



**Arabako Lurralde Historikoaren
Etxe-hondakinen jasotzea eta kudeaketaren
Karbono Aztarnaren kalkulua**

**Cálculo de la Huella de Carbono de la
recogida y gestión de Residuos Municipales
del Territorio Histórico de Álava**



araba álava
foru aldundia diputación foral

Edukien aurkibidea

1.	Erakundearen inbentarioaren helburu eta xedeen deskribapena	1
1.1	-Erakundearen deskribapena	2
1.2	-BEG-inbentarioa eta isurpenen kuantifikazioa egitearen arduradunak	4
1.3	-Txostenaren xedea	4
1.4	-Aurreikusitako erabiltzaileak	4
1.5	-Hedapen-gidalerroak	4
1.6	-Txostenaren aldia eta maiztasuna	4
1.7	-Txostenean jasotako datuak eta informazioa	4
1.8	-Egiaztapenari buruzko adierazpena	5
2.	Erakundearen mugak	6
2.1	-Erakundearen jarduerak eta instalazioak	6
2.2	-Finkatze-ikuspegia	8
3.	Txostenaren mugak	9
3.1	-Txostenaren mugak zehaztea	9
3.2	-Zuzeneko BEG-isurpenak eta -mugiarazteak	11
3.3	-Zeharkako isurpenak	11
3.4	-Txostenak barne hartzen dituen berotegi-efektuko gasak	12
3.5	-Kuantifikazio-ikuspegia	13
3.6	-Jatorri biogenikoko CO ₂ isurpenak	14
3.7	-Informazioa kudeatzeko prozedura	15
3.8	-Txostenean kontuan hartutako BEG-sarbegiak	15
3.9	-Ziurgabetasunaren ebaluazioa	15
4.	BEGen karbono-aztarna eta mugiarazteak	19
4.1	-BEG-isurpenak eta -mugiarazteak kalkulatzeko tresna	19
4.2	-Erabilitako isurpen-faktoreak	19
4.3	-Isurpenak kalkulatzeko metodologia orokorra	20



4.4 -Oinarrizko urteko BEGen inbentarioa eta bere berrikuspena	22
4.5 -Isurpenen kuantifikazioaren emaitzak	23
4.5.1 Guztizko BEG-isurpenak	23
4.5.2 Iturri edo instalazio motaren arabera	25
4.5.3 Gas motaren arabera	25
4.5.4 Hondakinen frakzio motaren arabera	26
4.5.5 Kuadrillaren arabera	26
4.5.6 Isurpenen mugiarazteak eta konpentsazioak	26
4.6 -BEGen bilakaera udal-hondakinen kudeaketan.....	27
4.7 -Ratioei eta beren bilakaerari buruzko txostena.....	29
 5. Arintze-jarduerak.....	 31
 - 1. eranskina.....	 312

Grafikoen aurkibidea

1. grafikoa: Isurpenak irismenaren arabera (2019-2024)	28
2, 3, 4. eta 5. grafikoak: Ratioen bilakaera (2019-2024)	29
6. grafikoa: BEG-isurpenen ratioak iturri edo instalazio motaren arabera	30
7. eta 8. grafikoak: Sistemaren guztizko isurpenak kuadrillaren arabera, 2024	33
9. eta 10. grafikoak: Sistemaren guztizko isurpenak hondakin-frakzioaren arabera, 2024	34



Taulen aurkibidea

1. taula: Hondakinak kudeatzeko jarduerak eta instalazioak.	6-7
2. taula: Hondakinak kudeatzean sortutako zuzeneko eta zeharkako isurpenak eta saihestutakoak.	10
3. taula: Irismenen arabera sailkatutako isurpenak.	13
4. taula: Ziurgabetasun-ehunekoaren definizioa.	17
5. taula: Erregaien isurpenerako faktoreak iturri finkoen kasuan.	19
6. taula: Erregaien isurpenerako faktoreak iturri mugikorren kasuan.	19
7. taula: Elektrizitate-isurpenerako faktoreak.	20
8. taula: Hondakinen tratamenduen isurpenerako faktoreak.	20
9. taula: Berotze globaleko ahalmena.	20
10. taula: Berotze globaleko ahalmenak ikertutako BEGetarako.	21
11. taula: BEG-isurpenak 2019an (oinarrizko urtea).	22
12. taula: Guztizko isurpenak, 2024.	23
13. taula: Isurpenak zerbitzu bakoitzeko, 2024.	23
14. taula: Isurpenak irismenaren arabera, 2024.	24
15. taula: CO ₂ biogenikoaren isurpenak, 2024.	24
16. taula: Isurpenak iturri motaren arabera, 2024.	25
17. taula: Isurpenak gas motaren arabera, 2024.	25
18. taula: Isurpenak hondakinen frakzio motaren arabera, 2024.	26
19. taula: Isurpenak kuadrilla bakoitzeko, 2024.	26
20. taula: Isurpenen bilakaera oinarritzko urtetik.	27
21. taula: Ratioak eta beren bilakaera (CO ₂ tona baliokide / tona hondakin).	29
22. taula: Ratioak iturri edo instalazio motaren arabera.	30
23. taula: Sistemaren guztizko isurpenak zerbitzuaren arabera, 2024.	32
24. taula: Sistemaren guztizko isurpenak kuadrillaren arabera, 2024.	33



25. taula: Sistemaren guztizko isurpenak hondakin-frakzioaren arabera, 2024 35



Laburpenen zerrenda:

EAE: Euskal Autonomia Erkidegoa

AFA: Arabako Foru Aldundia

FOGO (gaztelaniazko siglen arabera): Jatorrian kudeatutako frakzio organikoa

FORS: Gaika bildutako frakzio organikoa

BEG: Berotegi-efektuko gasak

HORECA: Hotelak, jatetxeak eta kafetegiak

KWh_{PCS}: Kilowatt orduko (goi berotze-ahalmena)

LNG/CNG: Gas natural likidotua / Gas natural konprimatua

MITECO: Trantsizio Ekologiko eta Erronka Demografikorako Ministerioa

AA: Atez ate

BGA: Berotze globaleko ahalmena

LGG: Landa gune garbia

PBM: Puntu berde mugikorra

TEEH: Tresna elektriko edo elektronikoen hondakinak

EEH: Eraikuntza eta eraispenerako hondakinak

HEA: Hondakin ez arriskutsuak

HA: Hondakin arriskutsuak

TMB: Tratamendu mekaniko-biologikoa

PRU2030: Arabako hiri-hondakinak prebenitzeko eta kudeatzeko plana



1. Erakundearen inbentarioaren helburu eta xedeen deskribapena

Dokumentu hau Arabako Lurralde Historikoko (ALH) udal-hondakinen kudeaketa-sistemak sortutako karbono-aztarnaren kalkulua da. Kalkulu hau Arabako hiri-hondakinak prebenitzeko eta kudeatzeko planaren (PRU2030) garapen-lanaren esparruaren barruan dago.

Lehenik, 9. helburu estrategikoaren barruan, sistemaren ingurumen-jasangarritasunaren adierazle gisa. Zehazki, ALHn hiri-hondakinen kudeaketak sortzen dituen berotegi-efektuko gasen (BEG) isurpenen adierazle espezifiko da. Bigarrenik, planaren ingurumen-ikerketak estrategikoan zehaztutako ingurumen-jarraipenerako eta -ebaluaziorako adierazle espezifiko gisa erabiltzen da. Atal horretan adierazten denez, karbono-aztarna kalkulatzeko, IPCC gidak erabili dira, eta joera desiragarria sistema osoaren karbono-aztarna neutrala izatea da. Azkenik, 13. ekintzaren arabera, lurraldeko hondakinen kudeaketak ingurumenean dituen eraginak eta pasiboak ikertu behar dira, besteak beste, bilketa- eta kudeaketa-modeloetatik eratorritako BEG-isurpenak eta energia-kontsumoa kontuan hartuta.

Karbono-aztarna kalkulatzeko, erakundeetan berotegi-efektuko gasen inbentarioak garatzeko UNE-ISO 14064-1:2019 araua jasotzen duen metodologiari jarraitu zaio. Kalkuluaren irismenerako, bi maila hartu ditugu kontuan: aipatutako arauan erakundea mugatzeko zehaztutakoa eta PRU2030-ean zehaztutakoa (hondakinen bilketa- eta kudeaketa-sistema osoa). Azken kalkulu horrek erakundearen mugak gaintzen ditu, sistema osoa kontuan hartzen duelako eta kalkuluak egiteko erakunde ezberdinak barne hartzen dituelako. Kalkulu horren datuak 1. eranskinean daude.



1.1 -Erakundearen deskribapena

UNE-ISO 14064-1:2019 arauaren arabera, erakundeak barne hartzen ditu administrazioaren ardurapean dauden Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen bilketa eta kudeaketaren barruan dauden zerbitzu guztiak. Beraz, 338.594 biztanleri (EIN, 2024) eskaintzen die zerbitzu hori.

Arabako Lurralde Historiakoa hondakinak bildu eta kudeatzeaz arduratzen diren administrazio-erakunde ezberdinak daude. Nagusiak Arabako Foru Aldundia eta Arabako zazpi kuadrillak dira: Añana, Aiara, Gorbeialdea, Arabako Lautada, Arabako Mendiialdea, Arabako Errioxa eta Vitoria-Gasteiz.

1. irudia: Arabako Lurralde Historikoko kuadrillak



Arabako Foru Aldundiaren erantzukizun nagusia plangintza da, baina beste ekintza batzuk ere egiten ditu, esaterako, papera-kartoia eta oihal hondakinak eta berrerabiltzeko egokiak diren hondakinak biltzea eta kuadrilla guztietan (Vitoria-Gasteizen izan ezik) landa-gune garbien, garbiguneen foru-sarearen eta puntu berde mugikorraren (PBM) instalazioak kudeatzea. Azkenik, lurralde osoari zerbitzua ematen dion eta Vitoria-Gasteizen kokatuta dagoen Jundizko ontzi arinen hautaketarako planta ere kudeatzen du.

Bere aldetik, Vitoria-Gasteizko kuadrillak hondakin guztien bilketaz arduratzen da, eta horretarako bi garbigune eta PBM bat dauzka, baita tratamendu mekaniko-bi-ologikorako eta biokonpostatzerako Jundizko plantako tratamendu-instalazioak eta Gardelegiko zabortegia ere.



Arabako gainerako kuadrillek hondakin nahastuen, bolumen handiko hondakinen, ontzi arinen eta materia organikoaren frakzioak biltzen dituzte, edukiontzi bidezko bilketa zein etxe- edo komunitate-konpostatze bidezko hondakinak jatorrian kudeatzeko sistema erabiliz. Aipagarria da Aiarako eta Arabako Lautadako kuadrillek hondakinak kudeatzeko garbigune propioak dituztela, Laudioko eta Aguraingo udalerrietan, hurrenez hurren.

Azkenik, udalerrri batzuk frakzio txikienak bildu eta kudeatzeaz arduratzen dira, esaterako sukaldeko olioaren edo pila eta hondakin pilatuen frakzioak.

