



KLIMA- -ALDAKI

9.



KLIMA-ALDAKETA

ETA



9. KLIMA-ALDAKETA

1. SARRERA

2. IePEgIE EREDUAREN ELEMENTUAK EAE-N

3. (Ie,P) BEG SORTZEA

3.1. Energiaren sektorea

3.2. Garraioa

3.3. Industria

3.4. Nekazaritza eta abeltzaintza

3.5. Hondakinen, etxebizitzaren eta zerbitzuen sektoreak

4. (Eg) BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN KONTZENTRAZIO-MAILAK

5. (I) KLIMA-ALDAKETAREKIN LOTURA DUTEN INPAKTUAK

6. KLIMA-ALDAKETARI AURRE EGITEA

7. BIBLIOGRAFIA

Europako Ingurumen Agentziak atera berri duen *EEA Signals 2004* txostenaren arabera, klimarekin lotutako hondamendi naturalen eragina (lehorreak, bero-boladak, uholdeak eta ekaitzak) bikoiztu egin zen 90eko hamarkadan, 80ko hamarkadarekin alderatuta. Klimarekin loturarik ez duten hondamendi naturalek, hau da, lurrikarek, berriz, ez dute aldaketarik izan. Hondamendi horiek 10.000 milioitik gorako kostua eragin diote Europako Batasunari. Azken urteetan Europan gertatutako klima-hondamendirik larriena 2003ko udarako bero-bolada izan zen. Europako Ingurumen Agentziaren *Impacts of Europe's changing climate* txostenaren arabera, 20.000 pertsona¹ baino gehiago hil ziren gertaera haren ondorioz.

Klima-aldaketari buruzko nazioarteko politikaren egoerari dagokionez, esan behar da Kyotoko Protokoloa ezin izan dela orain arte indarrean jarri, Estatu Batuek ezezkoa eman baitzioten eta, orain gutxi arte, Errusia zalantzan baitzebilten berretsi ala ez. Baina Errusiak Kyotoko Protokoloa berrestea erabaki du azkenean, eta, beraz, badirudi nazioartean laster jarriko dela indarrean. Europako Batasuneko aurreikuspen ofizialen arabera, ingurumen-politika berririk eta neurri berririk ezean, ozta-ozta baina EBk ez du beteko Kyotoko konpromisoa. Hala ere, zailtasun eta kontraesan horiek izan arren, EBk bere gain hartu du erronka garrantzitsu horretan nazioarteko gidari izateko ardura.

EB-15ek Klima-Aldaketarako Europako Programa onartu zuen 2000. urtean, eta horren ondoren hainbat zuzentarau espezifiko egin dira. Horien artean bereziki aipatzekoa da berotegi-efektuko gasen emisio-eskubideen salerosketarako erregimena arautzen duen zuzentaraua, 2005eko urtarrilaren lehen indarrean sartuko dena. Zuzentarau horrek EAEko 62 enpresari eragingo die.

Bestalde, EB-15ek % 2,9 murriztu zituen BEG (berotegi efektua eragiten duten gasak) emisioak 2002an, 1990eko erreferentzia-urtearekin alderatuta. Dena den, oraindik ere politika, plan, eta neurri gehiago behar dira Kyotoko konpromisoak betetzeko, alegia, 1990eko emisioak % 8 murrizteko.

(.../...)

¹ Gehienak osasunez ahul zeuden pertsona adindunak ziren, eta hilabete batzuetan izan ziren tenperatura altuek pertsona horien osasun-egoera okertu zuten.

(.../...)

Erresuma Batuak epe luzerako estrategia bat onartu du klima-aldaketari buruz, eta 2050erako emisioak % 60 murrizteko konpromisoa hartu du. Alemaniak, berriz, 2030erako² emisioak % 30 murrizteko asmoa du. Erresuma Batuak eta Alemaniak EB-15en emisio guztien % 40 sortzen dute.

