain, plan honek aukera emango dio Udalari **Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko otsailaren 21eko 4/2019 Legeak** Udalaren Jarduera Energetikoaren Plan Orokorra egiteko ezarritako eskakizunak betetzeko.

Plana egin aurretik, neurriak hautatzeko oinarritzat hartuko den diagnostikoa aurkezten da. Horrela, dokumentu honen bidez, Udalaren eta, oro har, udalerraren egoera energetikoa aztertuko da, 4/2019 Legearen helburuak eta arintze-helburuak betetzeko oinarritzko urtea ezarri, eta udalerriak dituen arrisku nagusiak deskribatuko dira. Gainera, Zuiako biztanleen artean klima-aldaketaren gizarte-pertzepzioa ezagutzeko egindako hasierako inkestan lortutako emaitza nagusiak aurkezten dira.

Esparru horretan, diagnostiko-dokumentu hau honako hauek osatzen dute:

- Klima-aldaketaren politiken testuinguru orokorra.
- Udalerraren karakterizazio laburra.
- Inkestaren emaitza nagusiak.
- Zuiako Udalaren kontabilitate energetikoa.
- Zuiako Udalaren karbono-aztarna.
- Udalerriko berotegi-efektuko gasen isurien inbentarioa.
- Udalerrian espero den klimaren deskribapena.

- Udalerriko klima-arriskuen deskribapena.

Udalsarea 2030¹-ko kide den udalerrri gisa, Zuiako udalerrriak bere udalerriko eta Udaleko berotegi-efektuko gasen inbentarioa egiten laguntzeko hainbat tresna ditu eskura, bai eta arrisku eta kalteberatasunaren azterketa espezifiko bat ere, klima-mehatxuen aurrean². Lan hori tresna eta azterlan horiekin lortutako emaitzetan oinarrituko da. Era berean, Plan hau egiteko prozesuak Euskadiko klimari eta energiari buruzko tokiko planak egiteko Eusko Jaurlaritzaren IHOBE Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoak argitaratutako gidan jasotako jarraibideak betetzen ditu³.

Dokumentu honen **helburu** espezifikoak, beraz, proiektuaren 1. fasea (diagnostikoa) betetzen dutenak, honako hauek dira:

1. Udalerrriaren eta Udalaren bulegoen egoera ezagutzea, energia-kontsumoei eta berotegi-efektuko gasen isuriei dagokienez, bai eta azken urteotako bilakaera ere.
2. Energia-kontsumo eta berotegi-efektuko gasen emisio handienak dituzten sektoreak eta jardun-eremuak detektatzea, murrizteko potentzialak identifikatzeko.
3. Egungo klima eta Zuiako udalerrriaren etorkizuneko proiektzioak definitzea eta ebaluatzea.
4. Zuiako udalerrriaren arrisku eta kalteberatasun klimatikoa deskribatzea, eta, ondorioz, kaltetuak izateko aukera handiena duten sektoreak.

¹ Udalsarea 2030 – Iraunkortasunerako Udalerrien Euskal Sarea – euskal udalerrien 2030 Tokiko Agendak (lehenengo 21 Agendak) dinamizatzen dituen eta Ekintza Planak gauzatzea bultzatzen duen koordinazio eta lankidetzaren foroa da. Informazio gehiago: <http://www.udalsarea21.net/Default.aspx?IdMenu=7ADD69FD-7B71-4861-AD3C-F526ACBDE138&Idioma=es-ES>

² EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzea. Hemen eskura daiteke: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/evaluacion-vulnerabilidad-y-riesgo-municipios-vascos-ante-cambio-climatico-3>

³ Euskadiko klimari eta energiari buruzko tokiko planak egiteko gida. Hemen eskura daiteke: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/guia-para-elaboracion-planos-locales-clima-y-energia-euskadi-4>

1. Klima aldaketaren politiken testuingurua

Nazio Batuen Erakundeak 2030 Agendaren barruan 2015ean hartutako Garapen Jasangarrirako Helburuetako (GJH) bat klima-aldaketari eta haren ondorio kaltegarrii aurre egiteko premia nagusia Pariseko Akordioa da. 2016ko azaroan jarri zen indarrean, batez besteko tenperatura globalaren igoera industriaurreko mailekiko 2°C-tik gorakoa ez izateko eta igoera hori 1,5°C-ra mugatzeko ahalegin gehigarriak sustatzeko asmoz. Dokumentua garatzeko unean, maila globalean 1,1°C inguruko beroketa eman da, eta 2030etik 2035era bitartean 1,5°C-ra iritsi daiteke. Egokitzapenari dagokionez, Pariseko Akordioak erresilientzia areagotu eta klima-aldaketaren ondorioak gutxituko dituzten estrategien garapena sustatzen ditu.

Europar Batasunak hainbat urte daramatza klima-aldaketaren arloan ahaleginak egiten, energia berriztagarrien, energia-eraginkortasunaren eta berotegi-efektuko gasen emisioen murrizketaren inguruan bete beharreko hainbat helburu ezarriz. Azken zifren arabera, EBk % 24 baten murriztu ditu isurketak 1990 eta 2019 artean, batez ere EBko Isurketa Eskubideen Merkataritza sistemak estaltzen dituen sektoreei esker⁴. Ahalegin horiek egin arren, komunitate zientifikoak asmo handiagoz jarduteko beharra azpimarratzen jarraitu du. Klima Aldaketari buruzko Gobernu Arteko Taldeak (IPCC) 2018an argitaratutako Global Warming of 1,5 ° C txosten bereziak ohartarazten du 2 ° C-ko igoera baterako klima-aldaketaren inpaktuak 1,5 ° C-ko igoera baterako baino askoz handiagoak izango lirakeela, eta agerian uzten du muga hori ez gainditzeko lan egin behar dela.

Testuinguru horretan, joan den 2019aren amaieran, Europako Itun Berdea (Green Deal) iragarri zen estrategia berri gisa, eta, besteak beste, 2050ean Europa karbonoan klima aldetik neutroa den lehen kontinente gisa kokatzea eta bidezko trantsizio energetikorako funts bat sortzea du helburu. Itun horrekin batera, 50 ekintza biltzen dituen ibilbide-orri bat dago, 10 jarduera-eremutan taldekatuta, eta bitarteko emisioak murrizteko helburuak handitzea bilatzen duena (2030erako). Horrela, 2020ko abenduan, Kontseilu Europarrak berretsi egin zuen helburu berri bat, hots, isuri garbiak edo Europar Batasunekoak 2030erako gutxienez % 55 murriztea, 1990eko balioekin alderatuta, hau da, 2014an adostutako 2030eko helburua baino % 15 gehiago. EBren helburuak honela geratzen dira:

2030erako Europako helburuak⁵:

- Gutxienez % 55 murriztu dira berotegi-efektuko gasen isurketak 2030ean, 1990eko datuekin alderatuta.
- Energia berriztagarrien kuotaren % 32 gutxienez.
- Gutxienez % 32,5eko hobekuntza energia-eraginkortasunean.

Europako Itun Berdeak Klimari buruzko Europako Legea egitea ere eskatzen du. 2020ko martxoan, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren Erregelamendu Proposamena aurkeztu zen, klima-neutraltasuna lortzeko esparrua ezartzen duena eta 2018/1999 (EB) Erregelamendua («Europako Klimaren Legea») aldatzen duena, konpromiso horiek legezko betebeharrak bihurtzeko. Hori eta klimari buruzko gainerako lege-testuak eguneratzen ari dira murrizketa-helburu berriekin. Batzordeak, 2021eko uztailan, proposamen sorta bat aurkeztu zuen, EB bere helburuak betetzera bideratzeko, eta, horrela, energia berriztagarrietan, energia-eraginkortasunean eta isurien merkataritzan, Ahaleginak Trukatzeako Erregelamenduan edo Lurraren Erabilerei, Lurraren Erabilaren Aldaketei eta Basogintzari buruzko Zuzentarauan (LULUCF, ingelesarena) bideratutako Erkidegoko erregulazioak eguneratzeko.

⁴ Isurketak murrizteko aurrerapenak, hemen eskuragarri: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress_en

⁵ Dokumentua garatzeko unean, eraginkortasun energetikoaren eta energia berriztagarrien ezarpenaren helburuen gehikuntza baloratzen ari gara. Hemen eskuragarri: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_es

Egokitzapenari dagokionez, 2021eko otsailean Europako Batzordeak EBko Klima Aldaketara Egokitzeko Estrategia berria onartu zuen, eta, horren bidez, 2013an onartutakoa ordeztu zen. Estrategia berriaren helburua egin beharreko jarduerak adimentsuagoak, azkarragoak eta sistemikoagoak izatea da, EB klima-aldaketaren inpaktu saihestezinetara egokitzeko prozesua errazteko eta 2050erako klimara erresilientea izateko.

EBren Egokitzapen Estrategia berriaren helburuak (2021):

- Egokitzapen adimentsuagoa: arriskuari buruzko datuen eta tresnen kalitatea indartzea eta ezagutzaren mugak zabaltzea. Climate-ADAPT bultzatzea, egokitzapenari buruzko ezagutzaren Europako plataforma gisa.
- Sentitzen ari diren efektuetara azkarrago egokitzea.
- Egokitzapen sistematikoagoa, maila guztietan. Politika makrofiskalari, naturan oinarritutako konponbideei eta tokiko egokitzapenari garrantzi berezia ematea.
- Erresilientzia klimatikorako nazioarteko ekintza areagotzea: nazioarteko finantzaketa zabaltzea eta informazio-trukeak aprobetxatzea.

Estatu mailan badira tresna legegileak, hala nola 7/2021 Legea, maiatzaren 20koa, Klima Aldaketari eta Trantsizio Energetikoari buruzkoa (EKLTL), Estatu 2050erako ekonomiaren deskarbonizaziorantz bideratzen dutenak, Pariseko Akordioan hartutako konpromisoa betez. 2021-2030 aldirako Energia eta Klima Plan Nazional Integratua (PNIEC, gaztelerakoa) arduratzen da berotegi-efektuko gasen emisioak murriztera, energia berriztagarriak ezartzera eta Estatuan energia-eraginkortasuna sustatzeko helburuak zehazteaz. Gainera, idatzitako neurriak behar bezala ezartzeko jardun-ildoak zehaztuko dira. Gainera, Estatuak badu 2050eko Epe Luzeko Deskarbonizazio Estrategia, helburu desiragarriagoak ezartzen dituena 2050erako neutraltasun klimatikoa lortzeko.

NNBPren 2030erako helburuak:

- % 23ko murrizketa berotegi-efektuko gasen isurketetan, 1990. urtearekiko, eta % 39ko murrizketa sektore lausoetan, 2005. urtearekiko.
- Energia berriztagarriaren % 42, azken energiaren guztizko kontsumoaren aldean.
- % 39,5eko hobekuntza energia-eraginkortasunean.
- Elektrizitate-sorkuntzaren % 74 iturri berriztagarriekin

Epe luzerako deskarbonizazio-estrategiaren 2050erako helburuak:

- Berotegi-efektuko gasen isuriak % 90 murriztea 1990. urtearekin alderatuta.
- Elektrizitate-sorkuntzaren % 100 iturri berriztagarriekin.

Gainera, 2021-2030 aldirako Klima Aldaketara Egokitzeko Plan Nazionala (PNACC) da klima-aldaketaren ondoriozko inpaktuak murrizteko plangintza nazionaleko tresna nagusia. PNACC 2006-2020 ordezkatu du, lortutako aurrerapenen, egiteke dauden erronken eta ikasitako ikasgaien ebaluazioa egin ondoren. Dokumentu estrategikoa da, nazioarteko konpromiso berriekin bat datorrena eta lurralde nazional osoko gizartearen eta ekonomiaren erresilientzia areagotu nahi duena. Plan berriak inplikaturako esparruak eta eragileak zabaltzen ditu, eta irizpide eta helburu berriak eta jarduera-ildo eraginkorragoak eta anbizio handiagokoak planteatzen ditu. 18 lan-eremuk eta 81 ekintza-ildok osatzen dute, eta, horrela, ia espektro sozioekonomiko eta biogeografiko osoa hartzen du kontuan. PNACCren helburu espezifikoak honako hauek dira:

PNACCren helburuak:

- Klimaren behaketa eta klima-proiekzioen eta -zerbitzuen garapena indartzea.
- Inpaktuei, arriskuei eta egokitzapenari buruzko ezagutza sortzea eta ezagutza horren transferentzia erraztea.
- Espainiako klima-arrisku nagusiak identifikatzea eta dagozkien egokitzapen-neurriak ezartzea.
- Egokitzapena politika publikoetan txertatzea.
- Interesa duten eragile guztien parte-hartzea sustatzea.
- Administrazio-koordinazioa ziurtatzea eta gobernantza indartzea egokitzapenaren arloan.
- Europako eta nazioarteko testuinguruan hartutako konpromisoak betetzea eta garatzea Espainian.
- Egokitzeko politiken eta neurrien jarraipena eta ebaluazioa sustatzea.

Bestalde, 2020. urtearen hasieran, Estatuak klima- eta ingurumen-larrialdia deklaratu zuen, komunitate zientifikoaren adostasun orokorrari erantzunez, zeinak premiazko ekintza eskatzen baitu ingurumena, osasuna eta herritarren segurtasuna babesteko. Akordio horren bidez, Jaurlaritzak 30 ekintza-ildo garatzeko konpromisoa hartu du, klima-krisiari aurre egiteko eta trantsizio ekologikoak eskaintzen dituen onura sozial eta ekonomikoak aprobetxatzeko.

Erkidego mailan, **Euskadik** 2019ko uztailan onartu zuen larrialdi klimatikoaren adierazpen instituzionala. Hala ere, urteak daramatza klima-aldaketaren arloko politika aktiboa garatzen. 2008-2012 aldirako Klima Aldaketaren aurka Borrokatzeko lehen Euskal Planaren ondoren, 2015ean, KLIMA 2050 Klima Aldaketaren Euskal Estrategia argitaratu zuen. Tresna propioa da, nazioarteko konpromisoekin bat datozen neurriak diseinatuz klima-aldaketari aurre egiten diona. 9 helbururen eta 24 jarduera-ildoren bidez, sektore anitzeko 70 ekintza aurkezten dira, klima-aldaketa arintzeko nahiz klima-aldaketara egokitzeko.

KLIMA 2050 Estrategiaren helburuak:

- Euskadiko berotegi-efektuko gasen isurketak gutxienez % 40 murriztea 2030erako, eta gutxienez % 80 2050erako, 2005erako.
- 2050. urtean azken kontsumoaren % 40ko energia berriztagarria kontsumitzea.
- Euskal lurraldearen erresilientzia ziurtatzea klima-aldaketari.

Era berean, 2016ko uztailan, Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun Sailak 2030erako Euskadiko Energia Estrategia (3E2030) onartu zuen, energiaren arloko helburuak zehaztuta.

Bestalde, arintzearen arloko funtsezko tresna gisa, EAEk Berotegi Efectuko Gasen Inbentarioa urtero burutzen du, eta datu horiek gutxienez 2012tik etengabe erregistratzen ditu. Testuinguru horretan, garrantzitsua da azpimarratzea garrantzitsua dela Euskadiko sektore lausoetako isurketak murrizteko ekintzak indartzea. Baliabideen eta hondakinen kudeaketaren esparruan, Euskadik Ekonomia Zirkularraren Estrategia eta Hondakinak Prebenitzeko eta Kudeatzeko 2021-2030 Plana ditu. Bi plangintzak bat datoz materialen erabilera optimizatzeko eta hondakin kopurua murrizteko premian. 2030erako, BPGaren unitate bakoitzeko hondakin guztien sortze-tasa % 30 murriztea espero da, 2016arekin alderatuta, eta, era berean, produktibitate materiala eta material zirkularraren erabilera-tasa % 30 handitzea.

Egokitzapenaren esparruan, eta KLIMA 2050 Estrategiaren esparruan, EAEko Administrazio Publikoak klima-aldaketara egokitzeko berrikuntzan eta frogapenean lagundu duten hainbat proiektu bultzatu ditu, KLIMATEK I+B+G laguntza-deialdiaren bidez, hala nola klima-agertokiak egiteko proiektuak edo gai espezifikoei buruzko proiektuak, hala nola *EGHILUR: urrakortasun hidrikoa* edo *OSATU: bero-olatuak eta osasuna*, besteak beste.

Testuinguru horretan, 2019ko irailetik, LIFE URBAN KLIMA 2050 proiektu integratua murgilduta dago Euskadi. Tamaina handiko proiektua, KLIMA 2050 Euskal Estrategiaren hedapenean laguntzeko diseinatua. 19,8 milioi euro zuzenean ekintza klimatikoan inbertitzea espero da, eta horietatik % 51 EBk finantzatuko ditu.

Bestalde, lehen plangintza-ziklo baten (2015-2020) eta garatutako proiektu askoren ondoren, 2021-2024 legegintzaldiko Trantsizio Energetikorako eta Klima Aldaketarako Planetik KLIMA 2050 Estrategia ebaluatzerantz bultzatzen zen. Lan horrek aurrerapenak erakusten zituen Euskadin, bai arintzeari dagokionez, bai egokitzeari dagokionez. Hala ere, KLIMA 2050 programaren helburuak eguneratzeko beharra egiaztatzen zen. Testuinguru horretan, Euskadi lanean ari da asmo handiagoko helburuak ezartzeko eta klimalarrialdiko egoerari erantzuteko beharrezko politikak garatzea ahalbidetuko duen esparrua ezartzeko. Etorkizuneko tresnen bidez, hala nola 2050eko Bide Orria eta Euskadiko Trantsizio Energetikorako eta Klima Aldaketarako 2030 Estrategia, KLIMA 2050 Estrategia ordezkatu nahi da, plangintzarako funtsezko pieza gisa, datozen urteetako politika sektorialak garatu eta eguneratzeko.

Arau-esparruari dagokionez, Trantsizio Energetikoaren eta Klima Aldaketaren Legearen Aurreproiektuak, prestatzen ari denak, epe ertain eta luzerako helburuak zehaztu nahi ditu, Klima Aldaketaren aurrean egoera neutroa eta erresilientea lortzeko trantsizioa errazteko. Bestalde, Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko 4/2019 Legeak, 2019ko otsailean argitaratutakoak, jasangarritasun energetikoaren oinarriko esparru juridikoa ezartzen du, bai euskal administrazio publikoen esparruan, bai sektore pribatuaren eremuan. Horrela, Euskadi energia eredu berri baterantz bideratzen saiatzen da, aurrezteko eta eraginkortasunerako neurriak bultzatuko dituen eta energia berriztagarrien erabilera sustatuko duena. Ildo horretan, egon daitezkeen arau-hutsuneak betetzeko eta 4/2019 Legearen prozedurak eta kontzeptuak zehazteko beharretik abiatuta, 2020ko azaroan Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko 254/2020 Dekretua aurkeztu zen. Dekretu honen helburua da arauan aurreikusitako betebeharren irismena argitzea eta horiek betetzea erraztea, epeak, izapideak eta kontzeptu juridikoak zehaztuta.

Arabako Foru Aldundiak (AFA) urteak daramatza iraunkortasuna lortzeko lanean. Energiaren arloan, zehazki, 2009an Mugarri Plana aurkeztu zuen, Araban Energia Berriztagarriak Sustatzeko eta Garatzeko Plana. Plan horren Ekintza Plana 2020ra arte zegoen aurreikusita, eta onartu zenetik 1.700 tona CO₂e murriztea ahalbidetu du. 2022an, KLIMA ARABA 2050 Estrategia aurkeztu zuen, zeharkako eta erakunde arteko kudeaketa- eta gobernantza-tresna nagusi gisa. Estrategia horren bidez, atmosferaren batez besteko tenperatura mugatzeko helburu orokorrari lagundu nahi zaio, eta, aldi berean, klima-aldaketak Arabako Lurralde Historikoan (ALH) tokian-tokian sor ditzakeen inpaktuak murrizteko prestatzen da. Era berean, AFA LIFE-IP URBAN KLIMA 2050eko bazkideetako bat da.