Udal-hondakinak kudeatzeko zerbitzuak honako menpekotasun funtzional eta kudeaketa-sistema honen arabera egiten da, formula hauei jarraikiz:

- Erakundea osatzen duten erakunde publikoen baliabide propioen bidezko zuzeneko kudeaketa.
- Erakundea osatzen duten erakunde publikoek sustatutako zerbitzuak emateko kontratuak.

Erakundea osatzen duten erakunde publikoek titular diren zerbitzu publikoak kudeatzen dituzte, bai baliabide propioekin (zuzeneko kudeaketa) bai hirugarrenekin sinatutako zerbitzuak emateko kontratuen edo emakida administratiboen bidez. Gainera, hondakin mota jakin batzuk biltzeko hitzarmenak eta akordioak ere badaude. Udal-hondakinak kudeatzeko zerbitzuak honako hauetan sailkatzen dira: bilketa eta garraio zerbitzuak, sailkapen zerbitzuak eta tratamendu eta kudeaketa zerbitzuak. Zerbitzu horiek hauetako edozeinen bidez eman daitezke:

Bilketa eta Garraioa

- Zerbitzu propioak
- Udal-hondakinen bilketarako kontratua
- Beste bilketa batzuk
- Beira biltzeko EAEren eta Ecovidrio-ren arteko hitzarmena.

Sailkapena

- Zerbitzu propioak
- Zerbitzuen kontratazioa

Tratamendua eta kudeaketa

- Zerbitzu propioak
- Kudeatzaileen kontratazioa



1.2 -BEG-inbentarioa eta isurpenen kuantifikazioa egitearen arduradunak

Arabako Foru Aldundiak 2019. urtean egin zuen Arabako Lurralde Historiko osoko udal-hondakinen kudeaketaren ondorioz sortutako berotegi-efektuko gasen (BEG) isurpenen lehen inbentarioa eta kuantifikazioa. Horren xedea zen isurpenak ezagutzea eta erakundeak ematen dituen zerbitzuak eta erakunde beraren eraginkortasuna hobetzea.

2021ean, PRU2030-aren 15. ekintzaren esparruan, txosten honetara iritsi arte BEG-isurpenen inbentario eta kuantifikazioari jarraitutasuna eman dion Hondakinen Behatokia ezarri zen Araban. Arabako Hondakinen Behatokiak lanak egiteaz arduratzen diren teknikarien talde profesionala dauka. Teknikari-talde horri esker, aldizkako ikuskapenak eta etengabeko hobekuntzak egitea ere posiblea da.

1.3 -Txostenaren xedea

UNE-EN ISO 14064:2019 arauak jasotzen dituen gidalerroei jarraikiz sortutako lan honen helburua da Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen bilketa, garraio, sailkapen eta tratamendu zerbitzuen ondoriozko BEG-isurpenak zehaztea. Aurreikusitako erabiltzaileei 2024. urteko BEGei buruzko informazioa jakinaraztera zuzenduta dagoen dokumentu bereizia da. Era berean, BEGen sorkuntza 2019tik izandako bilakaera ezartzen duen alderaketa ere egin da.

1.4 -Aurreikusitako erabiltzaileak

Txosten honen aurreikusitako erabiltzaileak BEGei dagozkien erabakiak hartzeaz arduratzen diren deskribatutako erakundeko pertsona guztiak dira.

1.5 -Hedapen-gidalerroak

Txostena Arabako Foru Aldundiaren bidez argitaratuko da; bertan izango dute hiritarrek eta erakundeko pertsona guztiek eskuragarri.

1.6 -Txostenaren aldia eta maiztasuna

BEGen txostena urtero egiten da urtearen lehen seihilekoan, aurreko urteko datuak erabiliz.

1.7 -Txostenean jasotako datuak eta informazioa

BGEi buruzko txosten honetan jasotako datuak eta informazioa erakundearen kudeaketa-unitate eta/edo instalazio bakoitzeko arduradunek (Arabako Foru Aldundiak eta Arabako kuadrillek) Arabako



etxe-hondakinen inbentarioa egiteko burututako zuzeneko kontsultetan emandako instalazio bakoitzaren araudi teknikoak barne hartzen dituen horiek dira

1.8 -Egiaztapenari buruzko adierazpena

Txosten honetan jasotako informazioa barne egiaztatu egin da, eta bermatze-maila erakunde osoari jakinarazi zaio.



2. Erakundearen mugak

Antolaketa-mugak zehaztean, inbentarioan BEG-isurpenak zenbatuko diren instalazioak zehaztu behar dira. Kasu honetan, erakundea osatzen duten erakunde publiko ezberdinek (Arabako Foru Aldundia, Arabako kuadrillak eta udalak) kontrolatutako udal-hondakinen kudeaketaren barruko zerbitzu guztiak hartuko dira barne.

2.1 -Erakundearen jarduerak eta instalazioak

Taula honetan erakundea osatzen duten administrazio publikoek 2024an emandako zerbitzuak identifikatzen dira, baita administrazio horien instalazioak ere. Identifikatutako instalazioak txosten honetako BEG-isurpenen kalkuluaren irismenaren barruan sailkatzeko, **Zuzeneko kudeaketa** edo **Zerbitzuak emateko kontratua** kategoriak erabili ditugu

Bestalde, instalazio eta zerbitzu horiek sailkatzeko, etxe-hondakinen kudeaketa osatzen duten hiru fase hauek hartu dira kontuan: **bilketa, sailkapena eta tratamendua**.

1. taula: Hondakinen kudeaketarako jarduerak eta instalazioak Araban

ERAKUNDEA	JARDUERA	INSTALAZIOA, ERAIKINAK, FLOTA, ZERBITZUA		SAILKAPENA
AFA, KUADRILLAK UDALAK	BILKETA ETA GARRAIOA	ZERBITZU PROPIOAK BILKETA EGITEKO	GARBIGUNEAK	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
			LANDA GUNE GARBIAK	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
			PUNTU BERDE MUGIKORRA	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
			LAUDIOKO TRANSFERENTZIAGUNEA	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
		EDUKIONTZIEN BILKETA	FLOTA	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
				ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
		BILKETA PNEUMATIKOA	SISTEMA PNEUMATIKOA	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
				ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
		BESTE BILKETA BATZUK (OSAG., AA-koa...)	FLOTA	ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.
				ZUZENeko KUDEAKETA ZERBITZUEN KONTR.



ERAKUNDEA	JARDUERA	INSTALAZIOA, ERAIKINAK, FLOTA, ZERBITZUA		LANEN LEGEZKO FORMA
AFA, KUADRILLAK UDALAK	SAILKAPENA	ONTZIAK SAILKATZEKO JUNDIZKO PLANTA	INSTALAZIOAK, MAKINERIA, IBILGAILUAK	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
		TMB BIOCOMPOST JUNDIZ	INSTALAZIOAK, MAKINERIA, IBILGAILUAK	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
	TRATAMENDUA:	TMB BIOCOMPOST JUNDIZ	KONPOSTATZEA	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
			INSTALAZIOAK, MAKINERIA, IBILGAILUAK	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
		GARDELEGIKO ZABORTEGIA	ISURKETA	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
			INSTALAZIOAK, MAKINERIA, IBILGAILUAK	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
		KONPOSTATZE-EREMUAK	KONPOSTATZEA	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.
			INSTALAZIOAK, MANTENTZE-LANAK	ZUZENEKO KUDEAKETA
				ZERBITZUEN KONTR.

Aurreko taulari erreferentzia eginez, honako alderdi hauek azaltzea komeni da:

- 2024. urtearen amaieran, Añanako kuadrillako ibilgailuen flota propioak udal-hondakinen (hondakin nahastuak, ontziak, materia organikoa) bilketa barne hartu du. Beraz, hori izan da zuzeneko kudeaketaren bidez egin den bilketa.
- Ez da inolako energia-kontsumorik aurreikusten Landa Gune Berdeen instalazioetan (LGB), ezta nekazaritzako eta abeltzaintzako etxoletan ere, eta, beraz, horietatik hondakin bakoitzaren azken helmugara egindako garraioa baino ez da aurreikusten. LGBak inausketako eta bolumen handiko hondakinak biltzeko edukiontzi handiak dituzten zaintzarik gabeko instalazioek osatzen dituzte. Eraikuntza eta eraispenerako hondakinak (EEH) ere biltzen dira bertan, baina ez ditugu kontuan hartu, ez baitira etxe-hondakinak.



2.2 -Finkatze-ikuspegia

Instalazioak, erakundeak eta prozesuak identifikatu ondoren, ikuspegia zehaztu behar da, erakundearen mugak ezartzen jarraitzeko.

Hondakinen kudeaketa-jardueren ezaugarriak direla eta, **operazioen kontrol-ikuspegia** hautatu egingo da. Ikuspegi horrek kontuan hartzen ditu erakundearen operazio-kontrolaren eraginpean dauden iturrietatik eratorritako isurpenak. Erakunde batek operazio-kontrola dauka iturri baten gainean iturritik eratorritako isurpenak erakunde horren kontrolpean daudenean. Hori gertatzen da erakundeak iturriaren isurpenak zehazten dituzten operazio-politikak zuzentzeko gaitasuna duelako. Beraz, hondakinen kudeaketaz arduratzen diren administrazio publikoek eragin hori burutzen dute Araban sortutako udal-hondakinen garraio, sailkapen eta tratamendu zerbitzuen gainean.

Gainera, ikuspegi hori administrazioak hondakinen garraio eta kudeaketarekin lotutako zereginak burutzeko kontratatu dituen enpresei ere aplikatzen zaie. Beraz, enpresa horien BEG-isurpenak erakundearen isurpen-txostenean sartuko dira, baldin eta erakundeak kontratatu dituen jardueren gaineko operazio-kontrola badu. Hau da, isurpenak sortzen dituzten prozedura operatiboei buruzko erabakiak hartzeko agintaritza badu.



3. Txostenaren mugak

Kalkulua egiteko ezarri behar diren mugek erakundearen jarduerak islatu behar dituzte, karbono-aztarnaren mugen barruan dauden isurpen-iturri mota guztiak barne.

3.1 -Txostenaren mugak zehaztea

BEGen eta BEG-isurpen eta -mugiarazteen kuantifikazioaren inbentarioari buruzko txosten honek barne hartzen ditu udal-hondakinen bilketa, sailkapen eta tratamendutik eratorritako BEGen zuzeneko eta zeharkako isurpenak. Horretarako, erakundeak kudeatutako instalazio, eraikin eta zerbitzuen operazioen kontrol-ikuspegia hartu dugu.

Erakundearen operazio-muga horien barruan eta ISO 14064-1:2019 arauan («Anexo H Orientaciones sobre el proceso de identificación de emisiones indirectas significativas de GEI», non isurpen adierazgarriak zehazteko irizpideak biltzen diren) ezarritakoa kontuan hartuta, txosten honek honako iturri hauek hartzen dira barne:

- Errekuntza-iturri mugikorren edo garraioaren ondoriozko isurpenak: Errekuntza-iturri mugikorren (esaterako, ibilgailuak eta makineria) erabileratik eratorritako isurpenak.
- Errekuntza-iturri finkoen (geldikorren) ondoriozko isurpenak: Instalazio finkoetan (adibidez, galdarak, unitate elektrogenoak, etab.) erregaiak erabiltzetik eratorritako isurpenak.
- Inportatutako energiaren ondoriozko zeharkako isurpenak.
- Prozesuen ondoriozko isurpen lausoak.