EAEEn, 2003an 1990ean baino % 28,2 BEG gehiago isuri ziren. Bi sektoreen hazkundeak eragin zuen datu kezagarri hori: energia-sektorea % 102 hazi zen eta garraio-sektorea % 85. Halaber, EAEko ziklo sinpleko bi zentral termikoetan —Pasaiakoan eta Santurtzikoan— karbono dioxido asko isuri zen, eta horrek ere eragin zuen energia-sektorearen BEG emisioen hazkundera.

Eusko Jaurlaritzak klima-aldaketaren gaia sartu du 2002-2020rako Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiaren bost helburu nagusien artean. Hala, hainbat konpromiso zehatz hartu ditu, ondorengo urteetan bete beharko direnak. Hau da, adibidez, 2010erako Euskal Energia Estrategiaren helburua: energia erretzetik sortutako BEG emisioak 1990eko datuekin alderatuz gehienez % 11 gehiago izatea 2008-2012 bitartean.

² Bi kasuetan 1990eko datuekiko lortu nahi da murrizketa.

1. SARRERA

Klima-aldaketaren arazoa arazo globala da. Alegia, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak (BEG)³ —karbono dioxidoa (CO₂), metanoa (CH₄) eta oxido nitrosoa (N₂O)— jatorriz lokalak dira, baina Lurraren atmosferaren konposizioan duten eragina ez da emisioak sortu diren eremu lokal jakin batera bakarrik mugatzen. Berotegi-efektua eragiten duten gasek ez dute mugarik. Atmosferan barreiatzen dira, eta modu globalean eragiten diote atmosferaren konposizioari. Beraz, emisioen ondorioz sortzen diren inpaktuek ere mundu guztiari eragiten diote, hau da, Lurreko gizateria osoari, ekosistema guztiei eta biodibertsitateari.

Arazoa globala izateak aurre egiteko neurriak ere globalak izatea eskatzen du, alegia, nazioarteko akordioak behar dira. Herrialde edo eskualde jakin batzuek egindako ahalginak balio izateko, ahalginak orokorra behar du; izan ere, horrela egiten ez bada, BEG emisioek Lurraren atmosferara iristen jarraituko dute eta Lurreko bahitegiek —ozeanoak, oihanak...— emisio horiek jasotzen jarraituko dute. Nazioarteko erantzun bat behar-beharrezkoa zela jakinda, Nazio Batuen Klima Aldaketarako Esparru Hitzarmena onartu zen, eta hitzarmen horretatik sortu zen 1997an Kyotoko Protokoloa.

Hauek dira atmosferara egiten diren BEG emisioen bi kausa garrantzitsuenak: erregai fosilak erretzea (ikatz, petrolio eta gasa) eta lurzorua erabilera eskala handian aldatzea (batez ere, oihan handiak desagertzea). Industria-iraultzaz geroztik, munduko energia-beharrak hazi eta hazi egin dira etengabe. Energia-eskari gehiena erregai fosilen bidez ase izan da, eta, ondorioz, ikatzaren emisioek —karbono dioxido moduan iristen dira atmosferara— gora egin dute etenik gabe.

Beraz, klima-aldaketak mundu mailako erantzuna behar du. Ekonomiaren oinarri den energia-sistemaren karbono-