KLIMA ARABA 2050 Estrategiaren helburuak:

- 1. helburua: Arintzea – 2050ean Karbonoan neutroa zen Arabako Lurralde Historikoa, isuriak murriztuz eta lurraldeko karbono-hustubideak indartuz.
- 2. helburua: egokitzapena – Arabako Lurralde Historiko erresilientea, klima-aldaketaren arriskuak murriztuko dituen ingurune eta lurralde-plangintza baten, larrialdi-sistema indartu baten eta biztanleriaren eta sektore ekonomikoaren trebakuntzaren bidez.

Tokiko arloari dagokionez, gero eta udalerrri gehiagok hartzen dute klima-aldaketa arintzeko eta klima-aldaketara egokitzeko konpromisoak behetik lantzeko konpromisoa, eta eskualdeko eta nazioarteko sareen bidez, energia- eta klima-aldaketa politika eraginkorragoak eta eraginkorragoak garatzeko.

Zuiako udalerrriak jasangarritasunaren eta energia-eredu jasangarriago baterako trantsizioaren arloan lan egin du duela hamarkada bat baino gehiagotik, eta EEEn, Ihoberen eta Udalsarea 2030en babesa izan du. 2009ko maiatzaren 11n, udalbatzak Aalborgeko gutunari atxikitzea onartu zuen, eta udalerrian Tokiko 21 Agenda ezarri iraunkortasunaren arloan lan egiteko konpromisoa hartu zuen. Horretarako, beste udalerrri batzuekin bat egiten dute, Gorbeialdeko Kuadrillako Udaltalde 21 taldea osatuz, baliabideak aurrezteko eta

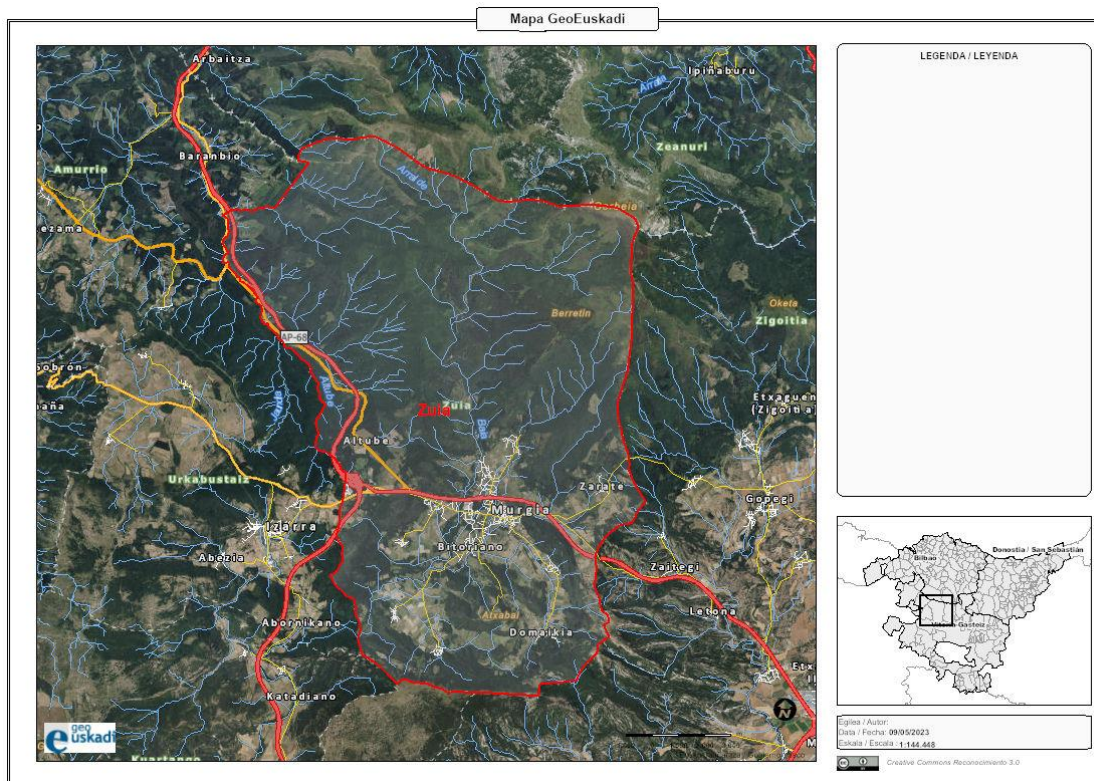
Diagnostikoa eta Ekintza Plana egiten laguntzeko. Diagnostikoa 2010eko abuztuaren 23an argitaratu zen, eta, besteak beste, lurralde-alderdiei, garapen sozial eta ekonomikoari, baliabide naturalei, hondakinei eta ingurumen-kalitateari buruzko egoeraren azterketa jasotzen du. Ondoren, 2011ko martxoaren 10ean, udalbatzak Ekintza Plana onartu zuen. Plan horrek 11 jarduera-ildo, 34 programa eta 113 ekintza jasotzen zituen.

Trantsizio energetikoaren eremuan, 2018an, EEEK Zuiako Udalaren konpromisoa onartzen du, eta argiteria publikoarekin eta energia berriztagarrien sustapenarekin lotuta egin diren proiektuak nabarmentzen ditu. Oraintsuago, 2022aren hasieran, urterako aurrekontua onartu zen, eta 40.000 euro bideratu ziren 2030 Agendaren esparruan Plan hau egiteko eta udal mailan energia-auditoretza bat egiteko.

2. Zuiako udalerraren karakterizazio laburra

Zuiako udalerrria Euskal Autonomia Erkidegoan dago, Arabako Lurralde Historikoan. Gorbeialdeko Koadrilako kidea da eta Orozko eta Zeanuri (Bizkaia) ditu mugakide iparraldean, Zigoitia ekialdean, Amurrio eta Urkabustaiz mendebaldean eta Kuartango eta Gasteiz hegoaldean. Udalerrriak landa-izaera du nagusiki, eta 2 eremu bereiztuak ditu topografiari eta lurzorua erabilerari dagokionez: iparraldean eta hegoaldean. Udalerrriaren iparraldea Gorbeiaiko Parke Naturalarena da. Parke horren ezaugarri nagusiak topografia malkartsua eta nagusiki baso-lurzorua dira, ekosistemen aberastasun handia eta paisaia- eta kultura-balioak dituztenak. Lurraldearen hegoaldea Zuiako haranaren hondoa da, eta bertan daude udalerrria osatzen duten 11 kontzejuak eta 2 herriak, belardiak eta laboreak tartekatuta. Horrela, udalerrria Ametzaga Zuia, Aperregi, Bitoriano, Domaikia, Guillerna, Jugo, Lukiano, Markina, Murgia, Sarria eta Zarateko Administrazio Batzarrek eta Atube eta Zioarragako herriguneez osatzen dute. Eustat 2022ren datu ofizialen arabera, Zuiak 122,43 km²-ko azalera du, 2.371 biztanle eta 19,36 biztanle/km²-ko dentsitatea.

Jarduera ekonomikoari dagokionez, Gorbeiaiko Parke Naturala erakargarritasun turistikoa handia da naturarekin harremanetan dauden kirol- eta aisialdi-jardueren bila dabilen pertsonentzat. Murgian, bailarako hiriburuan, eskaintzen dira zerbitzu gehienak. Gainerako kontzeju eta herrietan tabernak, jatetxeak eta landetxeak nabarmentzen dira, besteak beste. Horrela, zerbitzuen sektoreak udalerriko ekonomiaren % 77,3 hartzen du, ondoren eraikuntzaren sektoreak % 11,3, gero industriak % 5,3 eta azkenik lehen sektoreak % 3,2.



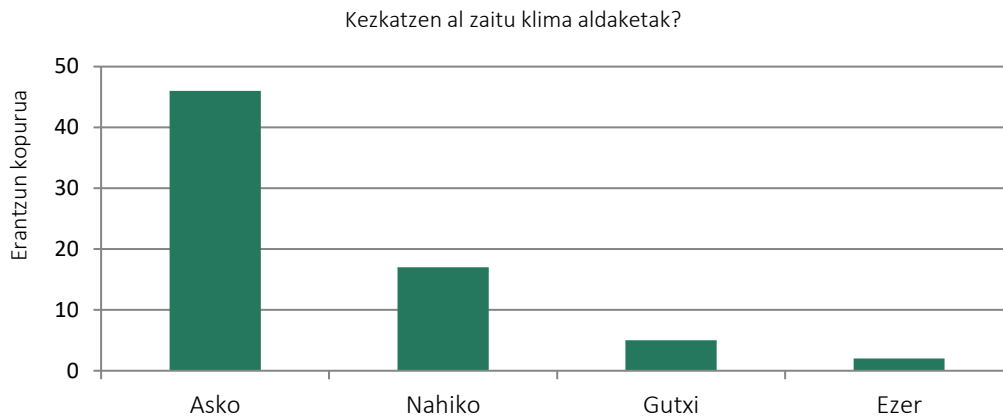
1. Irudia. Zuiako udalerrriaren kokapena.

Iturria: GeoEuskadi, 2023.

3. Inkestaren ondorioak

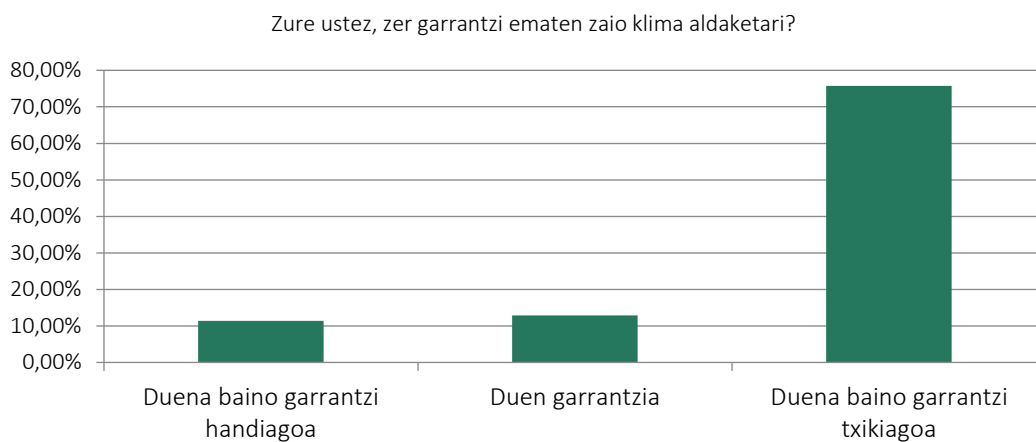
Egindako inkestaren helburua Zuian klima-aldaketari buruz gizarteak duen pertzepzioa ezagutzea da. Inkesta Zuiako Udalaren webgunean jarri eta bere sare sozialen bidez ezagutzera eman zen. Guztira, 70 erantzun jaso dira, 2.371 xede-biztanleriatik. % 95eko konfiantza-mailarekin, % 11,5eko errore-marjina izango luke. Zifra horiek gorabehera, aldez aurreko esperientzian oinarrituta, eta inkesta horiek herritarrei helarazteko zailtasuna kontuan hartuta, Zuiako biztanleriaren parte-hartzea nahiko arrakastatsutzat jotzen da. Hona hemen ateratako ondorio nagusiak.

Inkestari erantzun ziotenen artean, % 90ek adierazi dute klima-aldaketak asko edo dezente kezkatzen dituela, baita gaur egun aldaketa eta ondorio larriak eragingo dituen arazoa dela ere.



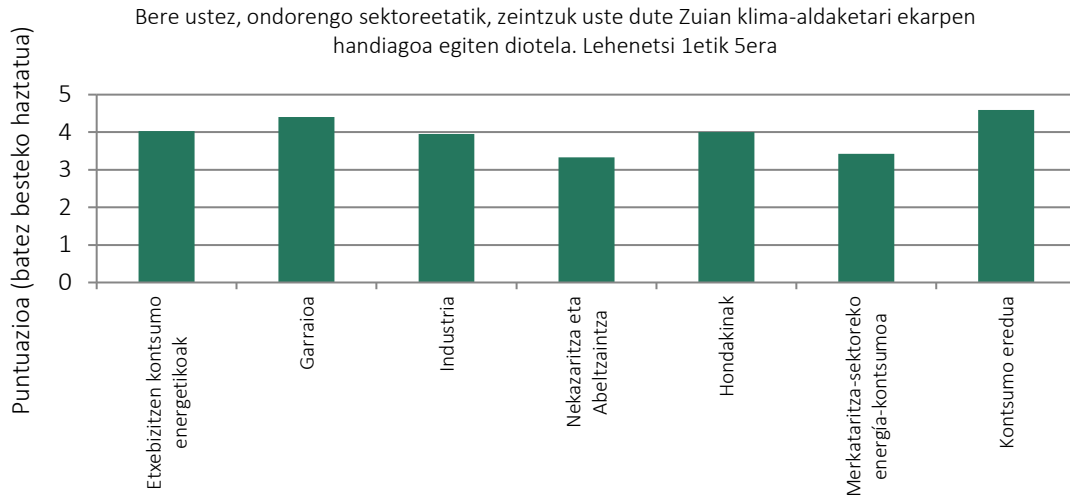
2. Irudia. Inkestako 9. galderaren erantzunak.
Iturria: geuk egina.

Era berean, azpimarratu behar da inkestari erantzun zioten pertsonen % 75ek uste duela klima-aldaketari ez zaiola eman behar lukeen garrantzia, eta Zuiak asmo handiagoko helburuak hartu beharko lituzkeela bere gain. Hala ere, galdetutako pertsonen % 52k onartzen du ez dituela ezagutzen Udalaren klima-ekintzako politikak.



3. Irudia. Inkestako 10. galderaren erantzunak.
Iturria: geuk egina.

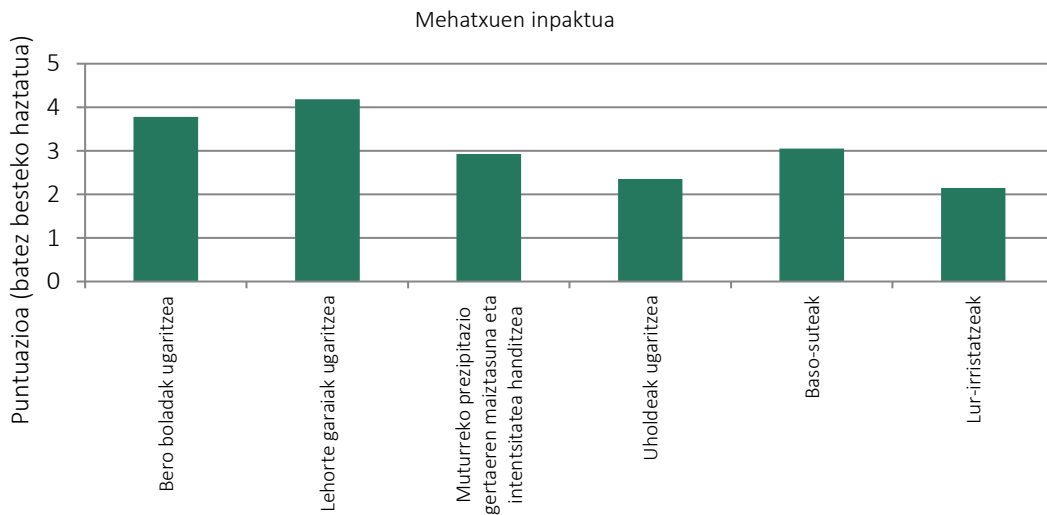
Klima-aldaketaren arrazoiaren artean, inkestatutako pertsonen uste dute Zuian kontsumo-eredua eta garraioa direla klima-aldaketari gehien laguntzen dioten eremuak edo sektoreak. Nekazaritza eta abeltzaintza azken tokian daude.



4. Irudia. Inkestako 12. galderaren erantzunak.

Iturria: geuk egina.

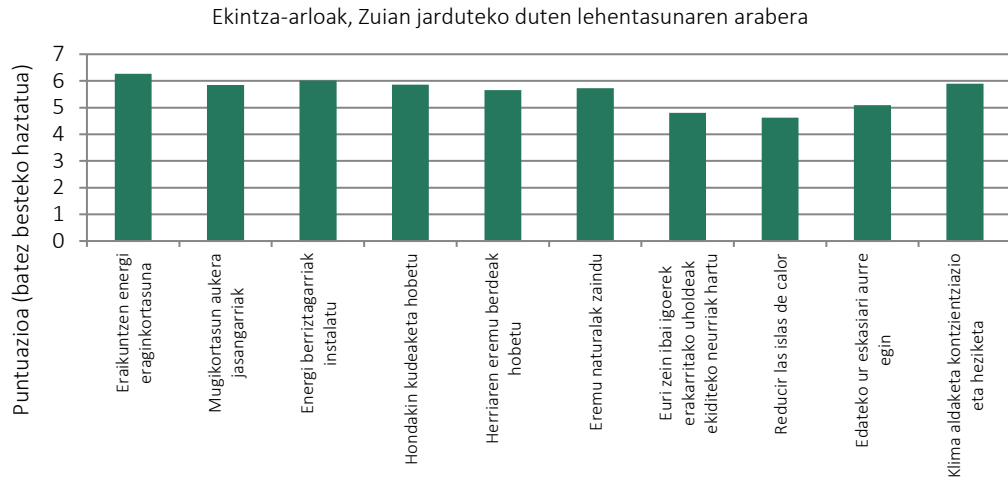
Klima-aldaketak udalerrian izan dezakeen eraginari dagokionez, identifikatu diren mehatxu nagusiak lehorte-aroen eta bero-boladen hazkundea dira. Azkenik, lerradurak daude.



5. Irudia. Inkestako 13. galderaren erantzunak.

Iturria: geuk egina.

Azkenik, inkestari erantzun dioten pertsonen lehentasunezko jardun-eremutat jotzen dituzte eraikinen eraginkortasun energetikoa, energia berriztagarrien erabilera eta herritarren sentsibilizazioa. Arreta jartzen duten eremuak, oro har, bero-boladak eta uholdeak prebenitzeko jarduketak dira. Era berean, inkestatutako pertsonen gehien egiten dituzten eguneroko jardueren artean, hondakinen bereizketa eta uraren erabilera arduratsua nabarmentzen dira.



6. Irudia. Inkestako 17. galderaren erantzunak.

Iturria: geuk egina.

4. Diagnostiko energetikoa eta arintzekoa

4.1. Helburuak

Zuiako udalerrriaren abiapuntuko egoera ebaluatzea, berotegi-efektuko gasen isuriak sortzeari dagokionez, jarduketa-plan egokia ezartzeko funtsezkoa da. Berotegi-efektuko gasen isurketa-iturri nagusiak ezagutu ondoren, errazagoa da anbizio handiko murrizketa-helburu eta -konpromisoak ezartzea, baina, aldi berean, lortu ahal izango direnak eta udalerrriaren behar eta eskaera espezifikoerantzuen dietenak. Abiapuntuko egoera kuantifikatzeak sektore bereziki sentikorrek detektatzea eta norabide egokian neurriak planteatu ahal izatea ahalbidetzen du.

Beraz, berotegi-efektuko gasen eta karbono-aztarnen inbentarioak funtsezko tresnak dira klima-aldaketa arintzeko politikak kudeatzeko. Udalerrietako jarduerak eta udalek berek eragindako inpaktuak objektiboki baloratzeko aukera ematen dute. Inbentarioaren emaitzek gas horiek sortzen diren iturriak ezagutarazten dituzte, baita bakoitzean isurtzen diren gas motak ere.

Arintze-diagnostikoa udalerrriaren eta Udalaren beraren jardueraren azterketan oinarritzen da. Udalerriko isurketen ehunekoa txikiagoa izan arren, erakunde publikoek eredu-garri izan behar dute, eta, beraz, garrantzitsua da haien egoera energetikoa ezagutzea ere. Gainera, EAEko Jasangarritasun Energetikoari buruzko 4/2019 Legeak eraikinen, ibilgailu-flotaren eta argiteria publikoaren kontsumoaren inbentarioa egiteko euskal administrazioei eskatzen die, eta 2030erako energia-kontsumoa % 35 murrizteko eskatzen die.