Mugiarazte biogenikoak

Ez dira mugiarazte biogenikoak kontuan hartu.

Oharra: erakundea osatzen duten administrazioek zuhaitziz beteriko azalera publikoak dauzkate, hala nola Ondarezko Mendiak edo Onura Publikoko Mendiak, 150.000 ha ingururekin. Azalera horretako biomasa metatua eta CO₂-a kalkulatzeko ez denez, ezin dugu finkapen hori kontuan hartu erakundearen aztarna murrizteko.



2. taula: Udal-hondakinen kudeaketan sortutako zuzeneko eta zeharkako isurpenak eta saihestutakoak

Jarduera	Zeharkako isurpenak (garbiak) 1. irismena	Zeharkako isurpenak 2. irismena	Beste zeharkako isurpen batzuk 3. irismena	Saihestutako isurpenak
Bilketa eta garraioa	Erregai-kontsumoaren CO ₂ garraiobide propioetan	Ibilgailu elektrikoak CO ₂	Erregai-kontsumoaren CO ₂ kanpoko garraiobideetan	
			Kanpoko ibilgailu elektrikoak CO ₂	
Materialaren sailkapena eta balorizazioa	Erregaien tokiko kontsumoaren CO ₂	Elektrizitate kontsumoaren CO ₂	Erregai-kontsumoaren CO ₂ kanpoko instalazioetan	Materialen ekoizpen baliokidearen bidez saihestutako BEGak
			Elektrizitate-kontsumoaren CO ₂ kanpoko instalazioetan	Energia-ekoizpenaren bidez saihestutako CO ₂
	CH ₄ eta N ₂ O		CH ₄ eta N ₂ O	Konpostatzearen bidez saihestutako CO ₂
				Materialen berreskuratzearen bidez saihestutako BEGak
Balorizazio energetikoa (errausketa, energia berreskuratuz)	Hondakinen CO ₂ (biomasa izan ezik)	Elektrizitate kontsumoaren CO ₂	Hondakinen CO ₂ (biomasa izan ezik) kanpoko instalazioetan	Energia-ekoizpenaren bidez saihestutako CO ₂
	Erregai fosilen CO ₂		Erregai fosilen CO ₂ kanpoko instalazioetan	Zabor eta errautsen birziklapenaren bidez saihestutako CO ₂
	N ₂ O		Elektrizitate-kontsumoaren CO ₂ kanpoko instalazioetan	
Ezabaketa	CH ₄	Elektrizitate kontsumoaren CO ₂	CH ₄ kanpoko instalazioetan	Energia-ekoizpenaren bidez saihestutako CO ₂
	Erregaien tokiko kontsumoaren CO ₂		Erregai-kontsumoaren CO ₂ kanpoko instalazioetan Elektrizitate-kontsumoaren CO ₂ kanpoko instalazioetan	



3.2 -Zuzeneko BEG-isurpenak eta -mugiarazteak

Zuzeneko isurpen eta mugiarazteei dagokienez, hau da, erakundeak kontrolatzen dituen edo erakundearenak diren iturrietatik eratorritako BEG-isurpenak (1. irismena), erakundearen instalazioen barruan honako mota hauek daudela hartu dugu kontuan:

- Errekuntza-iturri finkoen (geldikorren) ondoriozko isurpenak: Instalazio finkoetan (adibidez, galdarak, unitate elektrogenoak, etab.) erregaiak erabiltzetik eratorritako isurpenak.
- Errekuntza-iturri mugikorren ondoriozko isurpenak: Errekuntza-iturri mugikorren (esaterako, ibilgailuak eta makineria) erabileratik eratorritako isurpenak.
- Gardelegiko zabortegi kontrolatuan sortutako CO₂ eta CH₄ isurpen lausoak.
- Arabako TMB-Biocompost plantan gauzatutako konpostatze- eta bioegonkortasun-prozesuen ondorioz sortutako CO₂, CH₄ eta N₂O isurpen lausoak.

3.3 -Zeharkako isurpenak

Erakundearen operazio eta jardueren ondoriozko BEG-isurpenak dira, baina erakundeak kontrolatzen ez dituen eta erakundearenak ez diren BEG-iturrietatik datoz. Erakundeari energia edo zerbitzuak ematen dioten erakundeek sortutako isurpenak dira (2. eta 3. irismenak):

- Erositako energia elektrikoaren sorkuntzarekin lotutako isurpenak (ontzien plantak, TMB eta zabortegia).
- Vitoria-Gasteiz, Agurain eta Laudioko bilketa pneumatikoaren xurgatze-mekanismoak sortutako isurpenak.
- Zerbitzuak emateko kontratuak.

Txostenak barne hartu ez dituen isurpenak

Hona hemen operazio-mugen barruan sartu ez diren (eta, beraz, horiekin lotutako BEG-isurpenak ere) zeharkako isurpenak:

- Kudeatutako zerbitzuen zuzeneko emakidarekin zuzenean lotuta ez dauden kontratu laguntzailea.
- Erakundeak eskainitako zerbitzuekin zuzenean lotuta ez dauden laguntza teknikoko kontratuak.
- Garrantzi-mailaren % 1a ez gainditzeagatik adierazgarritzat hartzen ez diren horiek (langileak lanposturaino garraiatzearen eta erakundean erabilitako produktuen ondoriozko isurpenak).
- Bilketari dagokionez, ez dira kontuan hartu bilketa-instalazio batzuetako (esate baterako, garbiguneak) elektrizitate- eta erregai-konsumotik eratorritako isurpenak, instalazio batzuen datuak falta direlako.
- Isurpen iheslariak ere ez dira kontuan hartu, hala nola instalazio eta planta ezberdinetako hozte-ekipoen balizko ihesen ondoriozko gas fluoratuetatik eratorritakoak.



3.4 -Txostenak barne hartzen dituen berotegi-efektuko gasak

Txosten honek aurkezten duen inbentarioak barne hartzen ditu IPCCren «5th Assessment Report»-ak eta UNE-EN ISO14064-1 arauak jasotzen dituzten gasak.

IPCCak (Intergovernmental Panel on Climate Change) araututako funtsezko BEGak karbono dioxidoa (CO_2), metanoa (CH_4), oxido nitrosoa (N_2O), hidrofluorokarbonoen konposatuak (HFC), klorofluorokarbonoen konposatuak (CFC) eta sufre hexafluoruroa (SF_6) dira.

Hondakinen kudeaketak ez du sufre hexafluoruroa (SF_6) sortzen, eta funtzionamendu-egoera normaletan ez ditu HFC (hidrofluorokarburoak) edo PFCak (perfluorokarburoak) sortzen. («Protocolo para la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero en actividades de gestión de residuos», Asegre).

Beraz, kasu honetan honako hauek zenbatuko dira:

- Karbono dioxidoa (CO_2)
- Metanoa (CH_4)
- Oxido nitrosoa (N_2O)



3.5 -Kuantifikazio-ikuspegia

BEG-isurpen eta -mugiarazteei buruzko txosten hau honako arau hauek ezarritako zehaztapenei jarraikiz garatu da:

- UNE-EN ISO14064:2019: Berotegi-efektuko gasen isurpen eta mugiaraztei buruzko txostena eta kuantifikazioa erakunde-mailan egitera bideratutako zehaztapena.

Hondakinen tratamendu-prozesuetatik (zabortegiko ezabaketa eta balorizazio energetikoa) eratorritako BEGak kalkulatzeko, nazioarteko mailan antzemandako metodologiak erabili dira, hala nola:

- 2006Ko berotegi-efektuko gasen inbentario nazionaletarako IPCCren gidalerroak. 3. atala: Hondakin solidoen ezabaketa.
- *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)* «Protocolo global para Inventarios de emisión de gases de efecto invernadero a escala comunitaria» dokumentuan, hondakinen kudeaketaren ondorioz sortutako isurpenen kalkulua egiteko metodologia azaltzen da, IPCCak ezarritako protokoloan oinarritua.

Zehaztutako antolaketa-mugak eta beharrezko jardueren konplexutasuna Arabako Lurralde Historiko osoko udal-hondakinen kudeaketarako kontuan hartuz, horiek ere euren irismenaren arabera sailkatzen dira, hala nola:

3. taula: Irismenen arabera sailkatutako isurpenak

Jarduera	Irismena	Hauen arabera isurpenak:
Bilketa eta garraioa	1. irismena	Ibilgailu propioen erregai-kontsumoa Bilketa pneumatikoaren erregai-kontsumoa
	2. irismena	Ibilgailu elektriko propioen kontsumoa Bilketa pneumatikoaren elektrizitate-kontsumoa
	3. irismena	Kanpoko ibilgailuen erregai-kontsumoa
Sailkapena	1. irismena	Erregai-kontsumoa sailkapen-planta propioetan
	2. irismena	Elektrizitate- eta/edo bero-kontsumoa planta propioetan
Tratamendua eta kudeaketa	1. irismena	Erregai-kontsumoa tratamendu-planta propioetan Digestio anaerobikoa tratamendu-planta propioetan Balorizazio energetikoa planta propioetan Isurpenak zabortegi propioetan
	2. irismena	Elektrizitate- eta/edo bero-kontsumoa planta propioetan



3.6 -Jatorri biogenikoko CO₂ isurpenak

Karbono organikoak bi ziklo ezberdin dauzka: epe laburreko zikloa (karbono biogenikoa) eta epe luzeko zikloa (karbono fosila).

Karbono biogenikoa organismo bizidun batek sortutakoa da. Karbono organikoaren epe laburreko zikloarekin erlazionatuta dago; ziklo horrek karbonoak atmosfera eta biosferarekin dituen interakzioak erakusten ditu. Lehenik, landare berdeek, hazten diren heinean, karbonoa xurgatzen dute fotosintesiaren bidez, CO₂ gisa, eta aldi batez gordetzen dute. Geroago, landareak deskonposatzen direnean, karbono hori CO₂ gisa askatzen da atmosferan. Landare batzuk deskonposatzen diren bitartean beste batzuk hazten diren biosfera bat kontuan hartuz gero, baldin eta deskonposatzen ari diren landareek askatutako CO₂-a hazten ari diren landareek xurgatzen badute, karbonoaren zikloa egonkorra den egoera ikusiko dugu.

Hortaz, karbono-aztarna kalkulatzeko, CO₂ biogenikoaren isurpenak neutraltzat hartzen ditugu (esleitzen diegun isurpen-faktorea 0ren berdina da). UNE-EN ISO14064-1 arauari jarraikiz, bereiz jaso behar dira, hau da, atmosferan askatzen diren eta jatorri biogenikoa duten CO₂ kg-ak adierazi behar dira, nahiz eta gero zenbatuko ez diren.

Karbono fosila, ordea, karbono organikoaren epe luzeko zikloarekin erlazionatuta dago. Deskonposatzearen ordez, materia organikoaren zati bat lurperatu eta epe luzeko eraldaketa geologikoaren ondoren erregai fosilen metakin bihurtzen diren sedimentuetan geratzen da. Prozesu hori oso motela da, periodo geologikoetan zehar (milioika urte) luzatu egiten baita. Karbonoa erreserba geologikoetan geratzen den denbora 200 milioi urte baino gehiagokoa dela kalkulatu da.

Karbono-aztarnan zenbatzen den moduari dagokionez, berriz, karbono fosilaren isurpen-faktorea 1 da.

Ondorioz, edukiontzi marroiaren eta komunitate-konpostatze eremuen bidez bananduta biltzen den **materia organikoaren tratamendutik** eratorritako isurpenak biogeniko gisa sailkatzen dira. Prozesu horietan gauzatutako tratamendua konpostatzea izan da. Konpostatze-tratamenduen isurpenak kalkulatzeko, IPCCren (*“Volumen 5: desechos, Capítulo 4: Tratamiento biológico de los desechos sólidos”*) gidalerroetan jasotakoa hartu da kontuan. Horren arabera, honako isurpen-ratioak ezarri ditugu: 1,2 g CH₄/trataturako hondakin kg CH₄-ren kasuan eta 0,08 g N₂O/trataturako hondakin kg N₂O-rako. Bi balio horiek ongarri organikoaren (konpost) prestaketaren isurpenak pisu hezearen gainean ezarritako tartearen barruan daude.



3.7 -Informazioa kudeatzeko prozedura

Txosten honetan jasotako informazio guztia txostenean barne hartzen diren instalazioek eta/edo datuen kudeaketan arduradunek emandako informazioa erabiliz kudeatu da. Aldi berean, erakundearen BEGen inbentarioaren kalitatea kudeatzeko prozedurak datuen bilketa kudeatzeko modua zehaztzen du.

3.8 -Txostenean kontuan hartutako BEG-sarbegiak

2024ko txostenak ez du barne hartzen Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen kudeaketaren ondoriozko isurpenen BEG-sarbegirik.

Erakundea osatzen duten erakundeek zuhazti zabalak dituzten azalaren jabe dira, Ondarezko Mendienak eta Onura Publikoko Mendienak barne. Azalera horiek BEG-sarbegizat hartzeko bete behar dituzten ezaugarriak dituzte.

Hala ere, zuhaitz masa horietan urtero finkatzen den karbonoari buruzko gaur egungo informazioak (urteroko hazkundeak kontuan hartuta eta egindako mozketak kenduta) ez du balio erakundearen karbono-aztarna murrizteko. Gainera, zuhaitzi horiek BEG-sarbegi gisa har daitezke erakundea osatzen diren erakundeen beste jardura batzuen kasuan.

3.9 -Ziurgabetasunaren ebaluazioa

Txostenak barne hartzen du BEG-isurpenak kuantifikatzen diren bakoitzean sortzen den kalkuluaren inguruko ziurgabetasuna. Isurpenen kalkulu guztiak daude kalkuluaren inguruko ziurgabetasunarekin lotuta, eta ziurgabetasun hori zuzenean erlazionatuta dago kalkulu-ereduetan sarrera-datu gisa (jardura-datuak edo isurpen-faktoreak) erabilitako parametroen kuantifikazioarekin.

Isurpenen inguruan kalkulaturako ziurgabetasuna isurpen-faktoreen eta jardura-datuen gaineko ziurgabetasunen konbinazioa da:

- Jardura-datuak: ziurgabetasuna trazagarriak diren datuak erabiliz murriztu da (faktoretatik, erakundearen erregistroetatik, etab. eskuratuak).
- Isurpen-faktoreak: iturri publiko fidagarrietatik lortzen direnez, ziurgabetasuna baztergarritzat hartzen da.



Ziurgabetasunaren kuantifikazioa

Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen kudeaketaren ondoriozko BEG-isurpenen inbentarioan erabilitako datuen kalitatea aztertzeko prozedura ezarri da. Horri esker, identifikatu dugun BEGen isurpen-iturri bakoitzaren kasuan, % 0tik % 100erainoko kalitate-indizea lortu ahal izan dugu; parametro jakin batek duen ziurgabetasun-maila zenbat eta handiagoa izan, orduan eta handiagoa da balioa baita ere.

Indize hori lortzeko, kalkuluan erabilitako parametro bakoitzaren ziurgabetasunaren balio haztatua kalkulatu behar da.

Isurpen-faktoreei dagozkien ziurgabetasuna

Datuen jatorriaren arabera, datu horien ziurgabetasunaren inguruko gutxi gorabeherako balio batzuk atzitzeko aukera dago, esaterako, IPCCtik erauzitako datuen kasuan. Hala eta guztiz ere, batez ere informazio hori ematen ez duten organismo nazional eta internazionalak egiaztatutako datuak dira. Hori da, adibidez, BEGen inbentario nazionaletik ateratako faktoreen edo isurpenak eta mugiarazteak kuantifikatzeko erabili diren MITECO edo IHOBE-tik erauzitako datuen kasua. Guzti horregatik, erakundeak aipatutako ziurgabetasunaren gainean jarduteko duen influentzia-ezarekin batera, ziurgabetasuna Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen kudeaketak sortutako BEGen inbentarioko isurpen-faktoreetatik kanpo uztea erabaki da.

Jarduera-datuei dagozkien ziurgabetasuna

Hona hemen erakundearen BEG-isurpenak kalkulatzeko erabili diren jarduera-datu inbentariatuak lortzeko erabili ditugun iturriak:

- Fakturak.
- Erakundearen datuen kontrola eta jarraipena egiteko erregistroa.
- Erakunde ofizialentzako erregistroa (araudia).
- Fabrikatzaile edo hornitzaileen zehaztapen teknikoak.
- Mantentze-lanen arduradunak (kalibrazio- eta egiaztapen-planen menpe dauden neurketa propioak).

Datuen ziurgabetasuna zehazteko, honako ziurgabetasun-tarte hauek erabili dira, Frantziako Ingurumenerako eta Energiaren Kontrolerako Agentziak (ADEME) garatutako Bilan Carboneren metodologian oinarritutakoak:



4. taula: Ziurgabetasun-ehunekoaren definizioa

Ziurgabetasun-ehunekoa	Definizioa
% 0	Zuzeneko kontsumo-iturrietatik eratorritako datu primarioak. Adib.: elektrizitatearen faktura, etab.
% 5	Zuzeneko kontsumo-iturrietatik eratorritako datu primarioak, balizko omisioak barne
% 10	Bezereen esperientziaren edo egiaztatutako iturri bibliografikoen arabera kalkulaturako datuak
% 15	Birsortutako datu primarioak Adib.: m ² -en araberrako kWh-en kalkulua
% 20	Lagin adierazgarri batetik (galdeketa) eratorritako datu estrapolatuak
% 30	Estrapolazioa antzeko beste erakunde baten datuetan oinarrituta
% 50	Bildu gabeko datuak, estatistikak
% 100	Egiaztatutako iturririk gabeko datuak, zehaztu gabeko jatorrikoak

BEGen inbentarioan Arabako udal-hondakinen bilketa eta kudeaketarako ziurgabetasuna kalkulatzeko, honako formula hau erabili dugu:

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot X_1)^2 + (U_2 \cdot X_2)^2 + \dots + (U_n \cdot X_m)^2}}{X_1 + X_2 + \dots + X_m}$$

Non:

- U 3. taulan jasotarkoaren arabera datu bakoitzari esleitutako banakako ziurgabetasuna den.
- X datu bakoitzaren CO₂ tona baliokideen balioa da.

Erreferentziazko araudia: IPCCren «La cuantificación de las incertidumbres en la práctica» gida metodologikoen 6. atala

Lehenago azalduakoa kontuan hartuz, Arabako Foru Aldundiaren udal-hondakinen kudeaketaren ondoriozko BEG-isurpenen kalkulua egiteko ziurgabetasuna kalkulatu egin dugu, % 4,7ko balioa lortuz.

Garrantzi erlatiboa

«BATZORDEAREN ERABAKIA, 2007ko uztailaren 18koa, berotegi-efektuko gasen isurien jarraipena eta jakinarazpena egiteko jarraibideak ezartzen dituen, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2003/87/EE Zuzentarauari jarraiki» dokumentuan, garrantzi-maila honela definitzen da: isurien urteko txostenean jakinarazitako isuriei buruzko datuei dagokienez egiaztapen-irizpen egokia zehazteko erabili behar den atalase kuantitatiboa edo muga.

Dokumentu horretan zehaztutakoaren arabera, urtero 50.000 tona edo gutxiagoko batez besteko isurpenak jakinarazten dituzten instalazioen kasuan, garrantzi-maila % 7,5ekoa izango litzateke gehienez ere.



Berotegi-efektuko gasen kuantifikazioa kalkulatzeko erabili diren datuen jatorriaren arabera ziurgabetasuna eta ezarritako garrantzi-maila % 7,5ekoa dela kontuan hartuta, emaitzak adierazitako ziurgabetasuna onartu egin behar da. Bestalde, berotegi-efektuko gasen etorkizuneko zehaztapenen datuetako ziurgabetasuna murrizteko egingo dugu lan.

Gainera, garrantzi-mailaren ildo berean, aldaketa adierazgarri gisa hartuko dira isurpen guztien % 7,5 baino handiagoak diren aldakuntzak.



4. BEGen karbono-aztarna eta mugiarazteak

Beharrezkoa da tratamendu, zerbitzu edo instalazio bakoitzean sortzen diren isurpen guztiak identifikatzea, baldin eta deskribatutako erakundearen mugen barruan badago.

4.1 -BEG-isurpenak eta -mugiarazteak kalkulatzeko tresna

Deskribatutako erakundearen karbono-aztarna kalkulatzeko, isurpenen kalkuluak automatikoki egiten dituen barne-aplikazioa erabili dugu. Kalkuluak egiteko, aplikazioak datuen zuzeneko arduradunek (kudeaketa-unitatearen edo -instalazioaren arduradunek) emandako datuak erabiltzen ditu.

Datuak aplikazioan sartu ondoren, Arabako Hondakinen Behatokiko teknikariek baliozkotu behar dituzte.

4.2 -Erabilitako isurpen-faktoreak

2024ko BEG-isurpenak eta -mugiarazteak kuantifikatzeko, honako isurpen-faktore hauek hartu ditugu kontuan:

5. taula: Erregaien isurpenerako faktoreak iturri finkoen kasuan

Erregaia	CO ₂ (kg/u)	CO ₄ (g/u)	N ₂ O (g/u)	CO ₂ e kg/u	Unitatea	Iturria
Gasolina (E5)	2,065	0,314	0,019	2,079	Litroak	MITECO, 2024
A gasolioa (B7)	2,501	0,362	0,022	2,517	Litroak	MITECO, 2024
C gasolioa	2,881	0,389	0,023	2,898	Litroak	MITECO, 2024
Gas naturala*	0,182	0,016	0,000	0,182	kWh _{PCS}	MITECO, 2024
Propano gasa	2,966	-	-	2,966	Kg	MITECO, 2024
Biomasa (pelletak)	0,000	5,424	0,072	0,171	Kg	MITECO, 2024

* Gas naturala metro kubikoetan (m³) neurtzen da, baina fakturazioa egiteko kWh-ak (energia) erabiltzen dira. Zehaztutakoaren arabera, gas naturalaren konbertsio-faktorea honako hau da: 11,70 kWh/m³.