Horrekin guztiarekin, honako hauek dira energiaren diagnostikoaren eta arintzearen helburu nagusiak:

1. Udalaren eraikinen, argiteria publikoaren eta ibilgailu-flotaren inbentarioa lortzea.
2. Udalaren energia-balantzea eta berotegi-efektuko gas gehien isurtzen duten eremuak ezagutzea.
3. Berotegi-efektuko gasen isuriei dagokienez udalerririk duen egoera ezagutzea eta emisio gehien sortzen dituzten sektoreak eta horien bilakaera identifikatzea.
4. Zuiako energia berriztagarrien ekoizpenaren egoera ezagutzea.
5. Udalaren kontsumoa murrizteko eta udalerriko berotegi-efektuko gasen emisioak murrizteko helburuak planteatuko diren oinarri-urtea ezartzea.

4.2. Metodologia

Diagnostiko hau lhiberen Gidaren jarraibideen arabera egin da, eta udalerriko sektore eta esparru guztien azterketan oinarritzen da: **udala, bizitegiak, zerbitzuak, mugikortasuna eta garraioa, hondakinak, industria eta lehen sektorea**.

Sektore horien jarduera-datuak Udalsareak emisioak kalkulatzeko ematen dituen tresnetan sartu dira:

- Udalaren karbono-aztarna kalkulatzeko tresna.
- Udalerriko isurien inbentarioa kalkulatzeko tresna.

Udalaren sektorearen diagnostikoa egiteko, sektorearen balantze energetikoa egin da, eskualde edo erakundearen diagnostiko energetikoetan ohikoa den teknika. Balantze energetikoa hainbat gertaeraren bidez energia-fluxuak kontabilizatzen dituen oreka-erlazioen multzoa da, ekoizten edo sortzen direnetik azken aprobetxamendura arte. Balantze energetiko bati esker ikus daiteke nola sortzen, eraldatzen eta kontsumitzen den energia hainbat sektore ekonomikotan.

Eskaintza-jardueren barruan sartzen dira lehen mailako energia-iturrien ekoizpen-fluxuak, ekoizpen propioa eta trukeak. Eraldaketa-jarduerak, bestalde, transformazio-zentraletan (termikoak eta kogenerazioak) beste energia-modu batzuk (elektrizitatea eta/edo beroa) lortzeko prozesatzen diren erregaien fluxuak hartzen dituzte. Azkenik, kontsumo-jarduerak deskribatzen dute zein den energiaren azken erabilera hainbat sektoretan, trukeak, energia-industriaren beraren kontsumoa (garraioko eta

banaketako sare elektrikoan izandako galerak eta balizko erabilera ez-energetikoak barne) kontuan hartu ondoren.

Kontsumoei buruzko datuak Udaleko eta Gorbeialdeko Kuadrillako teknikariek zuzenean komunikatuta eta koordinatuta bildu ziren, eta aholkularitza-taldeak gainerako datuak zenbatetsi zituen. Informazio hori biltzeko prozesuan, Udalak kontsumo elektrikoaren eta gas-gasolioaren/gasolioaren datuak lortu zituen bere energia-hornitzaileen fakturretatik abiatuta: energia elektriko GOIENER S.COOPen bidez, PGL Nortegas bidez, Gasaceite C Repsol Comercial de P.P. SAREN bidez eta ezpaltxo eta pelleta biomasarako Arregi Etxabe JJ SAREN bidez. Datuak Udaleko teknikarien informazio zehatzekin eta 2023ko auditoretzen emaitzekin osatu dira.

Bildutako informazioa bateratzea helburu duten datuen tratamenduari dagokionez, unitateen egokitzapena Energia Dibertsifikatzeko eta Aurrezteko Institutuaren webgunean (IDAE, 2020) eskuragarri zeuden bihurketa-faktoreen arabera egin zen, beharrezkoa izan zen kasuetan. Kasu batzuetan, informazioa unitate fisikoetan dago eskuragarri (metro kubikoak, tonak, litroak, etab.), eta beste batzuetan, berriz, unitate energetikoetan dago, hala nola kilowatt orduan (kWh), julioetan (J), petrolio tona baliokidean (tep), etab. Puntu honetan, adierazi behar da balantze energetikoak egiteko gehien erabiltzen den unitatea Tona petrolio baliokidea (tep) dela, eta unitate horretan adierazten dituela Nazioarteko Energia Agentziak (AIE) bere energia-balantzeak. Zuiak hemen aurkeztu duen balantze energetikorako, ordea, energia kontsumo guztiak megawatt orduan (MWh) edo kilowatt orduan (kWh) adierazten dira. Unitate horiekin jende orokorra ohituago dago, energiaren fakturretan agertzen direlako, eta, beraz, errazagoa da emaitzak ulertzea, aztertzea eta zabaltzea. Udalak emandako datu asko unitate horietan zeuden jada. Aipatzekoa da aholkularitza-taldeak produkzioari eta kontsumoari buruzko daturik berrienak erabili zituela. Lortutako informazio-iturriaren xehetasuna eta zenbatetsitako datuak **Eranskina I-ean** jasotzen dira.

Udalerriko gainerako sektoreei dagokienez (**bizitegiak, zerbitzuak, mugikortasuna eta garraioa, hondakinak, industria eta lehen sektorea**), Udalsareak emandako klima-aldaketaren eta eraginaren udal-adierazleetan oinarritu zen azterketa.

ISO 14064-1: 2006 arauaren arabera, isuriak hiru kategoriatan sailka daitezke (IRISMENA), iturriaren arabera:

Irismena		Azalpena
1	Berotegi-efektuko gasen isurketa zuzenak	Erakundeak kontrolatzen dituen iturrietatik datozen BEG isuriak. Adibidez, eraikinetako berokuntza-galdaren emisioak
2	Energia bidezko berotegi-efektuko gasen zeharkako isurketak	Erakundeak kontsumitutako baina erakundearen mugetatik kanpo fisikoki kokatutako elektrizitatea, beroa edo kanpo-jatorriko lurruna sortzetik datozen BEG isuriak. Adibidez, eraikinen kontsumo elektrikoagatiko emisioak eta argiztapena
3	Berotegi-efektuko gasen zeharkako beste isurketa batzuk	Energiaren bidezko zeharkako isurketaz bestelako berotegi-efektuko gasen isuriak, erakundearen jardueren ondorio direnak, baina beste erakunde batzuek kontrolatzen dituzten berotegi-efektuko gasen iturrietan sortzen direnak. Adibidez, produktuak erostearekin eta zerbitzuak azpikontratatzearekin, sortutako hondakinen tratamenduari, langileen joan-etorriekin eta abarrekin lotutako emisioak.

1. Taula. BEG isurien irismen motak.

Iturria: Udalsarea 2030, 2020..

Hauetako aztertzen diren berotegi-efektuko gasak:

- Karbono dioxidoa, CO₂: karbono-oinarria duten erregaien errekuntza-prozesuetan (erregai fosilak eta biomasa) eta klinkerraren produkzioan deskarbonatazio-prozesuetan sortzen da batez ere.

Inertizazioetan, laborategiko eta ospitaleko gasetan eta elikagaien industrian ere erabiltzen da. Bestalde, begetalek CO₂ atmosferatik kanporatzen dute fotosintesiaren bidez, karbonoaren ziklo naturalaren barruan.

- Metanoa, CH₄: materia organikoaren deskonposizio anaerobikoko prozesuetan sortua (hondakinen deskonposizioa, hondakin-uren tratamendua, animalien urdaila, arroz- eta urtegi-sailak). Erregai fosilak erauztean eta errektuntza-prozesuen arrastoetan ere isurtzen da.
- Oxido nitrosoa, N₂O: ongarrien erabilerak eta errektuntza-prozesuetan sortutakoa. Medikuntzan anestesiko gisa erabiltzen da. Era berean, modu naturalean askatzen da lurzoruetatik eta ozeanoetatik.
- Sufre hexafluoruroa, SF₆: azpiestazio elektrikoetan isolatzaile gisa erabiltzen da, eta bertatik isuri iheskor gisa isuri daiteke.
- Perfluorokarbonoak, PFCs, eta hidrofluorokarbonoak, HFCs: fluorra, kloroa edo bromoa duten gasen multzoa, hozte-prozesuetan erabiltzen direnak, eta bertatik isuri iheskor gisa isuri daitezkeenak.

Udalaren isurien azterketari dagokionez, honako hau aztertu da:

- Eraikinak
- Ibilgailu-flota
- Argiteria publikoa

Udalerraren inbentarioaren kasuan, honako hau:

- Udalerriko ibilgailu-parkeko erregaien kontsumoak eragindako zuzeneko isuriak.
- Bizitegi, zerbitzu eta industria sektoreetan elektrizitatearen erabilerari lotutako erregaien kontsumoak eta kontsumoak eta zeharkako isuriak.
- Erregai-kontsumoari eta industrietako prozesuei lotutako CO₂ isuriak, Kutsatzailen Emisio eta Transferentzien Europako Erregistroari (E-PRTR) informazioa ematen diotenak, apirilaren 20ko 508/2007 Errege Dekretuaren, E-PRTR Erregelamenduko eta ingurumeneko baimen bateratuak isurketen gaineko informazioa ematea arautzen duenaren arabera.
- Etxeko eta merkataritzako hondakin solidoen kudeaketaren ondoriozko zeharkako isurketak.
- Abelburuei eta laboreei lotutako isuriak nekazaritza ekologikoan eta ohiko nekazaritzan
- Iturri berriztagarrietatik energia ekoizteari esker saihestutako berotegi-efektuko gasen isuriak.

Azkenik, erreferentziazko **oinarri-urte** bat ezartzen da, planaren helburuak ezartzeko. Udalaren esparruan 4/2019 Legea betetzeko helburuak daudenez, eta isurketak % 55era murrizteko konpromisoa dagoenez, bi helburuekin bateragarria den aukera bat hautatuko da, Udalak azken urteotan egindako jardueri balioa ematea lehenetsiz, arau-baldintza bat betetzea errazten baitute. Hala, kasu honetan, 2016. urtea hautatu da, hainbat irizpide kontuan hartuta, hala nola helburuetarainoko distantzia eta Udalaren berriztagarrien sartzere-eremuetako hobekuntza nagusiak urte horretatik aurrera egin izana, jarduketa horiei balioa emateko.

4.3. Udalaren balantze eta azterketa energetikoa

4.1.1. Energia eskaintza

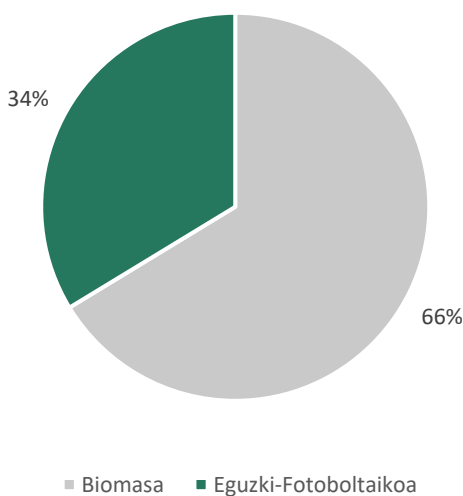
Udalak biomasa-galdarak ditu udaletxeko eraikinean (ezpala), Bea Murgia etxean (pellet-a) eta Oregi etxean (pellet-a). Hiru sistemak 2016an instalatu ziren. 2020an, hiru eraikinetan ere fotovoltaikoa instalatu zen, eta 3, 4,8 eta 3 kW-eko potentzia instalatu zen, hurrenez hurren. 2022an, HUAren eraikinean fotovoltaiko sistema bat instalatu zen, 40 kW-eko potentzia instalatuarekin. Jarraian, iturri bakoitzeko energia-ekoizpena erakusten da. Ikus daitekeenez, biomasa bidezko energia termikoaren ekoizpena pixkanaka murrizten da. Ekoizpen fotovoltaikoak, ordea, nabarmen egin du gora 2022an.

	Energia berriztagarrien ekoizpena (kWh)							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Biomasa	-	190.666	190.666	190.666	132.315*	132.315*	132.315*	73.964
Eguzki-energia fotovoltaikoa	-	-	-	-	-	11.360	11.360	37.587
Guztira	-	190.666	190.666	190.666	132.315	143.675	143.675	111.551

2. Taula. Zuiako Udalaren eraikinetan energia berriztagarriak ekoiztea. * 2018ko eta 2022ko datuetatik aurrera zenbatetsia.

Iturria: Geuk egina, Zuiako Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Erreferentziako oinarri-urtean, 2016an, berriztagarrien ekoizpena biomasaren % 100 zen. Azken urtean, datu eskuragarriekin (2022), heren bat fotovoltaikotik dator, eta gainerako biomasatik.



7. Irudia. Zuiako Udalaren ekoizpen berriztagarriaren banaketa 2022an.

Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

4.1.2. Kontsumo finala

Udal eraikinak eta beste instalazio batzuk, argiteria publikoa eta ibilgailu-flota aztertu dira. Guztira, 24 hornidura-gune zenbatu dira, besteak beste, Udalaren bulegoak, ikastetxeak, araztegia, mediku-kontsultategia edo farmazia. Argiteria publikoari dagokionez, 13 hornidura-puntu zenbatu dira. Kasu honetan, ordea, kontuan hartu behar dira herriko argien sistema gehienak udalerria osatzen duten kontzeju bakoitzeko Administrazio Batzarren ardurapean geratzen dira. Azterketa horrek Zuiako Udalaren mendeko hornidura-guneak bakarrik hartu ditu kontuan. Inbentario osoa II. eranskinean dago jasota. Azkenik, Udalak bi ibilgailu ditu bere ibilgailu-flotaren artean.

Egindako azterketaren ondorioz, Udalaren batez besteko energia-kontsumoa 2015-2022 aldian 1.562 MWh-koa izan da. Kontsumoak eraikin eta instalazioetatik datoz batez ere (% 88,1), ondoren argiteria publikotik (% 11) eta ibilgailu flotari kontsumo marjinala utziz (% 0,87).

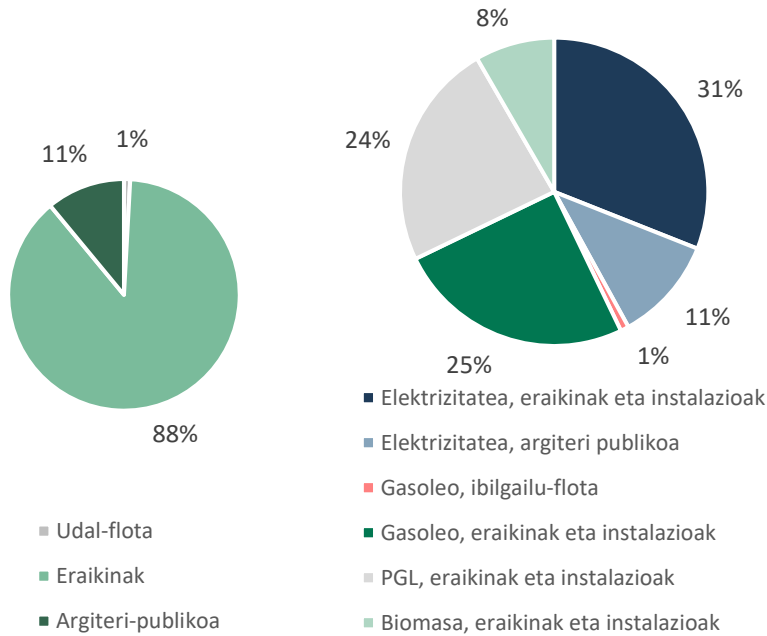
	Udaleko guztizko energia-kontsumoak (MWh)								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	%
Udal flota - Gasolioa	14	14	14	14	14	14	14	14	0,9%
Eraikinak	1.290	1.491	1.346	1.327	1.296	1.456	1.422	1.387	88,1%
- Elektrizitatea	528	538	393	374	402	605	584	451	31,0%
- Gasolioa	390	390	390	390	390	390	390	390	25,0%
- PGL	372	372	372	372	372	329	316	471	23,8%

- Biomasa	0	191	191	191	132	132	132	74	8,3%
Argiak - Elektrizitatea	204	207	224	191	169	129	108	143	11,0%
Guztira	1.507	1.712	1.583	1.531	1.479	1.598	1.543	1.543	100%

3. Taula. Zuiako Udalaren guztizko energia-kontsumoak, eremuaren arabera.

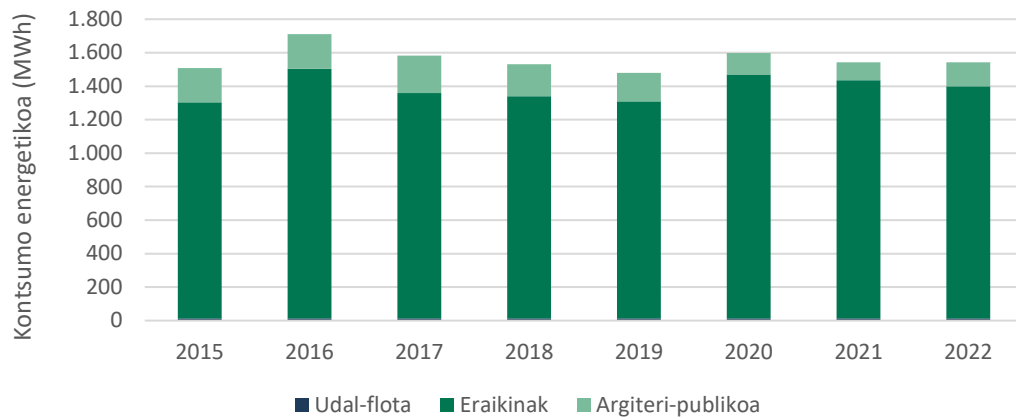
Iturria: Geuk egina, Zuiako Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Energiaren jatorriari dagokionez, Udalaren energia-iturri nagusia elektrizitatea da (% 42), bigarren mailako iturria. Elektrizitatearen kontsumitzaile nagusiak eraikinak eta instalazioak dira. 2016az geroztik, Udalak Jatorri Bermekin erosten du elektrizitatea, eta horrek bermatzen du elektrizitate hori iturri berriztagarrietatik datorrela. Bigarren energia-iturria gasolioa da (% 26), batez ere berokuntzan eta ibilgailu-flotaren diesel motorretan erregai gisa erabiltzen den hidrokarburoa. Kasu horretan, kontsumo gehienak eraikinek kontsumitzen dituzte. Pisu erlatibo txikiagoarekin dago PGL, Petrolio Gas Likidotua (% 24), eraikin eta instalazioetan erabiltzen den erregaia. Azkenik, biomasa dago (ezpalak eta pelleta) (% 8), berriztagarritzat jotzen den zurezko erregaia, batez ere galdaretan, berogailuetan edo eraikin eta instalazioetako tximinietan erabiltzen dena.



8. Irudia. Zuiako Udalaren urteko kontsumoen batez besteko banaketa, eremuaren (ezk.), iturriaren eta eremuaren (esk.) arabera.

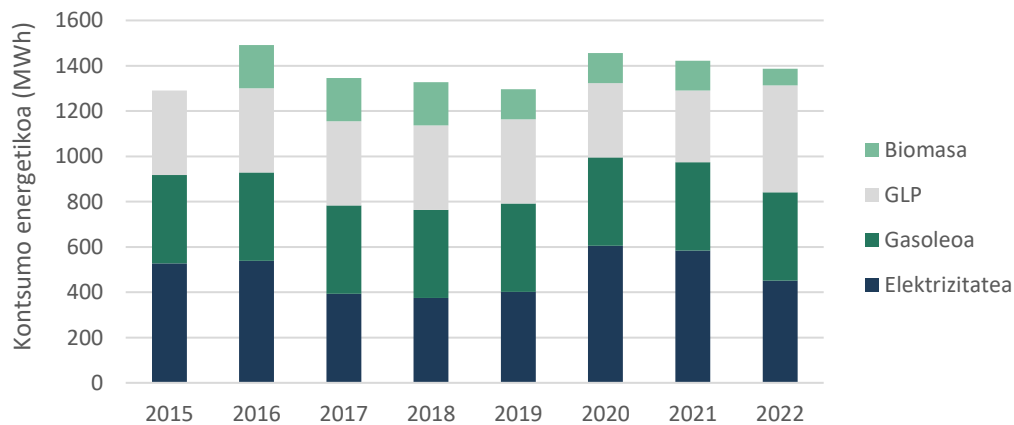
Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.