6. taula: Erregaien isurpenerako faktoreak iturri mugikorren kasuan

Erregaia	CO ₂ (kg/u)	CO ₄ (g/u)	N ₂ O (g/u)	CO ₂ e kg/u	Unitatea	Iturria
Gasolina (E5)	2,235	0,47	0,02	2,254	Litroak	MITECO, 2024
A gasolioa (B7)	2,482	0,047	0,136	2,520	Litroak	MITECO, 2024
Gas naturala (LNG/CNG)	2,731	-	-	2,731	Kg	MITECO, 2024



7. taula: Elektrizitate-isurpenerako faktoreak

Mota	CO ₂ e kg/u	Unitatea	Iturria
Jatorri-bermerik gabeko elektrizitate-nahasketa	0,283	kWh	MITECO, 2024

8. taula: Hondakinen tratamendurako prozesuen isurpenerako faktoreak

Tratamendua	CO ₂ e kg/u	Unitatea	Iturria
Konpostatzea	0,087	Tona hondakina	IFEU, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
Isurketa	0,607	Tona hondakina	Kalkulatua (IPCC prozeduraren bidez)

9. taula: Berotze globaleko ahalmena

Erregaia	CO ₂ e kg/BEG kg	Iturria
Karbono dioxidoa (CO ₂)	1	IPCC 5th AssReport
Metanoa (CH ₄)	28	IPCC 5th AssReport
Oxido nitrosoa (N ₂ O)	265	IPCC 5th AssReport

4.3 -Isurpenak kalkulatzeko metodologia orokorra

Isurpenak kalkulatzeko metodologia isurpen-faktoreen eta jarduera-datuen erabileran oinarritzen da.

$$\text{BEG isurpenak (BEG t)} = \text{Jarduera-datua} \times \text{Isurpen-faktorea}$$

-Jarduera-datua: Isurpen batek sortzen duen jardueraren neurri kuantitatiboa, esaterako, kontsumitutako elektrizitateak edo erregaiak. Garraiorako, km-ak eta/edo erregai-kontsumoa erabili dira, eta tratamendu eta kudeaketarako, berriz, tratatutako/kudeatutako tona hondakinak erabili dira.

-Isurpen-faktorea: Jarduera-datua BEGen isurpenarekin erlazionatzen duen ratioa. Horrela adierazten da: BEG/unitate (jarduera-datuen unitateen arabera).

Unitate komuna erabiltzeko eta gas bakoitzaren eragina alderatu ahal izateko, BEG bakoitzaren isurpenak CO₂-tona baliokide (CO₂e) bihurtzen dira, berotze globaleko ahalmena izeneko faktore berria aplikatuz.

$$\text{BEG-isurpenak (CO}_{2e} \text{ t)} = \text{Isurpen-datua} \times \text{Berotze globaleko ahalmena}$$



-Isurpen-datua: Sortutako isurpenaren neurri kuantitatiboa (BEG t). Kasu honetan, BEG CH₄ eta N₂O izango dira.

-Berotze globaleko ahalmena (BGA): BEG mota bakoitzak klima-alaketan duen eragina deskribatzen duen faktorea. Faktore hori erreferentzia-unitatean (CO₂) oinarrituz lortzen da. Horregatik adierazten da horrela: CO₂ /BEG t (faktore ezberdin bat dago BEG mota bakoitzeko). Kasu honetan IPCCak 5. txostenean (AR5) 100 urteko denboraldirako zehaztutako berotze globaleko ahalmenak erabili dira. BGA horiek hautatzeko arrazoia da IHOBE-k (Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoak) diseinatutako kalkulagailuak erabiltzen dituen direla.

Lan honetan zenbatutako BEG ezberdinak kontuan hartuz, honako berotze globaleko ahalmenak izango ditugu kontuan:

10. taula: Berotze globaleko ahalmenak ikertutako BEGetarako

BEG	Berotze globaleko ahalmenak (CO ₂ t/BEG t)
CH ₄	28
CO ₂	1
N ₂ O	265

Karbono-aztarna kalkulatzeko garrantzitsua da deskribatutako erakundearen barruan barne hartzen diren iturri mota guztiak kontuan hartzea.

Iturri horien identifikazioa hondakinen garraio- eta kudeaketa-prozesuan parte hartzen duten administrazio eta enpresa pribatuei informazioa eskatuz hasten da.

Lanaren konplexutasuna dela eta, burutu beharreko prozedura, datu eta emaitzen aurkezpena errazteko, kalkulua ikusiko ditugun hiru ataletan banatu da.

Alde batetik, hondakinen **garraioak** sortzen dituen isurpenak kalkulatzeko erabili diren metodologiak azalduko ditugu eta, beste alde batetik, hondakinak **sailkatzetik** eratorritako eta, azkenik, **tratamenduaren** ondoriozko isurpenak adieraziko dira.



4.4 -Oinarritzko urteko BEGen inbentarioa eta bere berrikuspena

UNE-EN ISO 14064-1:2019 arauaren helburua da denboran zehar sistema bere buruarekin alderatzea, isurpenen bilakaera denbora-tarte batean zehar aztertuz.

Urte arteko alderaketa baliozkoa izan dadin, denbora-tarte osoan zehar erabilitako metodologiak berbera izan behar du. Metodologian aldaketaren bat eginez gero, denbora-tartearen datuak birkalkulatu egin beharko litzateke, kalkulu-metodo berria erabiliz.

Irismena UNE-EN ISO 14064-1:2019 arauak adierazitakora egokitu izanak ikerketa-urtean erakundearen isurpen propioen identifikazioa bere mugen barruan hobetzea ahalbidetu du, baina aurreko urteetako emaitzak berriz kalkulatu behar izan dira. Hala ere, dagoekeno aurreratu dugunez, 1. eranskinean PRU2030-ean deskribatutako irismena mantendu dugu, arauaren antolaketa-mugak gainditzen dituen esparrua kontuan hartuta.

2019. urtekoa izan zen BEG-isurpen edo -mugiarazteei buruzko datu egiaztagarriak izan genituen lehen ekitaldi osoa. Hortaz, denbora-tartearen lehen urtetzat hartu dugu.

Hona hemen 2019ko karbono-aztarna:

11. taula: BEG-isurpenak 2019an (oinarrizko urtea)

BEG-isurpenak 2019an (oinarrizko urtea)	CO _{2e} t
1. irismena (zuzeneko isurpenak)	32.605,15
Bilketa eta garraioa	132,65
Sailkapena eta bitarteko tratamenduak	230,02
Kudeaketa eta azken tratamenduak	32.242,48
2. irismena (zeharkako isurpenak)	1602,54
Bilketa eta garraioa	624,10
Sailkapena eta bitarteko tratamenduak	978,44
3. Irismena (beste isurpen batzuk)	2474,85
Bilketa eta garraioa	2474,85
GUZTIRA (1. + 2. + 3. irismenak)	36.682,54



4.5 -Isurpenen kuantifikazioaren emaitzak

4.5.1 Guztizko BEG-isurpenak

Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinak kudeatzeko zerbitzuek, parte hartzen dituzten erakunde publiko ezberdinak barne hartuta, 33.629,06 CO₂ tona baliokide sortu dituzte guztira 2024an, ±% 4,7ko ziurgabetasunarekin, hau da, 2023ko ziurgabetasun-balio bera.

12. taula: Guztizko isurpenak, 2024

Guztizko isurpenak, 2024		CO _{2e} t	%	Biogenikoak
1. KATEGORIA	Zuzeneko isurpenak	26.651,72	% 86	2689,21
2. KATEGORIA	Inportatutako energiaren ondoriozko zeharkako isurpenak	1758,92	% 6	
3. KATEGORIA	Garraioaren ondoriozko zeharkako isurpenak	2530,62	% 8	
GUZTIRA		30.940,75	% 100	2689,21

Udal-hondakinen kudeaketan burututako zerbitzu mota bakoitzerako (bilketa/sailkapena/tratamendua) sailkatu diren isurpenak taula honetan ikus daitezke:

13. taula: Isurpenak zerbitzu bakoitzeko, 2024

Isurpenak, 2024	CO _{2e} t	%
BILKETA ETA GARRAIOA	3527,09	% 11
SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	1115,66	% 4
KUDEAKETA ETA AZKEN TRATAMENDUAK	26.298,00	% 85
GUZTIRA	30.940,75	% 100

Lortutako emaitzek isurpen nagusiak hondakinen kudeaketa eta azken tratamendutik eratorriak direla erakusten dute, isurpen guztien % 85a sortuz. Hori zabortegean ezabatutako hondakinen ondorioa da batez ere.



Hona hemen irismen eta zerbitzuen arabera irurpenak:

14. taula: Isurpenak irismenaren arabera, 2024

Isurpenak, 2024		CO _{2e} t	%
1. IRISMENA – ZUZENEKO ISURPENAK	BILKETA ETA GARRAIOA	141,18	% 0,5
	SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	212,04	% 0,7
	KUDEAKETA ETA AZKEN TRATAMENDUAK	26.298,00	% 85
1. IRISMENA		26.651,21	% 86
2. IRISMENA – ZEHARKAKO ISURPENAK	BILKETA ETA GARRAIOA	855,29	% 2,8
	SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	903,62	% 2,9
2. IRISMENA		1758,92	% 6
3. IRISMENA – BESTE ISURPEN BATZUK	BILKETA ETA GARRAIOA	2530,62	% 8
3. IRISMENA		2530,62	% 8
GUZTIRA		30.940,75	100

Zuzeneko isurpenei (1. irismena) dagokienez, isurpen handienak udal-hondakinen kudeaketatik eta azken tratamendutik eratorritakoak dira, guztizkoaren % 98,67arekin.

Inportatutako energiaren ondoriozko zeharkako isurpenen (2. irismena) kasuan, udal-hondakinen sailkapena eta bitarteko tratamenduak dira isurpen gehienak sortzen dituztenak, guztizkoaren % 51,37a izanda.

3. Irismeneko zeharkako isurpenen kasuan, aldiz, isurpen guztiak udal-hondakinen bilketa eta garraioak sortzen dituzte.

CO₂ biogenikoko guztizko zuzeneko isurpenei dagokienez, 2689,21 CO₂ tona baliokide zenbatu dira guztira. Isurpen horiek hondakin nahastuen frakzioaren bioegonkortasun-prozesuen eta FORS eta FOGO frakzioen konpostatze-prozesuaren ondorio dira. Beraz, guztiak daude materia organikoaren tratamenduarekin lotuta.

Ez dira kontuan hartu biogasaren errekuntzatik eratorritako isurpen biogenikoak.