9. Irudia. Zuiako Udalaren guztizko energia-kontsumoak, eremuaren arabera.
Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Eraikinak

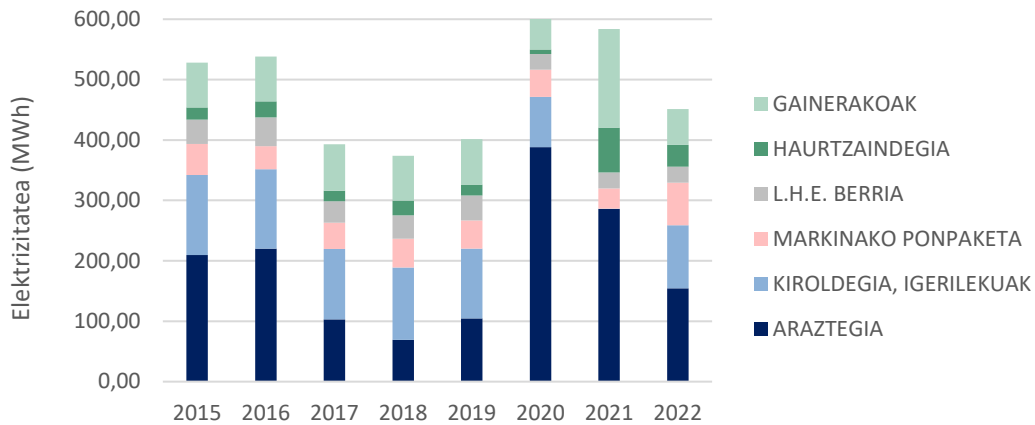
Eraikinaren kontsumo globalak ez du joera argirik, baina, biomasa alde batera utzita, nahiko ondo banatuta dago iturrien arabera. Aztertutako aldian, batez beste, kontsumoen % 35 elektrizitatekoak dira, % 28 gasoliozkoak eta % 27 PGLkoak.



10. Irudia. Zuiako Udalaren guztizko energia-kontsumoak, iturriaren arabera.
Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

2020an kontsumoek gora egin dute, COVIDak eragindako pandemia egoeraren eragina kontuan hartuta espero daitekeenaren aurka. Hala ere, kontsumoak xehetasunez aztertuz gero, 2020ko igoera, batez ere, araztegiko elektrizitate-kontsumoaren gorakadagatik gertatu dela ikus daiteke, eta kontsumo elektrikoen beherakada nabari da gainerako kontsumo-puntu gehienetan.

Alde horretatik, elektrizitate-kontsumoen artean, hondakin-uren araztegia (HUA) eta kiroldegia dira kontsumo handiena duten eraikinak/instalazioak. Urrutira, Markina ponpaketa-estazioa, lehen mailako arretako zentro berria eta haurtzaindegia daude. Jarraian, eraikinetako/instalazioetako elektrizitate-kontsumoen bilakaera erakusten da.



11. Irdia. Udalaren eraikin/instalazioetako elektrizitate-kontsumoa 2015-2022itartean.
Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

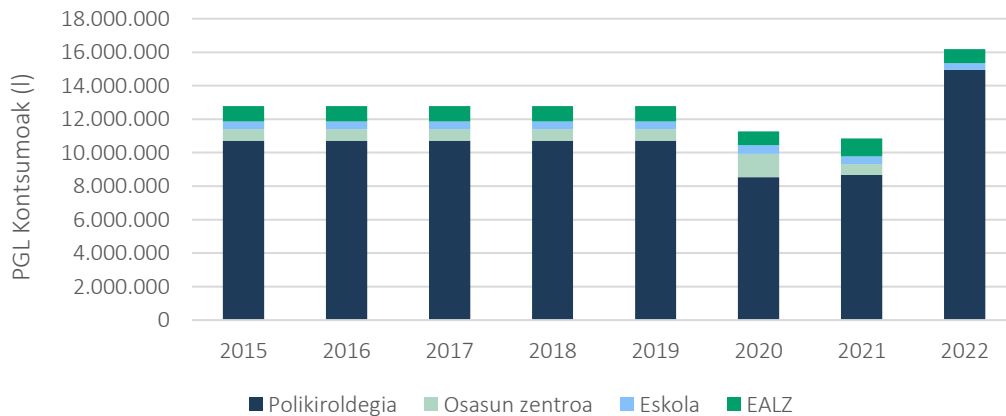
Araztegiko kontsumoak kontuan hartzen ez badira, nabarmen egingo du behera 2020an.



12. Irdia. Udalaren eraikin/instalazioetako elektrizitate-kontsumoa 2015-2022 aldian, HUAren kontsumoak kontuan hartu gabe.
Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Aipatu behar da 2020 baino lehenagoko elektrizitate-datuak baino ez daudela. PGLa eta gasolioa erabilgarri dauden urteetako batez bestekoetatik abiatuta kalkulatu dira. 2020-2022 PGLrako eta 2022 gasoliorako.

PGL kontsumoa duten eraikinak kiroldergia, zentro medikoa, ikastetxea eta Eguneko Arretarako Landa Zentroa (CRAD) dira. Horien artean, kiroldegiak batez beste kontsumoen % 84 du aztertutako urteetan. 2022an kiroldegiaren kontsumoak nabarmen egin zuen gora.



13. Irudia. Zuiako Udalaren eraikin eta instalazioen PGL kontsumoak, eraikin edo instalazio bakoitzeko.

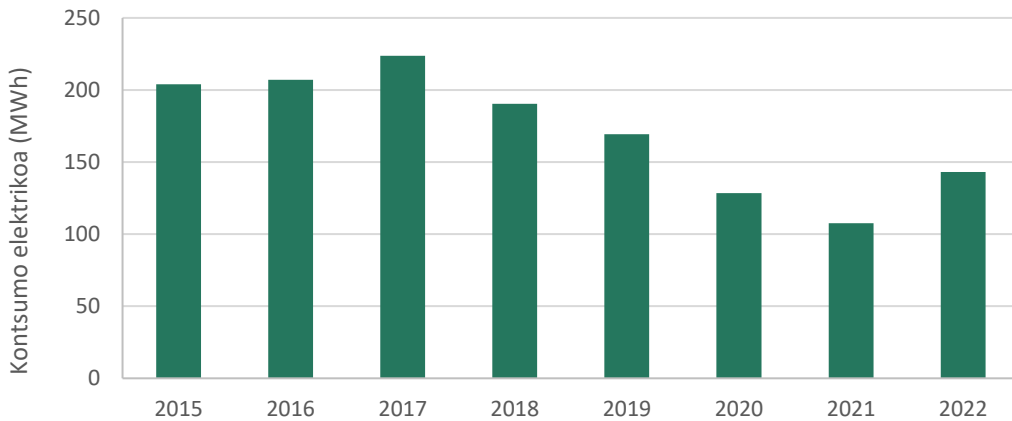
Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Aipatu behar da, halaber, Virgen Oro ikastetxeko C gasolioaren kontsumoaren erregistroa baino ez dagoela, 372 MWh-ko kontsumo garrantzitsuarekin. 2022ko datuak bakarrik dituenez, gainerakoak konstanteak hartu dira bere gain.

Azkenik, eskuragarri dagoen azken urtean, 2022an, esan daiteke Udalaren eraikina dela biomasaren guztizko kontsumoen herenaren arduraduna. Pelletetik datozen fakturak hornitzeko modua dela eta, baina, Bea eta Oregi etxeetan erabiltzen den erregaia denez, ezin da zehaztu zein den horien arteko kontsumo-banaketa. 2016-20118 urteetarako eskuragarri dagoen datuak ez du bereizten eraikinen artean, eta 2019-2021 aldiko datua 2018ko eta 2022ko kontsumo osoaren arteko batez bestekoa da; beraz, ezin da definitu.

Argiteri publikoa

Argiteria publikoak 157 MWh-ko batez besteko elektrizitate-kontsumoa du urtean; hala ere, 2017tik aurrera jaitsiera oso handia izan da.



14. Irudia. Zuiako Udalak kudeatutako argiteria publikoaren kontsumo elektrikoak.

Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Ibilgailu-flota

Udalaren ibilgailu-flota bi ibilgailuk eta ekortzeko makina batek osatzen dute. Azken hori ez da kontabilizatu. 2022ko datuetatik aurrera, konstanteak zenbatetsi dira aurreko urteetan.

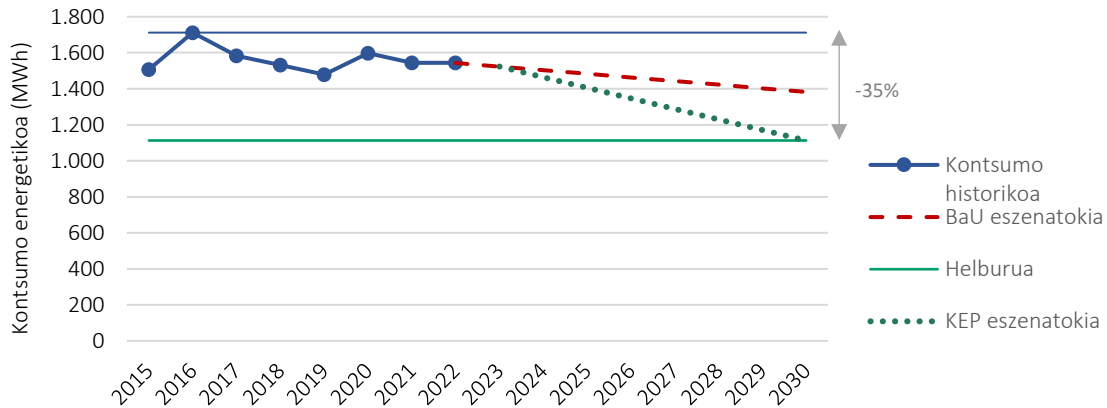
Ibilgailuaren modeloa	Matrikula	Erregaia	Km/urte	Kontsumo zenbatetsia (km/l)	Kontsumoa (l)	kWh
Nissan Navarra	6535 DZC	Diesel	16.500	14	1.179	11.909
Peugeot Partner	9915 FJR	Diesel	3.300	20	165	1.667
Guztira					1.344	13.571

15. Irudia. Zuiako Udalaren ibilgailu-flotaren kontsumo zenbatetsiak.

Iturria: geuk egina, Udalak emandako datuetan oinarrituta.

4.1.3. BaU agertokia kontsumoak Udala

Jarraian, ekintza ezaren edo BaU egoeraren eta Udalenzako Jasangarritasun Energetikoari buruzko 4/2019 Legeak ezartzen dituen eraginkortasun energetikoaren helburuak betetzeko agertokiaren arteko alderaketa erakusten da. Agertoki hori Euskadirentzako joera-proiekzioan oinarritzen da, biztanleriaren eta per capita BPGren historikoarekin, drivers sozioekonomiko gisa (marra gorria). Zuiako KEPan planteatzen diren neurriak betearazten direnetik aurrera, Udalaren 2030eko kontsumoa 1.113 MWh-ra jaitsi beharko da, ezarritako oinarri-urtearekiko (kasu honetan, 2016arekiko) % 35eko murrizketa betez. Ikus daitekeenez, Udalak bide aurreratua izango luke.



16. Irudia. BaU agertokia vs Planaren bidez 4/2029 Legea betetzeko agertoki objektiboa.

Iturria: geuk egina.

4.4. Udalaren karbono-aztarnaren emaitzak

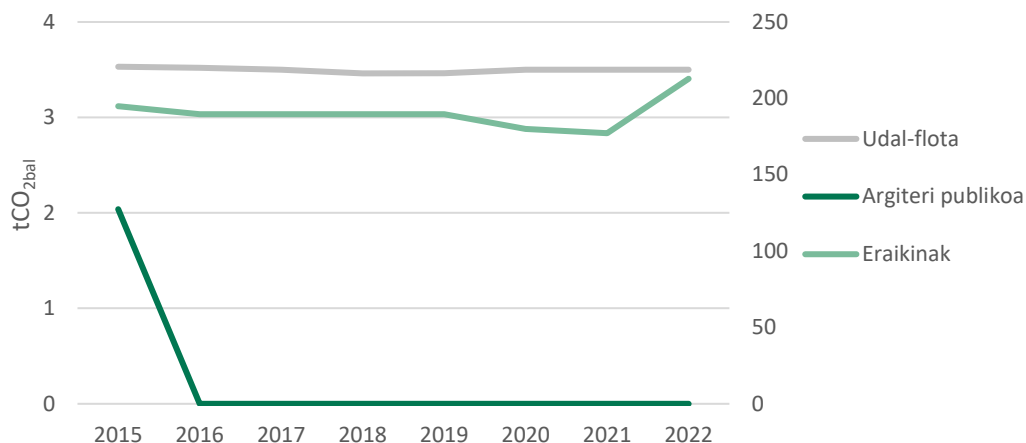
Ondorengo taulan, Udalaren berotegi-efektuko gasen isuriak jasotzen dira aztertutako eremuetarako, eraikin eta instalazioetarako, argiteria publikorako eta ibilgailu-flotarako, kontabilitate energetikotik abiatuta zenbatetsita. Berotegi-efektuko gasen isuriak gutxi gorabehera konstante mantendu ziren 2022ra arte, eta igoera handia izan zuten. Igoera hori, batez ere, kiroldegiko PGLaren kontsumoak gora egin duelako gertatu da. 2016az geroztik, Udalak Jatorri Bermeak ditu elektrizitatean, eta, beraz, ez dute bertatik eratorritako isurketarik. Hala, kontsumo elektrikoaren aldaketek ez lukete eraginik isurketetan. Biomasa-kontsumoek ere ez lukete isurketarik izango, zero emisio-faktorea egozten baitzaie.

	Zuiako Udalaren BEG isuriak (Tco _{2bal})								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Peso %
Udal flota	4	4	4	3	3	4	3	3	2%
Eraikinak	195	190	190	190	190	180	177	213	98%
Argiteria publikoa	2	0	0	0	0	0	0	0	0,13%
Guztira	200	193	193	193	193	184	181	216	100%

4. Taula. Zuiako Udalaren guztizko berotegi-efektuko gasen isuriak, eremuaren arabera.

Iturria: Geuk egina.

Jarraian, Udalaren guztizko isurketen bilakaera grafikoki erakusten da. Ibilgailu-flotaren eta argiteria publikoaren isuriak ezkerreko ardatz bertikalean daude. Eraikinak zuzenbidean.



17. Irudia. Udalaren guztizko isuriak 2015 eta 2022 bitartean.

Iturria: geuk egina.

4.5. Udal inbentarioaren emaitzak

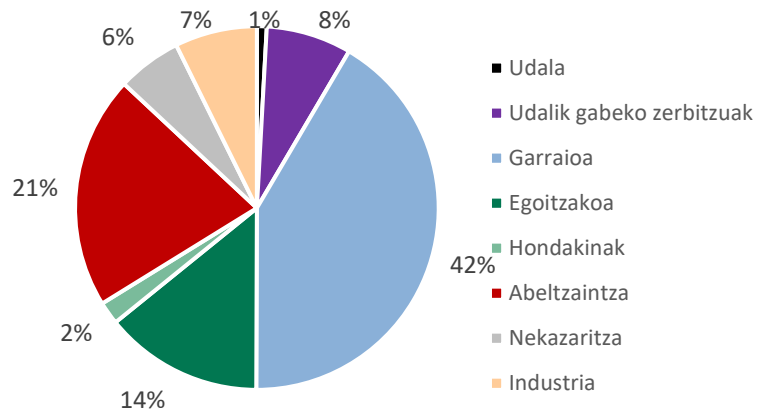
Taula honetan, 2016-2020 aldian udalerrriak sektoreka guztira egin dituen isurketak ikus daitezke. Isuri horiek Udalsareak sektore bakoitzerako emandako jarduera-datuetatik abiatuta lortu dira. Joera orokorra goranzkoa da, 2018an izan ezik; izan ere, garraioko emisioen jaitsierak isurketa guztien jaitsiera nabarmena eragin zuen. 2020an, Udalak edo industriak dituzte baliorik txikiak, eta bizitegi-sektoreak, berriz, areagotu egin ditu isurketak, eta guztizko isuriak handitu egin dira.

	Zuiako udalerrriko isuriak (tCO _{2bal})					Batatzestekoa	Guztira
	2016	2017	2018	2019	2020		
Udala	193,04	193,02	192,98	193,07	183,52	191	0,87%
Udalik gabeko zerbitzuak	1.244	1.599	1.848	1.477	2.131	1.660	7,59%
Garraioa	9.901	10.045	6.600	9.787	9.118	9.090	41,59%
Egoitzakoa	2.261	2.249	3.488	3.033	4.407	3.088	14,13%
Hondakinak	490	450	460	333	475	442	2,02%
Abeltzaintza	4.896	4.753	4.626	4.714	3.707	4.539	20,77%
Nekazaritza	1.249	1.232	1.554	1.224	994	1.251	5,72%
Industria	1.609	1.603	1.611	1.593	1.579	1.599	7,31%
Guztira	21.843	22.124	20.380	22.354	22.595	21.859	-
Industriarik gabe, guztira	20.234	20.521	18.769	20.761	21.016	20.260	-
Guztira, nekazaritza eta abeltzaintzarik gabe	15.698	16.139	14.200	16.416	17.894	16.069	-
Guztira, industriarik, nekazaritzarik eta abeltzaintzarik gabe	14.089	14.536	12.589	14.823	16.315	14.470	-

5. Taula. Zuiako udalerrriaren BEG isurien aldi baterako seriea 2016tik 2020ra.

Iturria: Geuk egina, Udalsarearen datuetan oinarrituta.

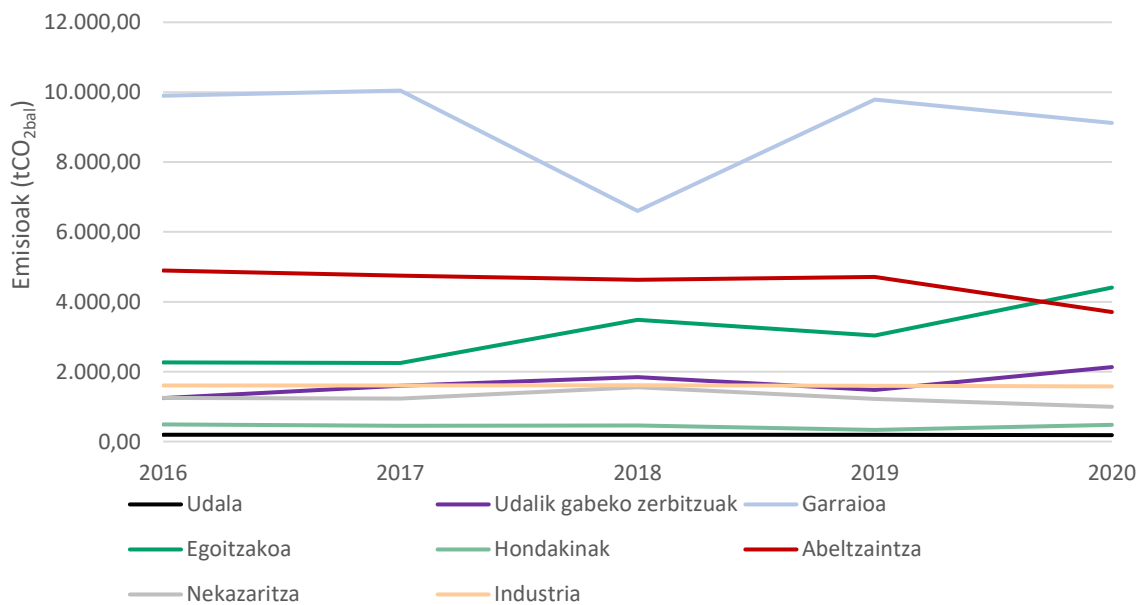
Garraioaren sektoreak isuri guztien % 41 hartzen du batez beste. Udalerrriaren gehien isurtzen duen bigarren sektorea abeltzaintza da, eta agerian uzten du bertako landa-karakterra, isurketen % 20rekin. Hirugarren, bizitegien sektorea dago, % 14rekin. Zerbitzuak, industria eta nekazaritza eta hondakinak gero etorriko lirateke.



18. Irudia. Zuiako udalerrian aztertutako sektoreetako berotegi-efektuko gasen isurien batez besteko banaketa 2016tik 2020ra.

Iturria: Geuk egina, Udalsarearen datuetan oinarrituta.

Sektoreen araberako isurketen bilakaerari dagokionez, garraioak goia jo zuen 2017an (10.043 tCO_{2bal}), 2018an nabarmen jaitsi zen eta gero igo. Bizitegi-sektoreak goranzko joera argia erakusten du, eta azken urteotan nekazaritza eta abeltzaintza gutxika-gutxika jaisten ari direla uste da. Industriaren sektoreak industria baten prozesu-kontsumoak eta -ziklizitatearen kontsumoak hartzen ditu kontuan, eta gora egin du 2018ra arte, baina gero berriro jaitsi da.

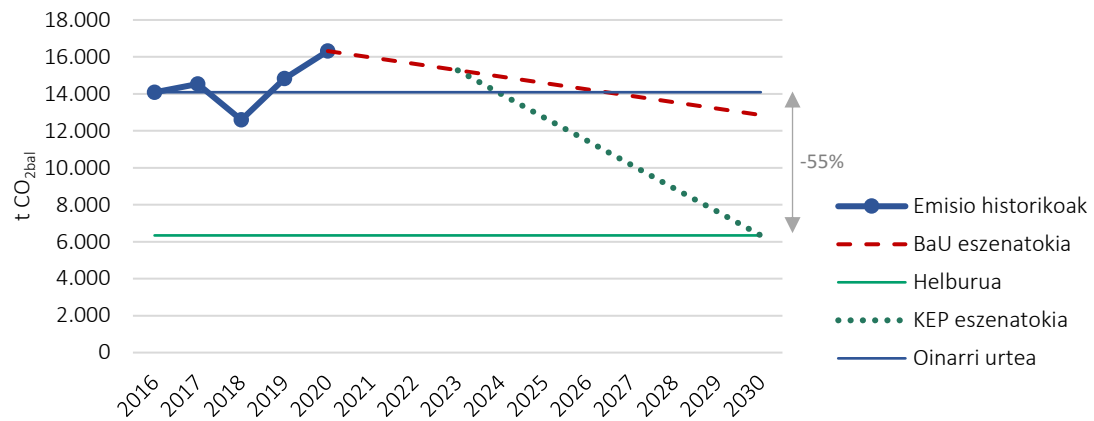


19. Irudia. Zuiako udalerrian aztertutako sektoreetako berotegi-efektuko gasen isurketak 2016tik 2020ra.

Iturria: Geuk egina, Udalsarearen datuetan oinarrituta.

4.5.1. BaU emisioen agertokia vs KEP agertokia

Jarraian, BaU edo inakzio-emisioen agertokiaren (Euskadirentzat biztanleriaren eta per capita BPGren historikoarekiko joera-proiekzioan oinarritzen da, drivers sozioekonomiko gisa) eta ezarritako isurketa-helburuak betetzeko agertokiaren (lerro berdea) arteko konparazioa erakusten da. Zuiako KEPan planteatzen diren neurriak betearazten direnetik aurrera, 2030ean, udalerriaren isurketak 6.340 tCO_{2bal}-raino jaitsi beharko lirateke, ezarritako oinarri-urtearekiko (kasu honetan, 2016arekiko) % 55eko murrizketa betez. Beste oinarri-urte bat aukeratuz gero, ahalegin txikiagoa egin beharko litzateke; hala ere, lehentasuna eman zaio Udalaren jarduketei balioa emateari, energia-eraginkortasunari dagokionez, oinarri-urtea hautatzeko.



20. Irudia. BaU vs Planeko isurien helburuak betetzeko egoera objektiboa.

Iturria: geuk egina.

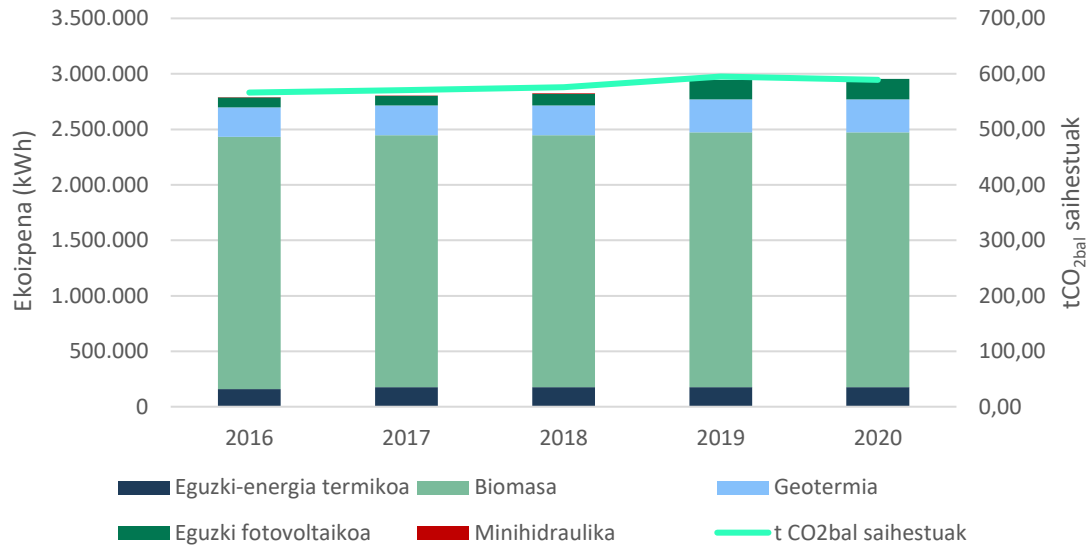
4.5.2. Energia berriztagarrien ekoizpena

Hurrengo taulan eta irudian, Zuiako udalerrian 2016 – 2020 denborazko seriean saihestuko liratekeen energia berriztagarrien ekoizpena eta isurketak agertzen dira, kontsumo baliokidearekin erabat ordezkatzeko balute.

	Energia berriztagarrien ekoizpena Zuian (kWh)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Eguzki-energia termikoa	160.023	175.203	175.203	175.203	175.203
Biomasa	2.271.240	2.271.240	2.271.240	2.297.880	2.297.800
Geotermia	267.612	267.612	267.612	297.612	297.612
Eguzki fotovoltaikoa	87.246	87.246	104.840	176.397	185.103
Minihidraulikoa	440	4.840	4.840	0	0
Guztira	2.786.561	2.806.141	2.823.735	2.947.092	2.955.718
Saihestutako isurketak	566,33	570,49	575,99	595,2	589,16

6. Taula. Zuiako udalerrian energia berriztagarrien eta saihestutako isurien ekoizpena 2016tik 2020ra.

Iturria: Geuk egina, Zuiako Udalak emandako datuetan oinarrituta.

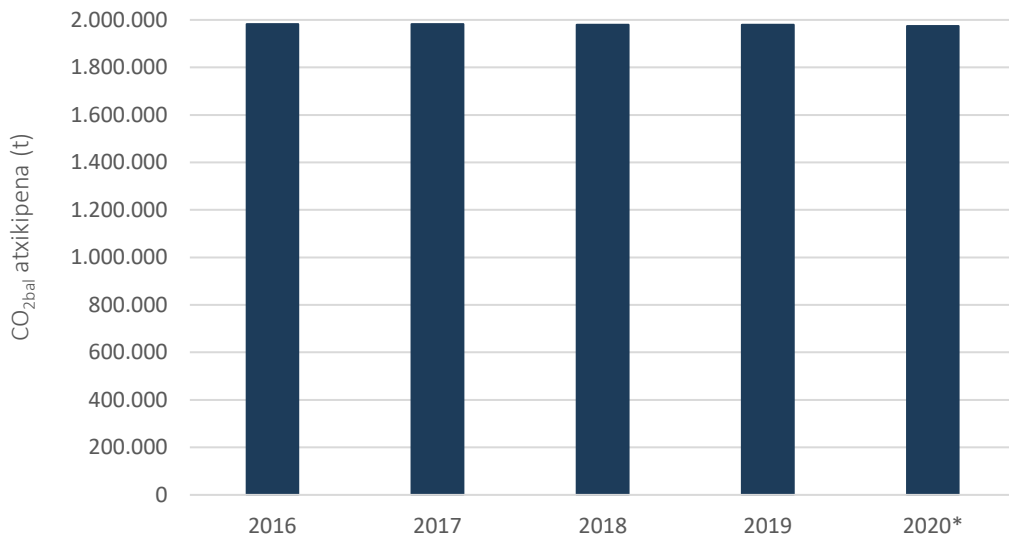


21. Irudia. Energia berriztagarria ekoiztea eta saihestutako emisioak Zuiako udalerrian 2016tik 2020ra. Iturria: Geuk egina, Zuiako Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Ikus daitekeenez, energia berriztagarrien ekoizpena urtetik urtera handituz joan da 2016tik 2020ra, eta azken urte hori 2.955.718 MWh-koa izan da. Iturri berriztagarri nagusia biomasa da, geotermiatik oso urrun.

4.5.3. Karbono-hustubideek atxikitako karbonoa

Zuiako udalerrian CO_{2bal} atxikipena pixka bat murriztu da 2016-2020 aldian. Urte hauetan, baso-espezie guztiek azalera murriztu dute hektareatan, edo berdin mantendu dira. Hagak, erkametzak, haritz kandudunak eta eukaliptoak soilik izan dute gorakada.



1. Grafikoa. CO_{2bal} atxikipena tonatan, 2016tik 2020ra bitarteko serie historikoan, Zuiako udalerrian. Iturria: Geuk egina, Zuiako Udalak emandako datuetan oinarrituta.

Basoko espeziea	ha	CO ₂ bal atxikipena (t)
Intsinis pinua	453,90	103.598
Basa-pinua	629,10	117.491
Pinu-pinua	-	-
Larizio pinua	410,20	71.207
Pagoa	2.730,50	734.231
Artea	91,00	5.507
Erkametza	386,70	37.189
Haritz kanduduna	925,50	334.392
Errebolloa	1.966,70	471.300
Haritz amerikarra	7,80	2.018
Eukalptoia	5,90	1.198
Alertzea	11,90	2.810
Chamaeciparis	164,50	59.031
Pseudotsuga	87,50	14.909
Beste konifero batzuk	40,00	6.944
Beste hostozabal batzuk	34,30	12.393
Guztira	7.945,50	1.974.218

7. Taula. CO₂bal tonatan atxikitzea baso-espezieko, Zuiako udalerrian, 2020an.

Iturria: Geuk egina, Zuiako Udalak emandako datuetan oinarrituta.

5. Egokitzapen-diagnostikoa

5.1. Helburuak

Sistema natural eta sozioekonomikoen behaketak ez du zalantzarik uzten klima-aldaketaren inpaktuak gaur egun ere gertatzen ari direla. Aldaketa klimatikoa eragiten ari diren isuriak murriztea lortu arren, joera batzuk mantendu egingo lirateke datozen hamarkadetan, eta beharrezkoa da aldaketa horren ondoriozko arriskuak mugatzea. Dagoeneko ezagunak diren mehatxuek klima-aldaketarekin larritasuna eta maiztasuna areagotzeko aukeraz gain, inoiz ikusi ez diren lekuetan fenomenoak gertatzea ere espero da, edo klima-baldintzen pixkanakako aldaketak biodibertsitateari, baliabide naturalei edo, oro har, biztanleriari eragiten dioten giro desberdinak sortzea.

Benetako edo proiektatutako klimara eta haren eraginetara egokitzeko prozesua da egokitzapena. Giza sistemetan, egokitzapenak kalteak arindu edo saihestu eta aukera onuragarriak aprobetxatu nahi ditu. Klima-arriskua, hau da, sistema batek klima-aldaketaren eragina jasateko duen potentziala, fenomeno fisikoaren ezaugarrien arabera ez ezik, toki bakoitzaren berezko alderdi sozioekonomikoen arabera ere bada. IPCCren Eraginei, Egokitzapenari eta Kalteberatasunari buruzko Bosgarren Txostena (AR5) argitaratu zenetik (IPCC, 2014), alderdi horien ebaluazioan arreta handiagoa jartzen hasi zen arriskuak murrizteko eta kudeatzeko orduan, eta, horrela, klima-aldaketara egokitzearen eta tokiko kudeaketa baten garrantzia azpimarratu zen.

Testuinguru horretan, eta Zuiako udalerririk izan ditzakeen egungo eta etorkizuneko arriskuak ezagutzeko eta egokitzapen-neurri egokienak ezarri ahal izateko, klima-aldagai nagusien eta horien balizko inpaktuen bilakaera deskribatzen da. Egokitzapenaren arloko politika- eta plangintza-esparrua indartzen ari da azken urteotan, eta etengabe eguneratzen ari da. Horrela, Ihebek, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoak, azterlan eta tresna batzuk garatu ditu udalerriei beren politiketan klima-aldaketarako egokitzapena integratzen laguntzeko. Atal honetan, halaber, Zuiako udalerriko eta eskualdeko klima-arrisku historikoa eta esperotakoa ezagutarazten duen azterlan honen ondorio nagusiak deskribatzen dira, arrisku potentzialak identifikatzeko eta emaitzak Euskadiko gainerako udalerrietako batez bestekoarekin alderatzeko aukera emanez.

5.2. Klima historikoa eta espero den klima-joeraren ebaluazioa

Zuiako udalerriko klima tenplatu ozeanikoaren eta trantsizio-klimaren artean dago. Batez besteko tenperatura 10,97 °C-koa da. Urteko batez besteko prezipitazioa 1.178 mm ingurukoa da, eta maximoak neguan eta udaberrian izaten diren arren, urte osoan euria egiten du.

Epe labur, ertain eta luzerako etorkizunean, ordea, aldagai klimatiko horiek aldatu egin daitezke. 8. taulak Zuian behatutako batez besteko balio historikoak eta klima-adierazle hauetarako espero diren gerokoak erakusten ditu: batez besteko tenperatura (°C) (TAS), bero-boladen iraupena (HWF), egun lehorren gehieneko kopurua (CDD), erreferentziatzko ebapotranspirazioa (mm/egun) (ETO), 50 urteko⁶ errepikatze-denborarako batez besteko prezipitazio maximoa (RV50Y), haizea⁷ (m/s). Erakusten diren proiektzioek RCP 8.5 (agertoki ezkorrena) egoera klimatikoari erantzuten diote, 2011tik 2100era bitarteko aldirako⁸.

⁶ Errepikatze-denbora (T): errepikatze-denbora gertaera independenteen arteko batez besteko denbora da; beraz, errepikatze-denboraren alderantzizkoa gertaera gainditzeko urteko probabilitatea da. 50 urteko birgertatze-aldia (T) badu, edozein urtetan neurri horretako gertaera bat gertatzeko 1/50 aukera dago.

⁷ Ez dago haizeari buruzko datu historikorik.

⁸ Proiektzio klimatikoak atmosferara isurtzen diren berotegi-efektuko gasen egoeretan oinarrituta garatzen dira. IPCCren bosgarren txostenean, kontzentrazio-ibilbide adierazgarriak ezartzen dira (BBBak, ingelesezko siglen arabera), eta horien bidez, berotegi-efektuko gasen eta aerosolen kontzentrazioetarako bilakaera desberdinak definitzen dira, faktore sozioekonomikoak eta mundu mailako garapenerako jarraibideak kontuan hartuta. Horrela, klima-aldaketaren proiektzioen agertokiak RCP2.6tik RCP8.5era bitartekoak dira, eta RCP8.5 da egoera kontserbadoreena (berotegi-efektuko gasen emisio gehien dituen eta, beraz, kliman aldaketa handienak dituena), baita gertagarriena ere, egungo joera dela eta.

Proiekzioak lhoberen⁹ agertokien bisoretik lortu dira, eta bertan KLIMATEK¹⁰ proiektuetako baten emaitzak erakusten dira.

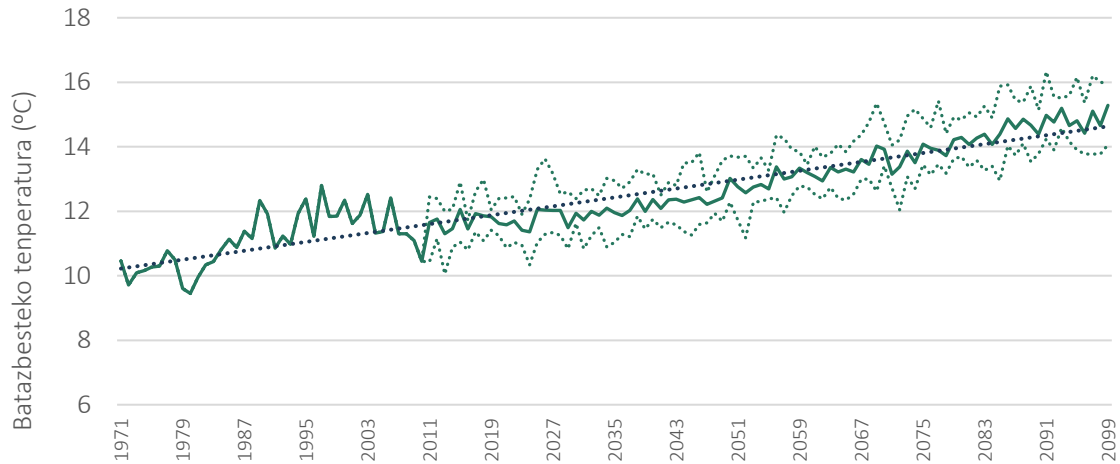
	TAS (°C)	HWF (egunak)	CDD (egunak)	ETO (mm/egun)	PR (mm/egun)	RV50Y (mm)	Haizea (m/s)
Historikoa (1971-2010)	10,97	0,38	39,03	2,25	3,43	104,30	Sin datos
Epe laburra (2011-2040)	11,83	1,55	42,67	2,32	3,28	121,03	3,49
Epe ertaina (2041-2070)	12,92	4,67	51,60	2,43	3,19	127,37	3,48
Epe luzea (2071-2100)	14,36	11,86	64,65	2,59	2,93	130,68	3,46
Aldakuntzaren %	30,93%	3053,00%	65,63%	15,10%	-14,36%	25,30%	n/a
Aldakuntza	+3,39 °C	+11,48 días	+25,62 días	+0,34 mm/día	-0,49 mm/día	+26,38 mm	n/a

8. Taula. TAS, HWF, CDD, ETO, PR, RV50Y eta haizea. Balio historikoak, epe labur, ertain eta luzea. Gainera, ehuneko eta aldaketa aldi historikoarekiko.

Iturria: Geuk egina, lhoberen datuetan oinarrituta (2018).

Temperatura

Adierazle horiek xehetasunez aztertuz gero, ikusten da aldaketa handienak temperaturarekin zuzenean lotutakoetan gertatuko liratekeela. Zuiaren epe luzeko batez besteko temperatura 3,4°C inguru igo daiteke, 14,36°C-ra iritsiz. 22. irudian, 1971-2010 urteetako bilakaera eta Zuiako udalerrirako urteko batez besteko temperaturen proiekzioak ageri dira (2011-2100).