Taula honetan, CO₂ biogenikoaren isurpenak adierazten dira, xehaturik:

15. taula: CO₂ biogenikoaren isurpenak, 2024

CO ₂ biogenikoaren isurpenak, 2024		CO _{2e} t
1. irismena	Materia organikoaren deskonposizioaren ondoriozko isurpenak (FOGO)	44,93
	Materia organikoaren deskonposizioaren ondoriozko isurpenak (FORS)	258,27
	Materia organikoaren deskonposizioaren ondoriozko isurpenak (bioegonkortutakoa)	1662,06
	Materia organikoaren deskonposizioaren ondoriozko isurpenak (inausketa)	688,24
	Materia organikoaren deskonposizioaren ondoriozko beste isurpen batzuk (egurra, landare-olioa...)	35,71
GUZTIRA		2689,21



4.5.2 Iturri edo instalazio motaren arabera

Taula honetan zuzeneko isurpenak, energiaren arabera zeharkako isurpenak eta aztertzen ari garen erakundearen barruko beste isurpen batzuk ikus daitezke (CO₂ biogenikoaren isurpenak bereiz agertzen dira):

16. taula: Isurpenak iturri motaren arabera, 2024

Isurpenak iturri motaren arabera, 2024		CO ₂ e t	%	CO ₂ biogenikoa
Bilketa eta garraioa	Eskualdeko eta udalerrietako garbiguneak	77,93	% 0,3	--
	Landa-gune garbiak	123,34	% 0,4	--
	Puntu berde mugikorra	6,56	% 0,02	--
	Edukiontzia	2424,66	% 7,8	--
	Bilketa pneumatikoa	894,61	% 2,9	--
Bilketa eta garraioa, guztira		3527,09	% 11	0,00
Sailkapena eta bitarteko tratamenduak	TMB planta	983,85	% 3,2	1662,06
	Ontziak sailkatzeko planta	131,81	% 0,4	--
Sailkapena eta bitarteko tratamenduak, guztira		1115,66	% 4	1662,06
Kudeaketa eta azken tratamenduak	TMB planta	--	--	--
	Zabortegiak	26.298,00	% 85	125,18
	Komunitate- eta etxe-konpostatzea	--	--	44,93
Kudeaketa eta azken tratamenduak, guztira		26.298,00	% 85	170,11
GUZTIRA		30.940,75	% 100	2689,21

4.5.3 Gas motaren arabera

Jarraian, 2024an gas motaren arabera sortutako isurketen datuak aurkezten dira:

17. taula: Isurpenak gas motaren arabera, 2024

Isurpenak gas motaren arabera, 2024		CO ₂ t	CO ₂ e t (CH ₄)	CO ₂ e t (N ₂ O)	CO ₂ biogenikoa
1. IRISMENA	Errekuntzaren ondoriozko isurpenak instalazio finkoen kasuan	208,22	2,19	1,63	
	Errekuntzaren ondoriozko isurpenak ibilgailuen kasuan	141,14	0,02	0,02	
	Materia organikoaren deskonposizioaren ondoriozko isurpenak	0,00	2643,64	45,58	2689,21
	Prozesuen ondoriozko zuzeneko isurpenak	12.542,55	8430,76	5324,69	
2. IRISMENA	Energia-kontsumoaren ondoriozko zeharkako isurpenak	1677,79	49,30	31,82	
3. IRISMENA	Errekuntzaren ondoriozko isurpenak ibilgailuen kasuan	2529,93	0,28	0,40	
GUZTIRA		17.099,63	11.126,19	5404,14	2689,21



4.5.4 Hondakinen frakzio motaren arabera

Hona hemen 2024an sortutako isurpenei buruzko datuak, hondakinen frakzio motaren arabera:

18. taula: Isurpenak hondakinen frakzio motaren arabera, 2024

Hondakinen frakzioa (CO _{2e} t)	Bilketa eta garraioa	Sailkapena eta bitarteko tratamenduak	Kudeaketa eta azken tratamenduak	GUZTIRA	%
HONDAKIN NAHASTUAK	1657,50	908,13	24.205,09	26.770,72	% 86,5
LANDARE-OLIOA	74,53	--	--	74,53	% 0,2
ONTZI ARINAK	538,23	131,81	1201,70	1871,74	% 6,0
BOLUMEN HANDIKOAK	232,40	--	428,32	660,72	% 2,1
FORS	178,30	62,07	--	240,36	% 0,8
FOGO:	--	--	--	--	% 0,0
INAUSKETA	292,77	13,66		306,42	% 1,0
BEIRA	--	--	50,59	50,59	% 0,2
PAPERA	422,93	--	246,26	669,19	% 2,2
OIHAL-HONDAKINAK	56,65	--	--	56,65	% 0,2
TEEH	22,60	--	93,35	115,95	% 0,4
ZURA	33,38	--		33,38	% 0,1
BESTE HEA BATZUK*	10,56	--	67,12	77,67	% 0,3
ARRISKUTSUAK	7,26	--	5,57	12,83	% 0,04
GUZTIRA	3527,09	1115,66	26.298,00	30.940,75	% 100

*BESTE HEA BATZUK: Beste Hondakin ez arriskutsu batzuk, esaterako, plastikoak, metalak, beira laua, poliestireno hedatua, CD-DVDak, etab.

4.5.5 Kuadrillaren arabera

Hona hemen 2024an sortutako isurpenei buruzko datuak, kudeaketa-unitatearen arabera:

19. taula: Isurpenak kuadrilla bakoitzeko, 2024

Kuadrilla (CO _{2e} t)	Bilketa eta garraioa	Sailkapena eta bitarteko tratamenduak	Kudeaketa eta azken tratamenduak	GUZTIRA
AÑANA	198,31	42,50	951,06	1191,87
AIARA	473,47	111,89	2691,50	3276,85
GORBEIALDEA	217,39	39,52	978,76	1235,67
ARABAKO ERRIOKA	177,18	53,12	1237,80	1468,10
ARABAKO LAUTADA	174,25	38,48	947,12	1159,85
ARABAKO MENDIALDEA	119,51	15,12	362,33	496,96
VITORIA-GASTEIZ	2166,99	815,05	19.129,42	22.111,46
GUZTIRA	3527,09	1115,66	26.298,00	30.940,75

4.5.6 Isurpenen mugiarazteak eta konpentsazioak

Ez da mugiarazte edo konpentsaziorik jaso Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen kudeaketak sortutako isurpenetarako.



4.6 -BEGen bilakaera udal-hondakinen kudeaketan

Karbono-aztarna kalkulatzeko alderdirik garrantzitsuena datu-serie jakin bateko isurpenen bilakaeraren analisia da. Une honetan, 2019tik 2024rainoko datuak dauzkagu. Horri esker, lurraldeko sorkuntzak duen joera ikusten has gaitezke. Hala eta guztiz ere, hurrengo ekitaldietan osatu beharko den serie laburra da.

Hauek dira urte bakoitzeko isurpenen arteko alderaketaren emaitzak, oinarrizko urtetik hasita:

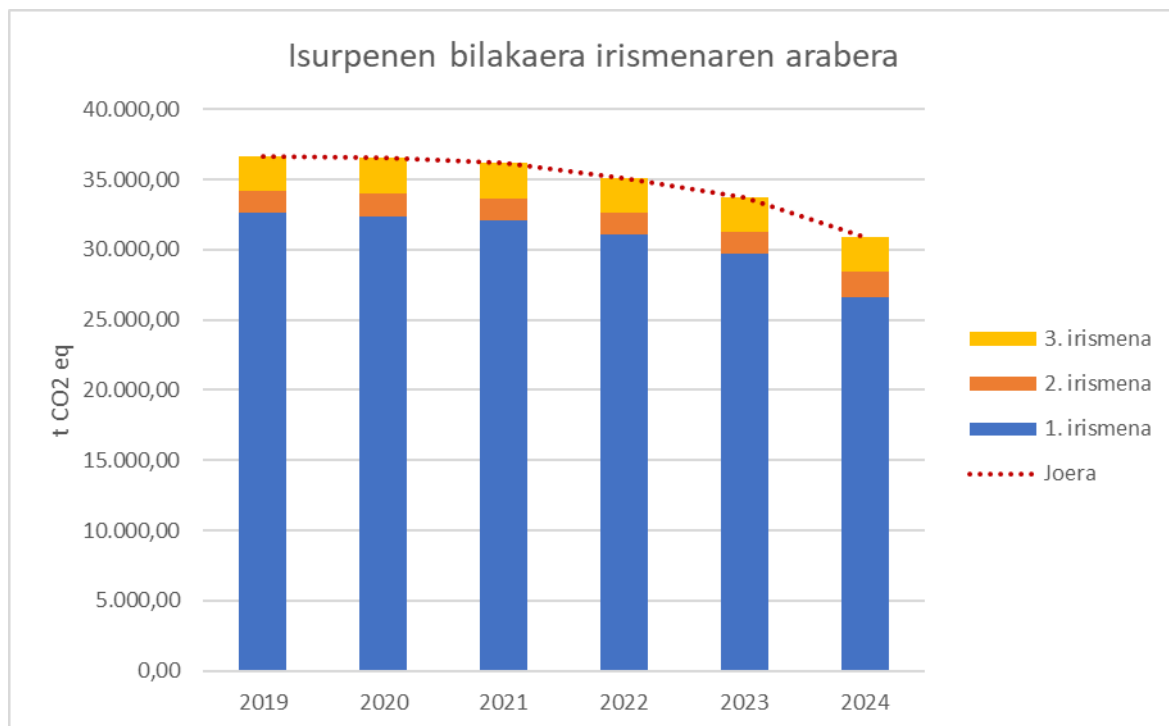
20. taula: Isurpenen bilakaera, 2019-2024

Isurpenak (CO _{2e} t)		2019	2020	2021	2022	2023	2024
1. IRISMENA ZUZENEO ISURPENAK 1. SAILK.	BILKETA ETA GARRAIOA	132,65	137,74	134,43	132,56	132,69	141,18
	SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	230,02	227,86	228,17	222,84	212,69	212,04
	KUDEAKETA ETA AZKEN TRATAMENDUAK	32.242,48	32.034,31	31.700,76	30.710,46	29.389,22	28.987,21
1. IRISMENA		32.605,15	32.399,91	32.063,36	31.065,86	29.734,60	29.340,43
2. IRISMENA ZEHARKAKO ISURPENAK 2. SAILK.	BILKETA ETA GARRAIOA	624,10	648,05	632,47	623,67	624,31	855,29
	SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	978,44	969,26	970,57	947,88	904,71	903,62
2. IRISMENA		1602,54	1617,31	1603,04	1571,55	1529,01	1758,92
3. IRISMENA BESTE ISURPEN BATZUK 3. SAILK.	BILKETA ETA GARRAIOA	2474,85	2569,82	2508,02	2473,12	2475,65	2530,62
3. IRISMENA		2474,85	2569,82	2508,02	2473,12	2475,65	2530,62
GUZTIRA		36.682,54	36.587,05	36.174,42	35.110,53	33.739,26	30.940,75



Kalkulu-urteetan zehar lortutako emaitzen irudikapen grafikoak, CO2 tona baliokideetan, Arabako Lurralde Historikoan udal-hondakinen kudeaketaren isurketen joera erakusten du, eta joera hori zertxobait beheranzkoa da.