22. Irudia. Zuiako urteko batez besteko temperaturen bilakaera eta proiekzioak.

Iturria: Geuk egina, lhoberen datuen datuetan oinarrituta (lhobe, 2022).

Temperatura-aldaketak urteko sasoiaren arabera aztertuz gero, uda eta udazkena izango lirateke igoera handienak izango lituzketen sasoiak. Urtarotetan 4,25 eta 4,21 °C arteko hazkundeak espero dira mende amaierarako, hurrenez hurren. Neguari dagokionez ere aldaketa nabarmena izango du: batez besteko temperatura 2°C-tik behera igoko da epe ertainerako, eta 3,32°C-tik behera epe luzerako (23. irudia).

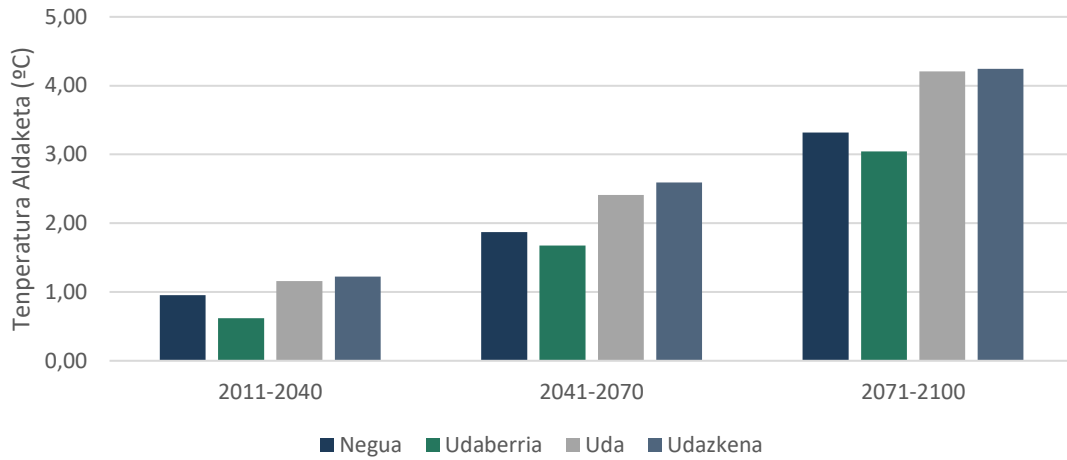
⁹ Euskal Autonomia Erkidegoko klima-aldaketaren agertokien bisorea. Hemendik lortua:

http://escenariosklima.ihobe.eus/#&model=multimodel&variable=tas&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALI TIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

¹⁰ KLIMATEK. EAerako bereizmen handiko klima-aldaketaren agertokiak. Hemen eskuragarri:

<https://www.euskadi.eus/documentacion/2017/klimatek-elaboracion-de-escenarios-de-cambio-climatico-de-alta-resolucion-para-el-pais-vasco/web01-a2ingkli/es/>

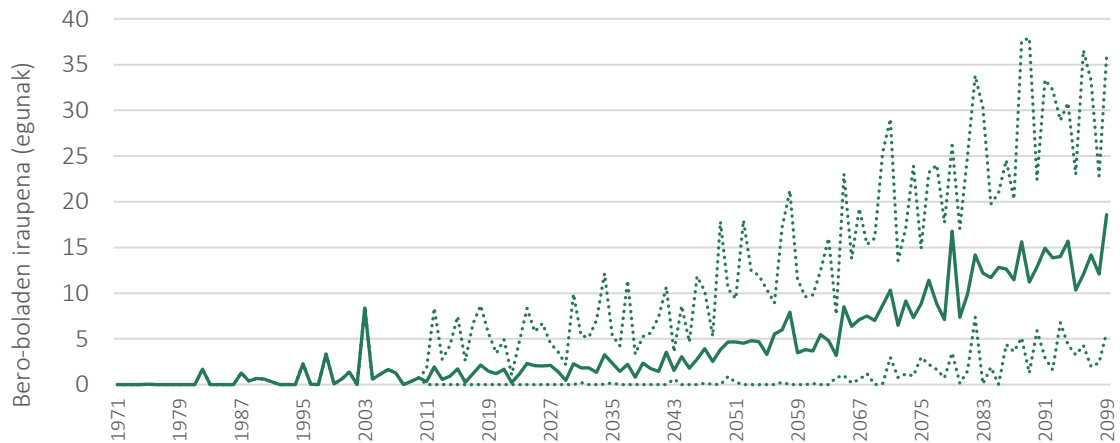
Aldaketa horien ondorioz, inguruko eta udalerriko ingurumen-baldintzak aldatuko lirateke, eta horrek eragin negatiboa izango luke pertsonen biodibertsitatean eta osasunean.



23. Irudia. Urtaroko batez besteko tenperaturaren eta Zuian ikusitako batez besteko historikoaren arteko aldea.

Iturria: Geuk egina, IHOB Eren datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2022).

Temperaturen igoerarekin lotutako beste adierazle batzuei dagokienez, ondorengo grafikoak bero-boladen maiztasunaren eta iraupenaren bilakaera azaltzen du. 24. irudian ikus daitekeenez, bero-boladako egunak, hau da, 35°C-tik gorako egunak, mende amaierarako 18 egunen inguruan egongo lirateke. Datu hori oso garrantzitsua da Zuiako ezaugarri naturalak eta geografikoak dituen udalerrri batentzat, Gorbeiaiko Parke Naturalaren erdi-erdian baitago, garaiera nabarmenean eta tenperatura horietara ohitu gabeko ezaugarri klimatikoak dituen udalerrri batentzat. Grafikoan ikus daitekeenez, behatutako datuen garaian (1971-2000), batez besteko iraupenak ez zuen eguna gairiditu (0,38).

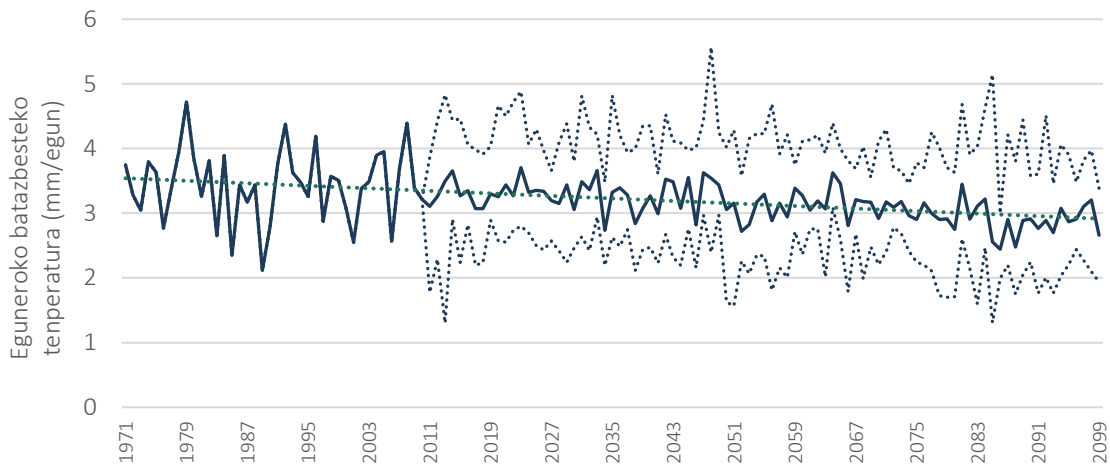


24. Irudia. Zuiako udalerrirako bero-boladen proiektzioa (egunetan), BBB 8.5.

Iturria: Geuk egina, IHOB Eren datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2022).

Prezipitazioak

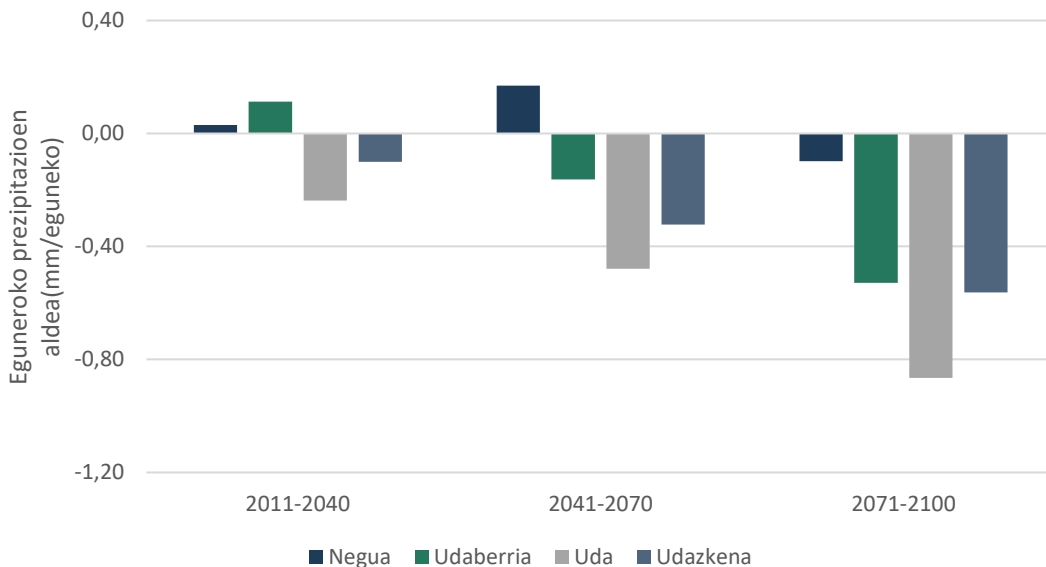
Prezipitazioei dagokienez, 0,49 mm/eguneko jaitsiera ikusten da, hau da, % 14 inguru epe luzera (25. irudia). Hala ere, balioetan gorabehera handiak nabari dira, ziurgabetasuna dela eta.



25. Irudia. Zuiako eguneko batez besteko prezipitazioaren bilakaera eta proiektzioak.

Iturria: Geuk egina, IHOBEn datuen datuetan oinarrituta (2022)

Eguneko batez besteko prezipitazioen arteko aldeak nabarmenagoak dira urtaroen araberako bilakaera aztertzean (26. irudia). Epe laburrean, hau da, gaur egun 2040 arte, prezipitazioak zertxobait handituko lirateke neguan (+0,03 mm/egun) eta udaberrian (+0,11 mm/egun), eta udan -0,24 mm/egun eta udazkenean -0,10 mm/egun murriztuko lirateke. Epe luzeko aldia aztertuta, hau da, 2071 eta 2100 artekoa, ikusten da prezipitazioek behera egingo dutela urteko sasoi guztietan. Udako defizita nabarmentzen da, eta horrek -0,87 mm/eguneko murrizketa ekarriko luke. Bestalde, udazkenean -0,56 mm/egun, udaberrian -0,53 mm/egun eta neguan -0,10 mm/egun murriztuko lirateke. Epe luzerako patroi-aldaketa horrek defizit hidriko handia ekarriko luke gaur egungoarekin alderatuta, eta, beraz, inguru horretan jada gertatzen ari diren estres hidrikoko garaiak areagotu egin litezke, lehorte prologatuagoak eta ur-mozketak maizago jasateko arriskua areagotuz.

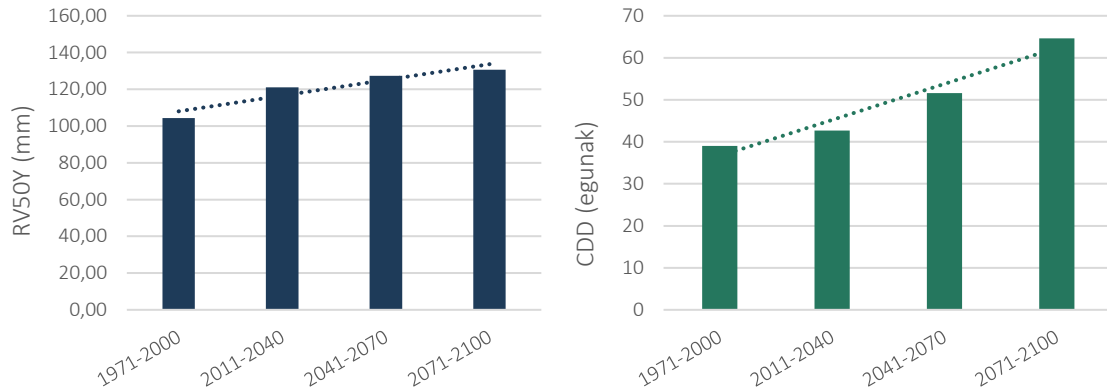


26. Irudia. Urtaroko eguneko batez besteko prezipitazioaren aldea Zuiako batez besteko historikoarekiko

Iturria: Geuk egina, IHOBEn datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2022)

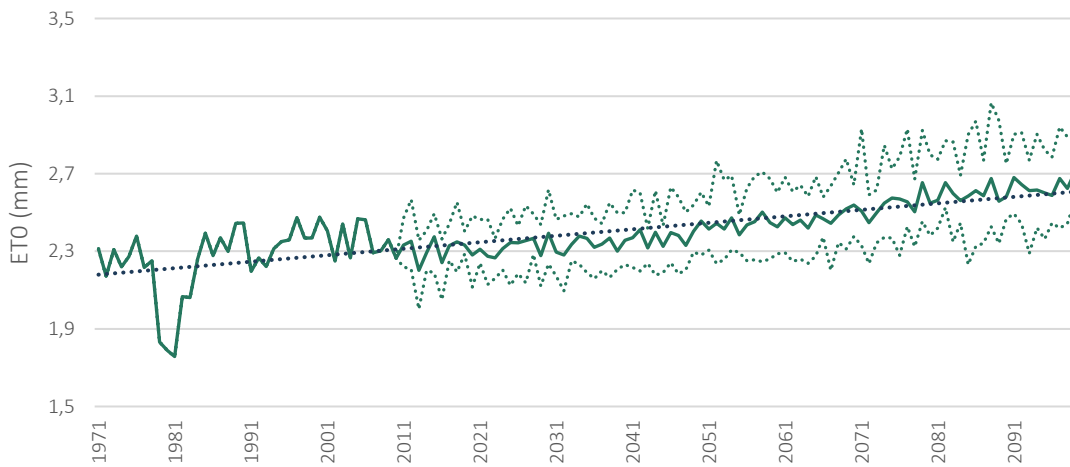
Patroiaren aldaketa hori prezipitazioekin lotutako beste klima-adierazle batzuetan ere ikus daiteke. 27. irudiak erakusten du nola handitzen den errepikatze-denbora espezifiko baten (50 urte) prezipitazio-kopurua etorkizuneko agertokietan. Horrek esan nahi du prezipitazio-gertaeren errepikatze-denborak

murrizten ari direla, hau da, magnitude handiko gertaerak gertatzeko probabilitatea handituko litzateke. Gainera, egun lehorren gehieneko kopurua (CDD) 65 egunera arte handituko litzateke epe luzean,aldi historikoan baino 26 egun gehiago (27. irudia). Horrek esan nahi du urteko prezipitazioak egun gutxiagotan pilatzea espero dela, intentsitate handiagokoak bihurtuz.



27. Irudia. Batez besteko prezipitazio maximoa 50 urteko errepikatze-denborarako (mm) (RV50Y) (ezkerra) eta gehieneko egun lehorren kopurua (eskuina). Balio historikoak eta etorkizuneko zenbatespenak. Iturria: Geuk egina, IHOBEn datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2022).

Temperaturen igoeraren eta egun lehorren kopuruaren inplikazioak agerian geratzen dira epe luzean ebapotranspirazioa % 15 inguru igotzean. Egoera horretan, lurrazalak eta landaretzak hezetasun gehiago galduko lukete ebapotranspirazioaren ondorioz. Horrelako egoerek handitu egin lezakete magnitude handiko sute bat gertatzeko aukera, haien hedapena errazten baitu.



28. Irudia. Zuiako erreferentziako ebapotranspirazioaren bilakaera eta proiezioak. Iturria: Geuk egina, IHOBEn datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2022).

Adierazle horiek agerian utziko lukete Zuiako udalerraren etorkizuneko klima-baldintzak nabarmen aldatuko liratekeela, eta aldaketa horiek gaur egun hasi dira antzematen. Etorkizun hurbilean, aurreikuspenek adierazten dute aldaketa horiek areagotu egin daitezkeela, eta, azkenean, aldaketa nabarmena gerta daitezkeela Gorbeialdeko eskualdearen baldintzetan, haren aberastasun naturalean eta Zuiako udalerriko bizigarritasun-baldintzetan, hala nola, euria murriztearen eta bero-boladak areagotzearen ondorioz lehorteak ugartu direlako.

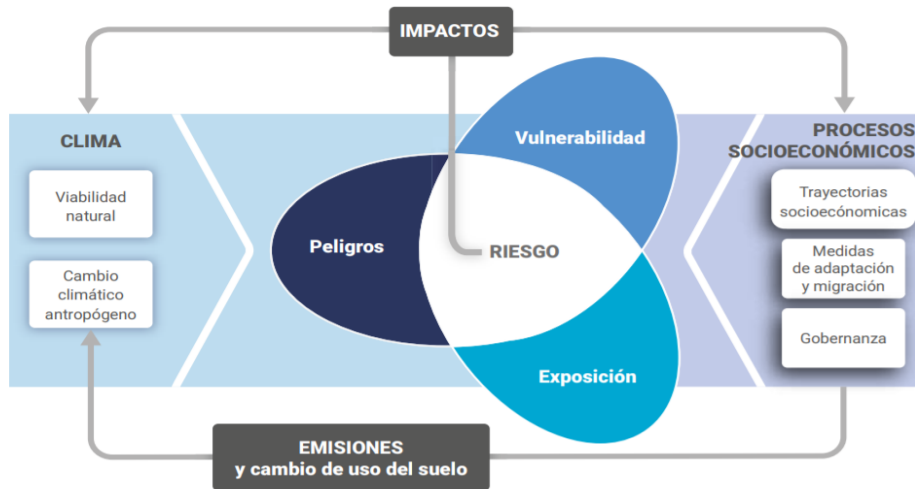
5.3. Zuiako klima-arriskua

Atal honetan, Zuiako udalerriko klima-arriskuaren azterketaren emaitzak deskribatzen dira. Azterketa hori Ihoberen Euskal Autonomia Erkidegoko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta

arriskua proiektuaren esparruan garatu da¹¹. Horretarako, udalerrriaren berariazko ebaluazio-tresna lortu da, eta azterketa zehatza egin ondoren, ondorio nagusiak atera dira eta udalerrriaren gaineko inplikazio nagusiak aztertu dira. Azterketa hori izango da KEPk egokitzapenaren eremuan dituen jardun-beharrak definitzeko oinarria.

5.3.1. Arriskua aztertzeko metodologia

Kliman eta/edo muturreko fenomeno meteorologikoetan izandako mailakako aldaketen eta horien eraginen ondorioz, zenbait giza balio edo balio natural arriskuan egoteko potentzuala neurtzen du arrisku klimatikoak. Ihobek udalerrriaren kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko erabiltzen duen metodologia bat dator Inpaktu, Egokitzapen eta Kalteberatasunari buruzko IPCCren bosgarren txostenean (IPCC, 2014) ezarritako kontzeptu-esparruarekin. Txosten horretan, klima-arriskua hiru elementutan oinarritzen da: mehatxua, esposizioa eta kalteberatasuna. Lan-esparru hori honako hau da:



29. Irudia. EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzeko metodologiarako erreferentzialko kontzeptu-esparrua.

Iturria: IPCC, 2014.

IPCCren Laugarren Txostenarekiko (2007) desberdintasun nagusia da kalteberatasuna sentikortasunari eta egokitzeko gaitasunari lotutako aldagaien bidez aztertzen dela. Beraz, esposizioa ez da zaugarritasunaren parte, arriskuaren beste osagai bat baizik. Jarraian, elementu nagusi horiek definitzen dira.

¹¹ EAEko udalerriek klima-aldaketaren aurrean duten kalteberatasuna eta arriskua ebaluatzea. Hemen eskuragarri: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/evaluacion-vulnerabilidad-y-riesgo-municipios-vascos-ante-cambio-climatico-2>



Zuiako udalerriko klima-arriskua definitzerakoan, beraz, faktore klimatikoak ez ezik, alderdi sozioekonomikoak eta biogeografikoak ere hartu ziren kontuan. Toki-mailan klima-aldaketaren ondorioak aztertzeke erabilitako sekuentzia analitikoak 30. irudian islatzen da.



30. Irudia. Klima-aldaketaren ondorioak tokian-tokian aztertzeke sekuentzia analitikoak.

Iturria: Ihobe, 2022.

Klima-arriskua aztertzerakoan, oso ohikoa da ikerketa inpaktu-kate jakin batzuetan oinarritzea. Elementu horiei esker, klima-mehatxu jakin baten (egungoa edo etorkizuneko) eta sektore, esparru edo hartzaile jakin baten arteko kausa-ondorio erlazioak jaso daitezke.

KLIMA 2050 Euskal Estrategian identifikatutako mehatxuetatik abiatuta, EAEko egungo eta etorkizuneko klima-testuinguruaren azterketaren bidez, eta mehatxu nagusiak zein izan zitezkeen eta gehien kaltetutako sektore edo esparru espezifikoak identifikatu ondoren, azterlanak Zuiako udalerrian aplikatzen diren hiru inpaktu-kate izan zituen ardatz:

- Bero-boladek gizakien osasunean duten eragina.
- Ibai-uholdeek hiri-ingurunean duten eragina
- Lehortea handitzeak jarduera ekonomikoetan duen inpaktuagatiko inpaktua, bereziki nekazaritza eta abeltzaintzako ingurunean.

Azterlanak hiru inpaktu-kate horien analisi kuantitatiboa jasotzen du, mehatxuaren, esposizioaren, sentikortasunaren eta egokitzeko gaitasunaren adierazle-multzo batetik abiatuta. Adierazle horien xehetasuna lhobek udalerrri bakoitzari ematen dion fitxan jasotzen da. Metodo estatistikoetan oinarritutako adierazle horiek tratatu eta gehitu ondoren, azterlanak kalteberatasun- eta arrisku-indize bat eman zuen inpaktu-kate bakoitzerako. Indizeak 1 (minimoa) eta 2 (maximoa) balioen artean normalizatu ziren, elkarren artean konparagarriak izan zitezten. Udalerrriak Euskadiko gainerako udalerriekiko duen posizio erlatiboa deziletan agertzen da¹².

5.3.2. Giza osasunaren gaineko bero-boladak

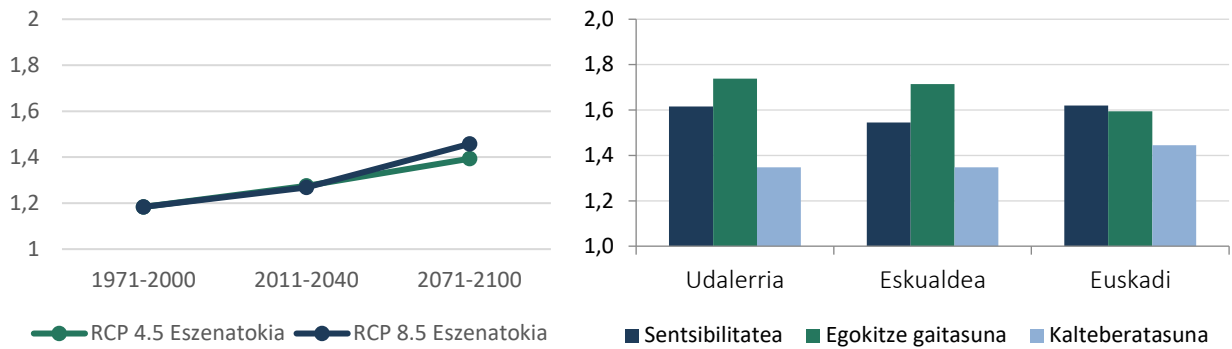
Bero-boladen iraupena eta intentsitatea handitzeak eragin negatibo ugari eragin ditzake Zuiako biztanlerian. Gertakari horiek atmosfera egonkorra duten denbora-tarte luzeei lotuta egon ohi dira, eta horrek hauts esekien eta kutsatzaileen kontzentrazioa handitzen du, airearen kalitatea degradatuz eta arnas gaixotasunen, gaixotasun kardiobaskularren eta alergien agerpena areagotuz. Bestalde, egun eta gau beroen kopuruak gora egiteak estres termiko eta loaren alterazio gehiago ere eragin ditzake, gaixotasun mota desberdinak agertzeko aukera handituz, eta horien artean daude osasun mentaleko gaixotasunak ere. Bestalde, muturreko bero-gertakarien aurrean, bero-kolpeak jasateko aukera handiagoa dago, batez ere pertsona kalteberengan (adinekoak, haurrak, gaixotasun kronikoak dituzten pertsonak edo kalean edo lantokietan tenperatura altuetan lan egiten duten pertsonak, besteak beste). Azkenik, batez besteko tenperaturak gora eginez gero, gaur egun eremu horietan hain ohikoak ez diren gaixotasunen intsektu bektore transmisoreak bizirik irauteko aukera areagotuko litzateke, hala nola Dengue, Zika edo Chikunguña.

Bero-boladek giza osasunaren gainean duten klima-arriskua aztertzeko, klima-mehatxuaren adierazle hauek ebaluatu ziren:

- Bero-boladen iraupena
- Egun beroen kopurua
- Gau beroen kopurua.

Bero-boladek pertsonen osasunean soilik zuten eragina ebaluatzen zenez, udalerriko biztanle-kopurua hartu zen azaldutako elementu bakartzat. Sentikortasunari eta egokitzeko gaitasunari dagokienez, biztanleriaren adina eta dentsitatea, etxebizitzaren ezaugarriak, biztanleriaren maila ekonomikoa eta berdeguneen kopurua hartu ziren kontuan, besteak beste.

¹² Dezila: behaketen ehuneko jakin bat baino txikiagoa den balioa adierazteko erabiltzen den estatistika-neurria. Dezil bakoitza aztertutako lagin guztien % 10 da. 5. dezila (D5) 50 (P50), 2 (Q2) eta medianaren (Me) baliokidea da. Adibidez, kalteberatasun-dezila 6 (D6) izateak esan nahi du EAEko udalerrien % 60k udalerrri horretako indizea baino urrakortasun-indize txikiagoa dutela.

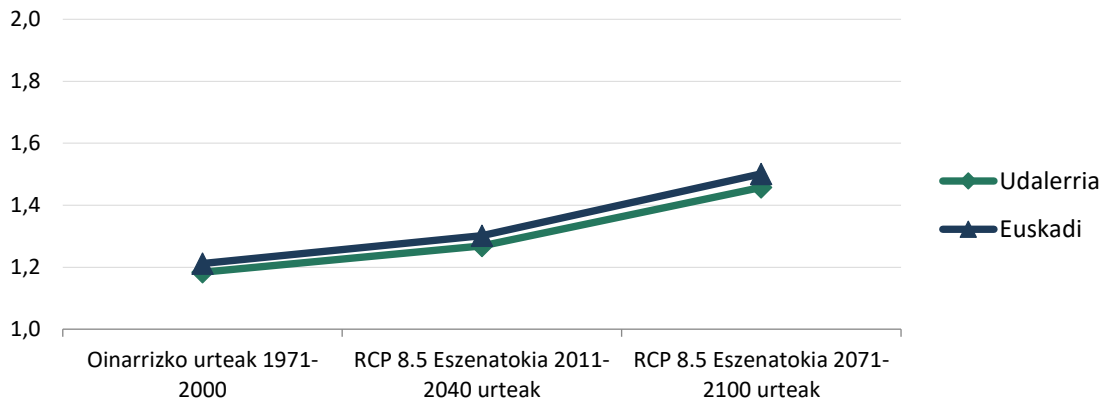


31. Irudia. Zuiako (ezk.) RCP 4.5 eta RCP 8.5 agertokietarako giza osasunaren gaineko bero-boladen arrisku-indizeak, eta Zuiako, Eskualdeko eta Euskadiko (esk.) sentikortasunaren, egokitzeko ahalmenaren eta kalteberatasunaren indizeak.

Iturria: (Ihobe, 2019).

Guztizko arriskua zehazteko aztertutako indizeei dagokienez, udalerririk bero-boladen arriskuarekiko duen kalteberatasuna nahiko txikia da (1,34, 2tik), Autonomia Erkidegoko gainerako tokietako batez bestekoaren azpitik. Hala ere, udalerririk bero-boladekiko duen sentsibilitatea esanguratsua da (1,61, 2tik, 31. irudia), batez ere adingabekoen edo adinekoen kopurua bezalako adierazleengatik, eskualdeko gainerako lurraldeetako baino zertxobait handiagoa. Hala ere, udalerririk Euskadiko batez bestekoa baino egokitze-ahalmen handiagoa du, zenbait adierazleri esker, hala nola etxebizitza propioak izatearen proportzio handiagoa edo udalerrian espazio libreak egotea.

Bero-boladek herritarren osasunean eragiten duten arriskua nabarmen haztea espero da epe ertain eta luzera, batez ere epe luzera, berotegi-efektuko gasen emisio handiko egoera batean (RCP 8.5 agertokia). Egindako analisiaren arabera, Zuiako udalerririk arrisku historikoa du bero-boladek gizakien osasunean duten eraginari dagokionez, eta arrisku hori nahiko txikia da: 1,18koa, 2tik. Isurketa-egoera ezkorrenen aurrean, indize hori 1,46raino igoko litzateke, eta ia % 23 handituko litzateke.



32. Irudia. Pertsonen gaineko bero-boladen arriskuaren bilakaeraren alderaketa, RCP8.5 emisio handiko agertokiaren pean

Iturria:(Ihobe, 2019).

Azkenik, 32. irudian, Zuiako udalerririk eta EAeko gainerako udalerririk arteko bero-boladen arriskuaren bilakaeraren eta horrek pertsonen osasunean dituen ondorioen konparazioa ikus daiteke. Ikusten da arriskuak goranzko bilakaera izango duela bietan, bereziki epe luzean. Zuiaren kasuan, arrisku hori adierazlearen zertxobait azpitik egongo da Euskadiko gainerako herrialdeetarako.

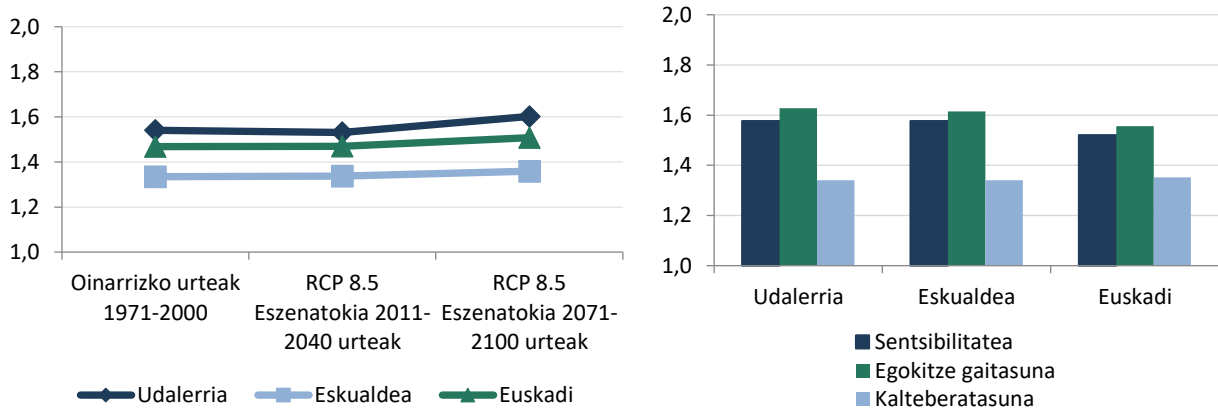
5.3.3. Hiri-ingurunearen gaineko ibai-uholdeak

Ibai-uholdeek hiri-ingurunean duten arriskua adierazle klimatiko edo mehatxu-adierazle honen arabera ebaluatu zen:

- 100 urteko errepikatze-denborarako batez besteko prezipitazio maximoa.

Kasu horretan, mehatxu horren aurrean azaldutako balioak ebaluatzeko, honako hauek erakusten dituzten adierazleak hartu ziren kontuan: bizitegitarako hiri-azalera, jarduera ekonomikorako azalera, komunikazio-azalera edo 100 urteko errepikatze-denborako uholde-arriskuaren mugen barruan dagoen funtsezko azpiegitura edo ekipamenduetarako azalera. Udallerriaren sentikortasunari eta egokitzeko gaitasunari dagokienez, adierazle orokorrak hartu dira kontuan, hala nola udal BPGa, eta, bestetik, uholde-gertaera batek izan dezakeen eragina aztertzeo aukera ematen duten adierazle espezifikoak. Hauek izan daitezke lurpeko ur-masak, lurzoru artifizializatua, ibai-ibilguen luzera, etxebizitzaren ezaugarriak edo hiriko espazio libreak.

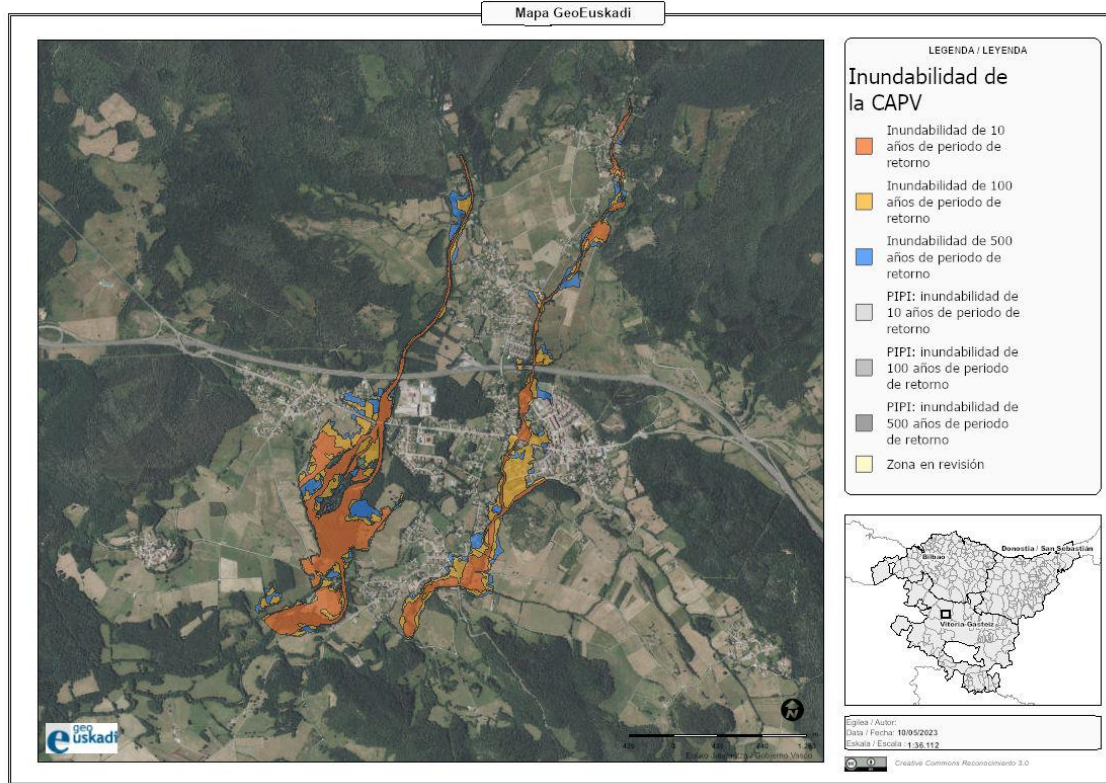
Egindako azterketaren arabera, Zuiako udallerriak arrisku historiko ertain-handia du hiri-ingurunean ibai-uholdeek duten eraginari dagokionez: 1,54, 2ren gainean. Isurketa-egoera ezkorrenen aurrean, indize hori pixka bat igoko litzateke, 1,6raino, eta ia % 4 igoko litzateke (33. irudia). Emaiza horiek beste udallerri batzuetakoekin alderatuta, Zuiak ere Euskadiko eta eskualdeko udallerrien batez bestekoaren gainetik dago, eta posizio hori mantendu egingo litzateke epe luzera. Emaiza horiek udallerriak mehatxu horren aurrean duen sentibilitate handiagoaren ondorio dira.



33. Irudia. Ibai-uholdeen arrisku-indizeak hiri-ingurunean, RCP8.5 agertokian, eta sentikortasunaren, egokitzeko ahalmenaren eta kalteberatasunaren indizeak Zuiak, eskualde eta Euskadirako (esk.)

Iturria: Geuk egina, IHOBEn datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2019).

Zuiako udallerriko hiri-eremuetatik, batez ere Murgia eta Bitorianotik, Baias, Ugalde edo Gaziturri ibaiak igarotzen dira. Hainbat denboralditarako uholde-arriskuaren mapan ikus daitekeenez (34. irudia), zenbait eremu urbanizatu edo errepide moduko azpiegitura kaltetu egingo lirateke ibaien balizko ur-goraldien ondorioz. Análisi klimatologikoan ikusi zen bezala, euriteek haien aurreikusteko ezintasuna eta uholdeak areagotzea espero da, eta, beraz, mehatxu horren aurrean defentsarako hobekuntzak ezarri beharko dira.



34. Irudia. Zuiako udalerrian 10, 100 eta 500 urteko errepikatze-denborako uholde-arriskua. Iturria: GeoEuskadi, 2023.

Etorkizuneko baldintza klimatikoen aurrean, ordea, euri-uholdeen arazoak areagotu daitezke, hau da, prezipitazio trumoituen aurrean gertatzen diren urtegiak, estolderia-sistemak eroritako ura biltzeko gai ez denean. Azterketa horrek ez du behar bezala identifikatzen arazo hori, ez baita Uholdeak Kudeatzeko Planek identifikatzen duten zerbait, baina alderdi hori kontuan hartu behar da egokitzeko neurriak hautatzerakoan.

5.3.4. Lehortek areagotzeak jarduera ekonomikoetan duen eragina

Jarduera ekonomikoaren gaineko lehortek-arriskua adierazle klimatiko edo mehatxu-adierazle honen arabera ebaluatu zen:

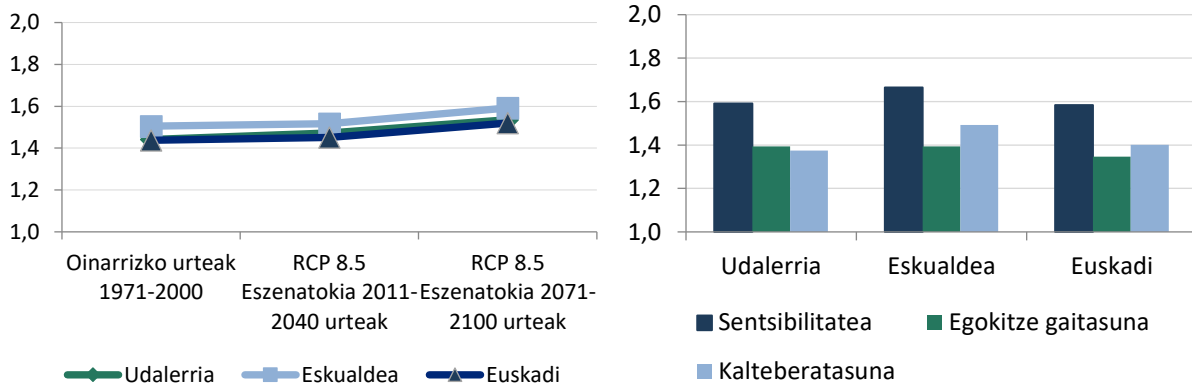
- Aldi lehorrak (gehienez ere egun lehorrak) (CDD)

Esposizio-adierazle nagusi gisa, aprobetxamendu ekonomiko oso edo partzialera bideratutako nekazaritzako eta basogintzako lurzorua erabili zen, udalerrien azalera osoarekiko¹³. Udalerrien sentikortasunari eta egokitzeko gaitasunari dagokienez, batez ere, udalerriko lehen sektorearen ekoizpena, sektore horren mendeko biztanleria eta ekonomiaren dibertsifikazioa deskribatzen dituzten adierazleak edo ur-eskaria eta sute-arriskua bezalako alderdiak hartu ziren kontuan. Era berean, udalerrien egoera sozioekonomikoari buruzko adierazle orokorrak ere erabili ziren.