1. grafikoa: Isurpenen bilakaera irismenaren arabera (2019-2024)



Geroz eta txikiagoa den emaitzen joera hori zuzenean erlazionatuta dago udal-hondakinen birziklapen-tasaren igoerarekin eta hondakin horien zabortegiko ezabaketaren murrizketarekin. Ikusienez, udal-hondakinen isurketa da BEG-isurpen gehienak sortzen dituen jarduera, pisu erlatibo oso adierazgarria baitu.

Aztertzen ari garen erakundea osatzen duten administrazio publiko ezberdinek (Arabako Foru Aldundia, kuadrillak eta udalak) birziklapen-tasak igotzeko eta udal-hondakinen isurketa murrizteko egindako ahaleginak eta jarduerak bilketa eta kudeaketa zerbitzuek sortutako BEG-isurpenen murrizketan islatzen dira.



4.7 -Ratioei eta beren bilakaerari buruzko txostena

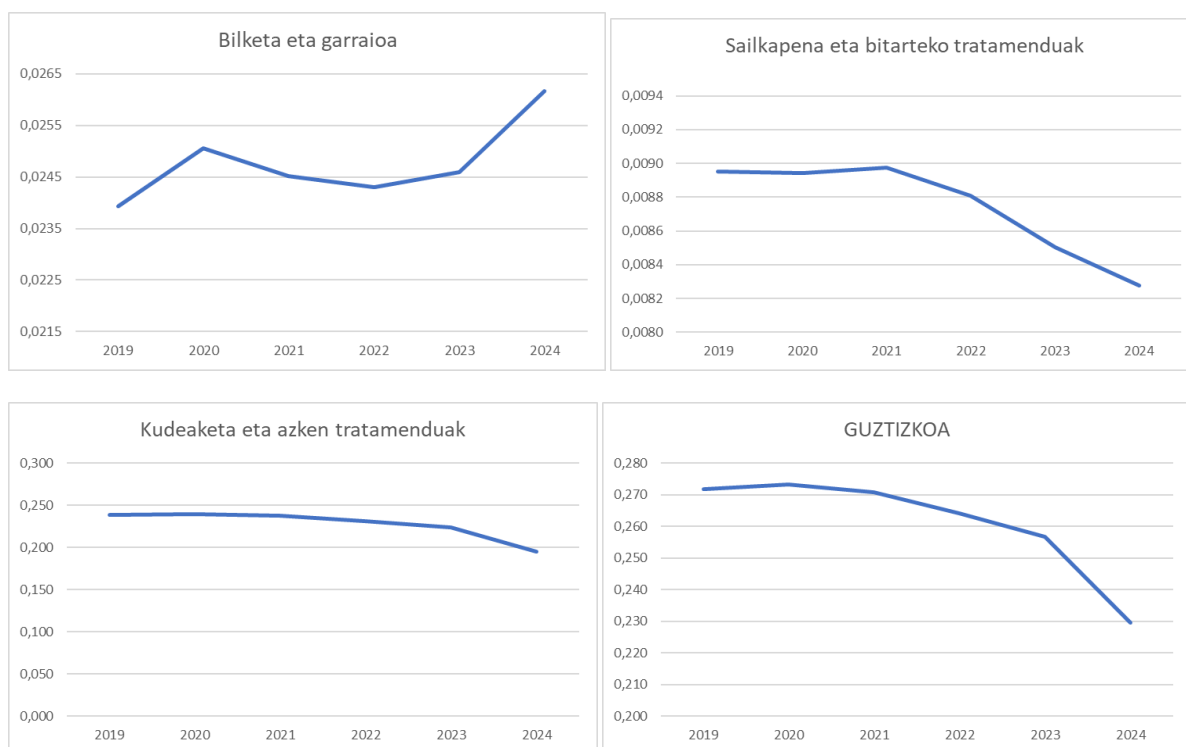
Sortutako isurpenen bilakaera zehazteko, prozesatutako tona hondakin bakoitzeko sorkuntza-ratioak balioztatu dira.

21. taula: Ratioak eta beren bilakaera (CO₂ tona baliokide tona hondakin bakoitzeko)

RATIOA (CO ₂ t/t hiri-hondakin)	2019	2020	2021	2022	2023	2024
BILKETA ETA GARRAIOA	0,0239	0,0251	0,0245	0,0243	0,0246	0,0262
SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	0,0090	0,0089	0,0090	0,0088	0,0085	0,0083
KUDEAKETA ETA AZKEN TRATAMENDUAK	0,2389	0,2392	0,2374	0,2311	0,2237	0,1951
GUZTIRA	0,272	0,273	0,271	0,264	0,257	0,230

Hona hemen taulako datuak modu bisualagoan aurkezten dituzten grafikoak.

2, 3, 4. eta 5. grafikoak: Ratioen bilakaera (2019-2024)



Joera orokorra geroz eta txikiagoa da, eta horrek esan nahi du Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen kudeaketak sortutako karbono-aztarna murrizteko burutzen dituen ekintzak eraginkorrak direla.

Hondakinen bilketaren eta garraioaren kasuan bakarrik da joera goranzkoa. Egoera horren arrazoia da hondakinen bilketa berezia igo dela, eta horrek zerbitzu hori zailtzen du, baina,aldi berean, isurpenen guztizkoa jaitea ahalbidetzen duen birziklapen-tasa handiagoa eragiten du.

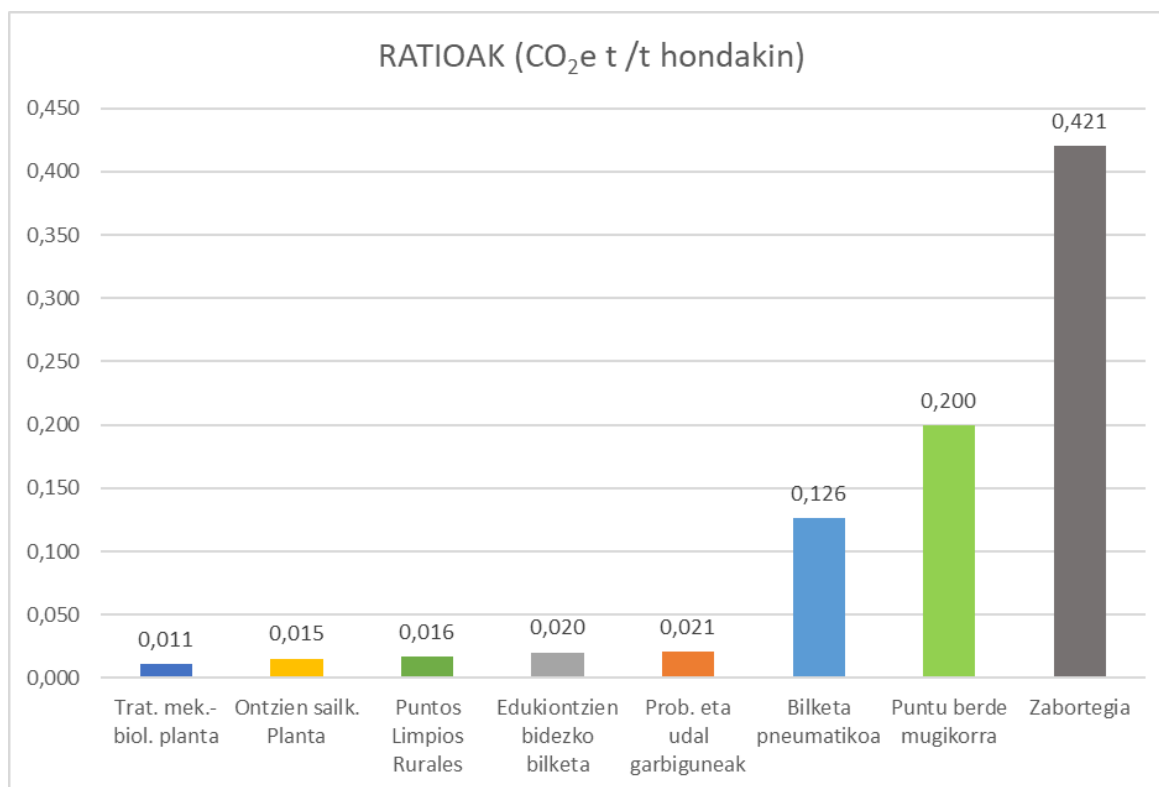


BEG-isurpenen ratioek ematen duten informazioa osatzeko xedearekin, hemen ikus daitezke 2024koak, iturri edo instalazio motaren arabera.

22. taula: Ratioak iturri edo instalazio motaren arabera

RATIOA (CO ₂ e t/t hiri-hondakin) iturri edo instalazio mota		2024
Bilketa eta garraioa	Eskualdeko eta udalerrietako garbiguneak	0,021
	Landa-gune garbiak	0,016
	Puntu berde mugikorra	0,200
	Edukiontzia	0,020
	Bilketa pneumatikoa	0,126
Sailkapena eta bitarteko tratamenduak	TMB planta	0,011
	Ontziak sailkatzeko planta	0,015
Kudeaketa eta azken tratamenduak	Zaborteak	0,421

6. grafikoa: BEG-isurpenen ratioak iturri edo instalazio motaren arabera



Iturri edo instalazio motaren arabera BEG-isurpenetarako balio erlatiboak zaborteak azken tratamendu gisa duen garrantzia erakusten dute, ikertutako isurpen guztietako iturririk handiena baita. Beste alde batetik, puntu berde mugikorra da tona hondakin bakoitzeko isurpen gehien sortzen dituen bilketa mota. Dena den, bilketa mota horren garrantzia aipagarria da, batez ere, hondakin arriskutsuak edo birziklatzeko tratamendu berezia behar duten eta, beraz, bilketa bereiziko edukiontzietan bota ezin diren hondakinak biltzeaz arduratzen delako.



5. Arintze-jarduerak

Printzipioz, ikertutako erakundeak ez du berotegi-efektuko gasen isurpenak murrizteko ekimen propiorik. Hala ere, udal-hondakinen bilketa eta kudeaketa zerbitzua hobetzeko hartu dituen neurri askok lagundu dute 2024an isurpenak arintzen, eta espero da hurrengo urteetan joera berdina izatea.