Egindako azterketaren arabera, Zuiako udalerriak arrisku historikoa du jarduera ekonomikoaren gainean, 2ren gaineko 1,44ko lehortekaren ondorioz. Isurketa-egoera ezkorrenen aurrean, indize hori 1,54ra igoko litzateke epe luzera, eta igoera hori % 6tik gorakoa izango litzateke (35. irudia). Eraitza horiek beste udalerririk batzuetakoekin alderatuta, Zuiako Autonomia Erkidego osoko arriskuaren batez bestekoaren gainetik dago, baina eskualde osoko datuen azpitik. Epe luzera, joera hori berdin mantenduko litzateke. Mehatxu

¹³ Landaketa, belardi eta larreetako baso, labore, belardi, belardi, heskai eta laborantza-mosaiko artifizial eta primarioetako ustiapen ekonomiko oso edo partzialerako nekazaritza eta basogintzako lurzoru gisa sartzen da.

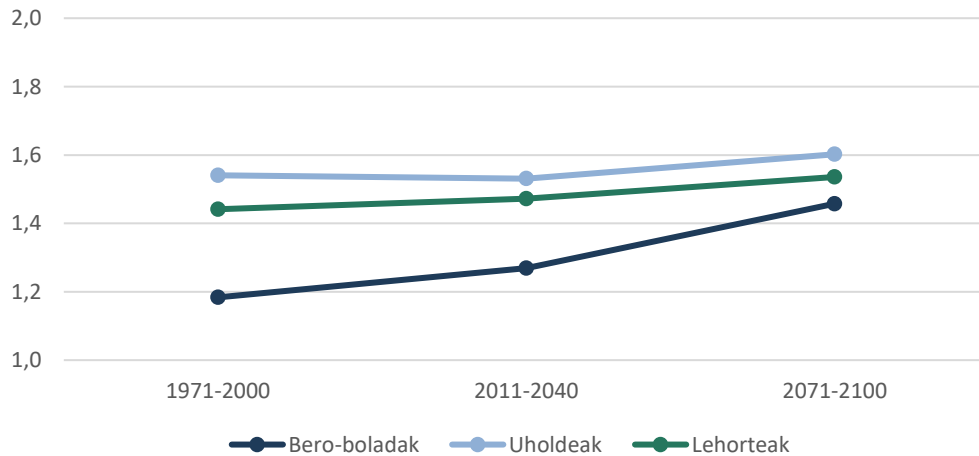
horrek sortzen die kezka gehien herritarrei, gero eta sarriago errepikatzen baitira eremu horretan ur-baliabidea mugatuta dagoen aldiak. Uste baina faktore gehiago kontuan hartuta konpondu beharreko arazoa dela jakinda, oso kontuan hartu beharreko mehatxua da.



35. Irudia. Lehorteen arrisku-indizeak jardura ekonomikoaren gainean (nekazaritza eta abeltzaintzako sektorea), RCP 8.5 agertokirako (ezk.) eta Zuia, eskualde eta Euskadiren sentikortasun-, egokitze- eta kalteberatasun-indizeak (esk.)
Iturria: (Ihobe, 2019).

5.3.5. Zuiako klima-arriskuaren ondorioak

36. irudiak hiru mehatxu horien klima-arriskuaren bilakaera jasotzen du, emisio ezkorrenen horizonterako, RCP 8.5 agertokia.



36. Irudia. Zuiako RCP 8.5 agertokirako aztertutako hiru inpaktu-kateen arrisku-indizeak.
Iturria: Geuk egina, IHOBEn datuen datuetan oinarrituta (Ihobe, 2019).

Ikus daitekeenez, Zuiako udalerriko fenomeno meteorologiko eta klimatikoekin lotutako arrisku historiko nagusia ibai-uholdeekin lotzen da. Uholdeak ibaien mailak noizbehinka gora egiten duenean gerta daitezke, euri-jasa etengabeen eta luzeen ondoren, ekaitz-fenomeno gogorren ondorioz edo bi egoerak konbinatu ondoren. Epe ertain eta luzera, batez besteko prezipitazioen gorakadarik hautematen ez bada ere, patroia alda daiteke, eta arreta jarri behar da euri-jasen fenomenoak maizago gertatzen badira sor litezkeen inpaktuetan. Gertaera harrigarriak maiztasun eta intentsitate handiagoarekin gerta daitezke, eta, horren ondorioz, urtegi lokalizatuak sor daitezke, baita lurzoruen saturazioa eta horren ondoriozko mendi-hegalen mugimenduak eta lur-jausiak ere.

Gainera, arreta berezia jarri behar da ur-defizitaren egoeretan. Behin eta berriz errepikatzen den arazoa da, eta etorkizunean are gehiago handituko da. Horregatik, komenigarria da uraren zikloaren eta kontsumo eraginkor eta arduratsuaren kudeaketa-eredu bat bermatzea, baliabide horren erabilerari buruzko prebentzio-politikekin. Zuiako laboreetan lehorreek izan dezaketen eragina handitzea ere kontuan hartu beharko da, ura eta laboreak aurrezteko neurriak hartuz, etorkizuneko ur-defizitari hobeto egokitzeko. Gainera, egun lehorrak eta defizit hidrikoko aldi luzeak gehitzeak baso-suteak izateko arriskua areagotzea ekar lezake, eta hori suntsitzailea izan daiteke Gorbeia Parke Naturala bezalako eremu batean.

Baso-suteekin lotuta, nahiz eta uholdeen eta lehorreen arrisku-mailara iritsi ez, tenperaturen igoeraren ondorioak daude, eta, horretarako, arriskuaren igoera nabarmena ikusten da. Historikoki, ez da mehatxu handia izan inguruan. Hala ere, batez besteko tenperaturen eta tenperatura maximoen igoera handia espero denez, mehatxu horren aurrean herritarrak eta azpiegiturak prestatzea gomendatzen da. Gaur egun behin eta berriz errepikatzen ez den mehatxua ez denez, udalerrriak ez luke une honetan horretara egokitzeko gaitasun handirik izango, eta, beraz, garrantzitsua litzateke izan ditzakeen ondorioei buruzko kontzientziatzea areagotzea.

Laburbilduz, etorkizun hurbilean komeni da hiri-garapen osasungarrien aldeko apustua egitea, erosotasun termikoa eta uraren eta energia arduratsuaren kontsumoa ziurtatzeko; herritarrak babesteko estrategiak garatzea; larrialdiak eraginkortasunez kudeatzea, behar adina baliabide izango dituen; eta baso-kudeaketa jasangarria eta prebentiboa sustatzea, gerta daitezkeen suteen aurrean.

6. Diagnostikoaren ondorioak

Udalaren diagnostiko energetikoa eta arintzekoa

- Udalaren emisio gehien arduradunak eraikinak dira, bereziki kiroldegia eta HUA. Arreta berezia jarri behar zaio jatorri fosileko erregaietatik datozen kontsumoak murrizteari, hala nola PGLtik eta gasoliotik datozenak.

Arintze-diagnostikoa

- Udalerrian emisio gehien dituzten sektoreak garraioa eta abeltzaintza dira. Garrantzitsua da bizitegi-sektoreko isurketen goranzko joerari buelta ematea.

Egokitzapen-diagnostikoa

- Proiekzio klimatikoek adierazten dute aldaketa garrantzitsuenak tenperaturekin lotutako fenomenoetan gertatuko liratekeela. Batez besteko prezipitazioak beherakada handia izango luke, udan eta udazkenean bereziki, eta horrek lehorre-arazoak areagotu ditzake. Arreta jarri behar zaio muturreko prezipitazio-gertaerek izan dezaketen eraginari.

Eranskinak

Eranskina I: Datu-iturriak eta zenbatespenak

Udaletxea		
	Deskribapena	Iturria
Elektrizitatea	2015-2022 aldiko faktura erabilgarriak. Daturik gabeko aldi zehatzak. Kalkuluak, eguneko batez besteko kontsumotik abiatuta. 2022ko argiteria publikoaren kontsumoa, 2023ko auditoretzatik lortua, ia fakturarik ez zegoelako.	Udaletxea
C gasolioa	2022ko faktura erabilgarriak. Aurreko urteak, 2022an onartuak	Udaletxea
PGL	2020-2022 fakturak. Daturik gabeko aldi batzuk, aurreko eta ondorengo datuen batez bestekotzat jotzen direnak. 2015-2019 urteak, 2020-2022 aldiko batez bestekoaren parekotzat hartuak.	Udaletxea
Biomasa	2022rako eskuragarri dauden fakturak. 2016, 2017 eta 2018ko Udalsarearen aurretiazko tresnetatik datorren datua. 2019., 2020. eta 2021. urteak, 2018ko eta 2022ko batez bestekotzat hartuak. 2015ean ez zegoen biomasa-galdararik.	Udaletxea
Ibilgailu-flotako gasolioa	2022an egindako ibilgailu eredia eta kilometroak. Fitxa teknikoak kontsumituta lortutako erregai-kontsumoa.	Udaletxea

9. Taula. Eskuragarri dauden datuak, datu-iturriak eta energia-kontabilitatea zenbatespenerako metodologia.

Iturria: Geuk egina.

Udalerrria		
	Deskribapena	
Garraioa	Osorik eskuragarri 2019an. 2020 furgoneta eta kamioi, 2019aren berdina. 2016-2018, Udalsarearen alde aurreko tresnatik lortua	Udalsarea
Erregaiak eta elektrizitatea	Eskuragarri 2016-2020	Udalsarea
Industria	Eskuragarri 2019. 2020a 2019aren berdina izango da. 2016-2018, Udalsarearen alde aurreko tresnatik lortua	Udalsarea
Hondakinak	Eskuragarri 2019-2020. 2016-2018, Udalsarearen alde aurreko tresnatik lortua	Udalsarea
Lehen mailakoa	Eskuragarri 2019-2020. 2016-2018, Udalsarearen alde aurreko tresnatik lortua	Udalsarea
Berriztagarriak	Eskuragarri 2019-2020. 2016-2018, Udalsarearen alde aurreko tresnatik lortua	Udalsarea

10. Taula. Udalerriko inbentarioaren isuriak kalkulatzeko datu-iturriak.

Iturria: Geuk egina.

Eranskina II: Inbentarioak eta kontsumoak

Eraikinak eta instalazioak - elektrizitatea													
CUP	KONTAGAILUA	HORNIDURAREN DESKRIBAPENA		KOMERTZIALA	KONTSUMOAK (kWh)								
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	GUZTIRA
ES0021000000172654XJ	0000627211	BEA-MURGIA ETXEA	AÑURRETA Kalea, 2, 2.Behea	GoiEner	9.815	10.845	9.190	12.571	10.592	4.762	7.635	9.704	75.114
ES0021000000173069MZ	0003171401	L.H.E. BERRIA	EL MANZANAL Kalea, 4, 2.Behea	GoiEner	40.230	47.511	35.459	38.497	41.012	26.138	26.141	26.487	281.474
ES0021000000173428KM	0000591244	HAURTZAINDEGIA	LARRABIZKAL Kalea, 31, Behea IKAS	GoiEner	19.985	26.682	17.287	24.383	18.474	7.318	74.279	36.302	224.710
ES0021000017358827BB	0078465915	ARAZTEGIA	HERRIKO BIDEA Kalea, 64-2, Behea	GoiEner	209.748	220.066	103.313	69.212	104.526	388.051	285.852	154.720	1.535.487
ES0021000000173073MH	0000052672	LANBIDE HEZIKETA ZAHARRA	EL MANZANAL Kalea, 2, 2.Behea	GoiEner	6.035	6.761	5.665	6.817	8.123	4.783	7.418	5.973	51.575
ES0021000000173275ZJ	0003204951	KIROLDEGIA, IGERILEKUAK	SAN MARTIN Kalea, S/N, 3.Behea	GoiEner	132.543	131.403	116.368	119.590	115.894	83.391	676	104.434	804.299
ES0021000000173299SZ	0003208135	MARKINAKO PONPAKETA	BERRETIN Kalea, 4-1, Behea	GoiEner	51.185	38.465	43.609	47.958	46.504	45.007	33.544	70.096	376.369
ES0021000000172656XS	0203231941	ZUIA JAI-ALAI PILOTALEKUA	AÑURRETA Kalea, 3, 1.Behea	GoiEner	4.659	4.709	4.523	3.714	3.301	1.003	1.369	1.089	24.368
ES0021000010873441HG	0076502333	SOS PALATU LINEA	SAN MARTIN Kalea, S/N, Behea	GoiEner	182	74	89	71	72	70	90.023	51	90.632
ES0021000016492569EW	0087326187	ASC-ESC MAISU-ETXEA	DOMAIQUIA Errepidea, 5, Behea EA	GoiEner	616	1.839	2.781	2.081	2.372	1.546	1.109	1.069	13.411
ES0021000000172510GF	0052851560	PONPAKETA GUILLERNA	LA SASTRA Kalea, 5-1, 1.Behea	GoiEner	5.412	5.653	5.723	4.016	5.667	7.259	6.987	5.522	46.238

CUP	KONTAGAILUA	HORNIDURAREN DESKRIBAPENA		KOMERTZIALA	KONTSUMOAK (kWh)								
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	GUZTIRA
ES0021000000172686BE	0011272150	BULEGOA	Udaletxearen Enparantza, 1, 1.Behea	GoiEner	10.953	9.645	8.575	9.106	9.933	8.896	9.755	10.930	77.794
ES0021000000172687NT	0000428399	FARMAZIA	Udaletxearen Enparantza, 1, 2.Behea	GoiEner	217	1	0	0	0	0	0	0	218
ES0021000000172688NR	0202300429	FARMAZIA ETXEBIZITZA	Udaletxearen Enparantza, 1, 2º	GoiEner	3.068	2.241	1.460	1.156	1.452	1.378	2.623	0	13.376
ES0021000000172851LA	0001638295	MEDIKUAREN KONSULTAT EGIA	DOMAIQUIA Errepidea, 2, 4.Behea	GoiEner	14.999	8.222	10.729	7.280	7.987	6.662	4.213	1.929	62.022
ES0021000000173030AK	0068519777	BILTEGIA	DOMINGO DE SAUTU Kalea, 2, 2.Behea	GoiEner	1.437	385	462	354	419	451	903	330	4.741
ES0021000000173034GW	0003362960	KULTUR ETXEA/OREGI ETXEA	DOMINGO DE SAUTU, 20, Behea	GoiEner	8.457	6.045	8.163	7.175	8.212	5.113	8.148	6.881	58.195
ES0021000000172749ZQ	0011114899	ETXEBIZITZA/ CRAD	BIGUILLANO Kalea, 1, Behea L1	GoiEner	8.284	6.676	7.393	8.106	8.647	6.365	9.553	8.176	63.202
ES0021000000172823VK	2000259121	KIOSKOA	CRUZ, S/N, Behea 1	GoiEner	65	1.706	0	0	0	0	0	0	1.771
ES0021000016492581EZ	0002943999	MAISU-MAISTREN ETXEKO GARAJEA	DOMAIQUIA Errepidea, 5, Behea GAR	GoiEner	83	66	82	69	77	72	98	71	619
ES0021000016492579EN	0003852021	MAISU-MAISTREN ETXEA	DOMAIQUIA Errepidea, 5, Behea 2	GoiEner	14	6	7	34	29	6	91	10	198
ES0021000020789197AT	0166003593	BITORIANO PILOTALEKUA	ITURRIBIDE Kalea, 6-PROX , 1.Behea	GoiEner	-	2.399	1.191	1.644	1.603	1.678	3.814	1.701	14.029
ES0021000011018393HX	016047501	PAULES ETXEBIZITZA	DOMINGO DE SAUTU 69, BEHEA 1	GoiEner	-	183	264	261	252	270	276	8	1.514
ES0021000000172992WY	016047494	PAULES egoitza	DOMINGO DE SAUTU 69, BEHEA	GoiEner	-	6.795	10.736	10.064	6.449	4.745	9.327	5.769	53.885

11. Taula. Eraikin eta instalazioen inbentarioa eta elektrizitate-kontsumoa 2015-2020.

Iturria: Geuk egina

Argiteri-publikoa														
CUP	KONTAGAILUA	HORNIDURAREN DESKRIBAPENA		KOMERTZIALA	CONSUMOS (kWh)									
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	
ES0021000011328972CC	0000621697	A.P. BAIAS K.	BAIAS Kalea, 10, Behea AP	GoiEner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ES0021000013716154ND	0000630581	A.P. BEA-MURGIA PLAZA	AÑURRETA Kalea, 2-AP, Behea AP	GoiEner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ES0021000000172991WM	0010064760	A.P. CARMELITAS	DOMINGO DE SAUTU Kalea, 46-1, 1.Behea	GoiEner	-	-	43.240	32.577	23.108	19.421	19.622	-	137.968	
ES0021000000172905KB	0011124229	A.P. OREGI	DOMINGO DE SAUTU Kalea, 20-1, 1.Behea	GoiEner	38.588	58.426	37.039	39.156	31.481	23.584	20.575	-	248.849	
ES0021000000173307SE	0042194669	A.P. ARETXAGA	ARETXAGA AUZOA, 4-BIS , Behea	GoiEner	2.148	4.348	2.967	2.558	3.222	2.897	2.846	-	20.986	
ES0021000000173028AL	0042194674	A.P. DOMINGO DE SAUTU	DOMINGO DE SAUTU KALEA, 69-1, 1.Behea	GoiEner	14.522	28.684	19.302	18.822	16.591	10.762	10.582	-	119.266	
ES0021000000172849LR	0007589330	A.P. DOMAIKIA	DOMAIQUIA Errepidea, 2, 2.Behea	GoiEner	31.301	26.434	35.637	26.867	31.229	18.113	10.392	-	179.973	
ES0021000000173377LT	0011359817	A.P. EL AVELLANAL	EL AVELLANAL Kalea, 18-PROX	GoiEner	55.368	39.164	36.753	30.394	19.836	14.620	14.194	-	210.330	
ES0021000000173207BZ	0007589331	A.P. BITORIANO	VITORIANO Errepidea, 8-1, 2.Behea	GoiEner	8.035	9.923	8.957	8.644	9.360	6.425	4.302	3.936	59.584	

CUP	KONTAGAILUA	HORNIDURAREN DESKRIBAPENA		KOMERTZIALA	CONSUMOS (kWh)								
					2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
ES0021000000173276ZZ	0117006391	A.P. SAN MARTIN 9	SAN MARTIN Kalea, 9-1, 2.Behea	GoiEner	18.229	9.858	13.369	9.653	11.109	9.991	10.017	10.294	92.521
ES0021000011247877ZT	0010944916	A.P. SAN MARTIN 40	SAN MARTIN, 40-PROX Kalea, Behea AP	GoiEner	26.202	22.313	19.511	14.873	15.949	15.397	7.925	7.681	129.851
ES0021000000172238SB	0011354473	A.P. LA YESERA	LA YESERA, 1, Behea AP	GoiEner	9.478	7.980	6.871	6.961	7.523	7.323	7.080	5.910	59.127
ES0021000017131271FV	0000567752	FUTBOL ZEL	SAN MARTIN, 64 Kalea, Behea FUTB	GoiEner	-	-	-	-	-	-	-	-	-

12. Taula. Argiteria publikoaren eta elektrizitate-kontsumoaren inbentarioa 2015-2020.

Iturria: Geuk egina



globalfactor