Hona hemen ekimenik garrantzitsuenak isurpenak arintzeari dagokionez:

- Udal-hondakinen bilketa eta garraioa eraginkorrago egitea ahalbidetuko duten ikerketak eta proiektuak gauzatzen ari dira. Horretarako, edukiontzi-puntuak murrizteko edo bilketa-ibilbide eraginkorragoak diseinatzeko asmoa dago, besteak beste. Horrek zuzeneko eragina izango luke bilketa eta garraio zerbitzuak sortzen dituen BEG-isurpenen murrizketan.
- Erakundeak, hainbat kanpainaren bidez, udal-hondakinen bilketa bereizia sustatzen ari da eta, ondorioz, sailkapen-ahaleginak murriztu eta birziklapen-tasa igotzea ahalbidetzen du. Ikusi dugunez, hori izan da hondakinen kudeaketa eta tratamendutik eratorritako karbono-aztarna gehien arin ditzakeen ekimenetako bat.
- Erakundeak, berrerabilera sustatzeko, Bigarren bizitza proiektua antolatu du garbiguneen sarearen eta puntu berde mugikorraren bidez.
Gainera, erabilitako arropa eta ehunak, oinetakoak, osagarriak, liburuak, jostailuak, bazar-gaiak eta etxeko tresna elektriko eta elektroniko txikiak botatzeko edukiontzi zurien sarea eskaintzen du.
Berrerabilera da etxe-hondakinen kudeaketa eta tratamenduaren ondoriozko BEG-isurpenak gehien murrizten dituen tratamendua. Hortaz, berrerabilera ekimen mota horien bidez sustatzeak asko laguntzen du kalkulaturako karbono-aztarna arintzen.



1. eranskina. Sistemaren guztizko isurpenak

Eranskin honek Arabako Lurralde Historikoko etxe-hondakinen bilketak eta kudeaketak sortutako karbono-aztarnaren kalkulua osatzen du. Sistemaren guztizko isurpenak jasotzen ditu, material bat etxe-hondakin gisa hartzen den unetik material berri bihurtzen den (berrerabilera eta birziklapena) edo azken tratamendu gisa zabortegira edo balorizazio energetikora bideratzen den unera arte.

Ikuspegi hau txostenean ezarritako erakundetik haratago doa, eta operazio-kontrolik gabeko isurpenak ere hartzen ditu barne. Hala ere, emaitza hauen aurkezpena interesgarritzat hartzen da, hondakinen kudeaketa-sistemaren ikuspegi osoagoa eskaintzen baitu, dokumentuak erabakiak hartzeko unean tresna gisa duen funtzionaltasuna areagotuz.

Dokumentuaren lehen atalean aurkeztutakoaren arabera, txostenaren helburuak eta xedeak Arabako hiri-hondakinak prebenitzeko eta kudeatzeko planaren (PRU2030) garapen-esparruaren barruan daude, funtzionaltasuna sistemaren ingurumen-jasangarritasunerako eta planaren ingurumen-ikerketa estrategikoaren ingurumen-ebaluaziorako adierazle izanda. Eranskin honek BEGen inbentarioko informazioa osatzen du, Arabako Lurralde Historikoko udal-hondakinen kudeaketa-sistemari buruzko ikuspegi hedatua eskainiz.

Guztizko emaitzak, 2024

Guztira, **42.506,78 CO₂ tona** zenbatu dira, Arabako Lurralde Historiko osoko hondakinen kudeaketa eta garraioari dagozkionak.

23. taula: Sistemaren guztizko isurpenak zerbitzuaren arabera, 2024

Isurpenak, 2024	CO ₂ e t	%
BILKETA ETA GARRAIOA	3689,37	% 8,7
SAILKAPENA ETA BITARTEKO TRATAMENDUAK	1380,94	% 3,2
KUDEAKETA ETA AZKEN TRATAMENDUAK	37.436,46	% 88,1
GUZTIRA	42.506,78	% 100

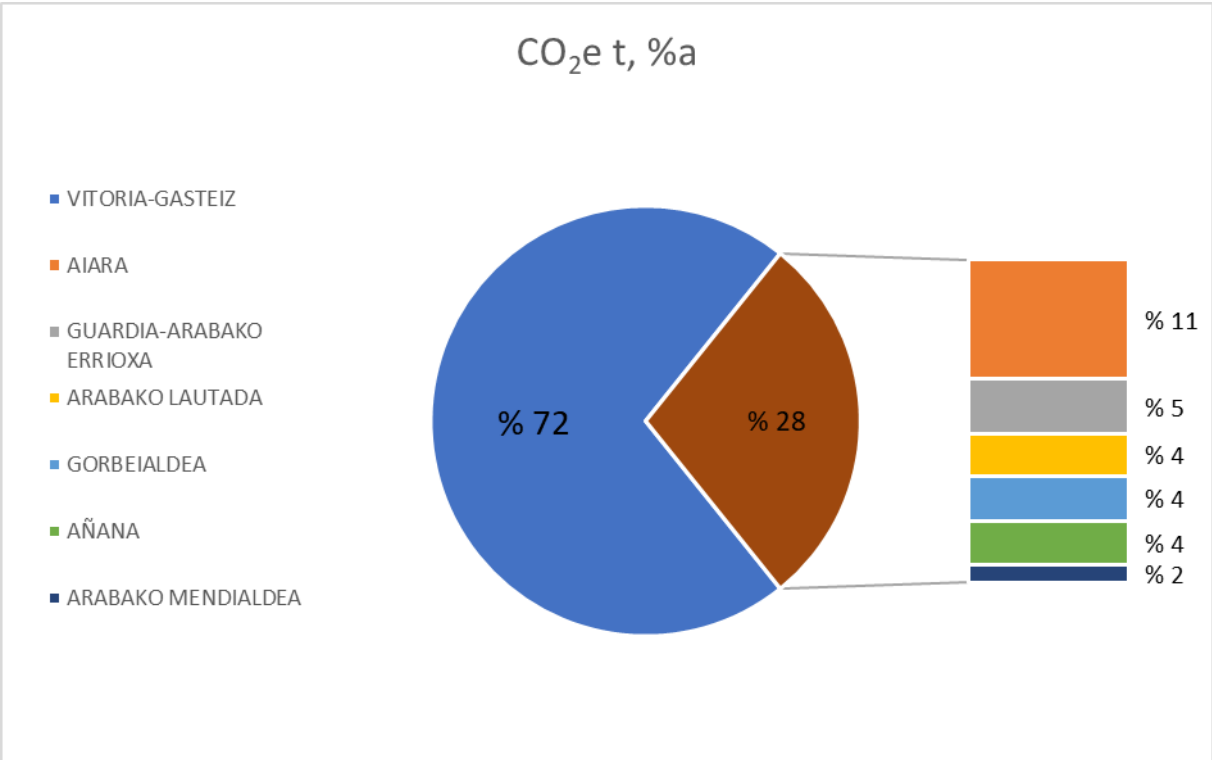
Beste alde batetik, kuadrilla eta hondakin-frakzio bakoitzeko isuritako CO₂ tonak adieraziko dira CO₂e t/t hondakin balio erlatiboekin batera, lortutako emaitzen alderaketa eta interpretazioa errazteko.

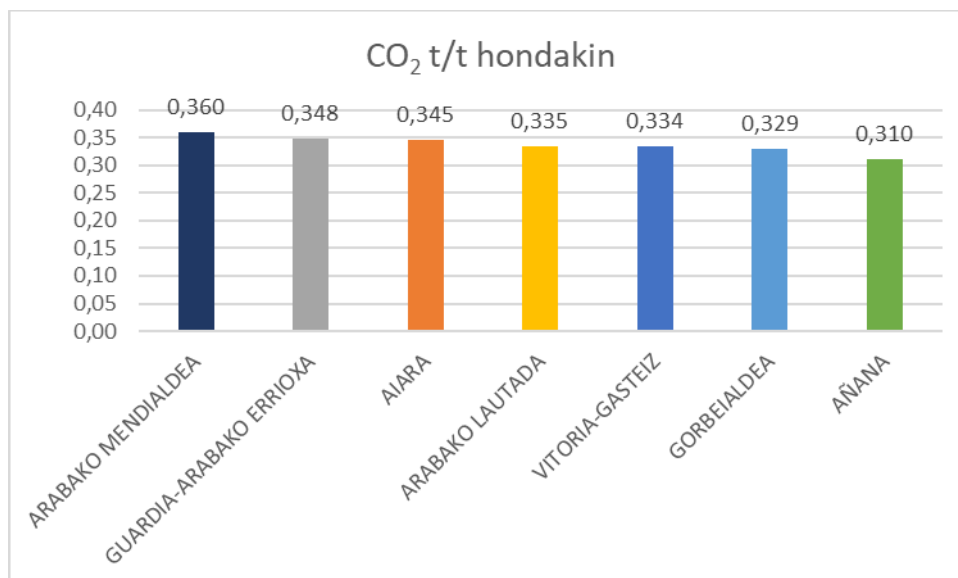


Hona hemen guztizko emaitzak, kuadrilla bakoitzeko:

24. taula eta 7.-8. grafikoak: Sistemaren guztizko isurpenak kuadrillaren arabera, 2024

Kuadrilla (CO ₂ e t)	Bilketa eta garraioa	Sailkapena eta bitarteko trat.	Kudeaketa eta azken trat.	GUZTIRA	Ratioa CO ₂ t-ak/t hondakinak
AÑANA	207,43	52,60	1353,88	1613,92	0,2871
AIARA	495,26	138,49	3831,47	4465,22	0,3273
GORBEIALDEA	227,39	48,91	1393,31	1669,62	0,3060
GUARDIA-ARABAKO ERRIOXA	185,34	65,75	1762,07	2013,16	0,3223
ARABAKO LAUTADA	182,26	47,63	1348,27	1578,17	0,3170
ARABAKO MENDIALDEA	125,00	18,71	515,80	659,51	0,3379
VITORIA-GASTEIZ	2266,69	1008,86	27.231,64	30.507,19	0,3149
GUZTIRA	3689,37	1380,94	37.436,46	42.506,78	0,3154





Hona hemen guztizko emaitzak, hondakin-frakzio bakoitzeko:

25. taula eta 9.-10. grafikoak: Sistemaren guztizko isurpenak hondakin-frakzioaren arabera, 2024

Hondakinen frakzioa (CO ₂ e t)	Bilketa eta garraioa	Sailkapena eta bitarteko trat.	Kudeaketa eta azken trat.	GUZTIRA	Ratioa CO ₂ t-ak/t hondakinak
HONDAKIN NAHASTUAK	1657,50	908,13	26.373,93	28.939,56	0,364
LANDARE-OLIOA	74,53	1,10	65,91	141,54	0,556
ONTZIAK	538,23	131,81	4760,09	5430,13	0,634
BOLUMEN HANDIKOAK	232,40	46,26	986,03	1264,68	0,236
FORS	178,30	62,07	258,27	498,64	0,086
FOGO:	--	--	44,93	44,93	0,044
INAUSKETA	292,77	13,66	688,24	994,66	0,141
BEIRA	162,28	71,88	223,60	457,76	0,055
PAPERA	422,93	116,63	2804,62	3344,19	0,248
OIHAL-HONDAKINAK	56,65	12,00	70,33	138,97	0,099
TEEH	22,60	6,63	609,52	638,75	0,416
ZURA	33,38	7,18	225,86	266,42	0,160
BESTE HEA BATZUK	10,56	2,20	252,19	264,94	0,521
ARRISKUTSUAK	7,26	1,40	72,94	81,61	0,374
GUZTIRA	3689,37	1380,94	37.436,46	42.506,78	0,315