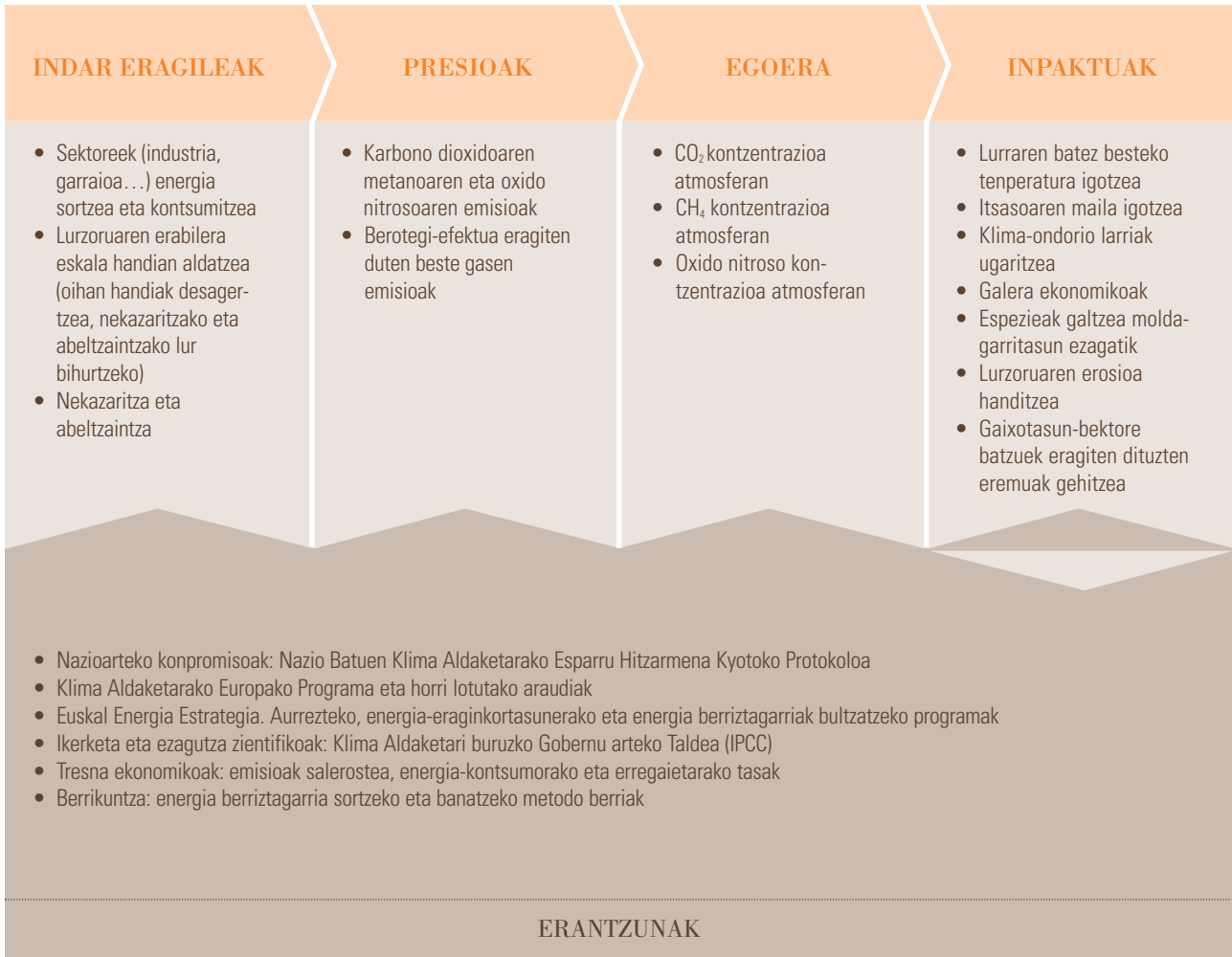
kantitatea pixkanaka gutxituz joan behar da. Hala, epe luzera, ekonomiak hidrokarburoekiko menpekotasunik ez izatea lortu behar da. Bestalde, BEG kontzentrazioa egonkortu behar da, behintzat gizakiak klima-aldaketan eragin arriskutsua ez izateko adina. Hori horrela izateko, gaur egungo emisioak gutxieneko frakziora murriztu behar dira (Klima-aldaketari buruzko Gobernu arteko Taldea [IPCC], 2001).

Norabide hori hartu du Kyotoko Protokoloak: 2008-2012 epealdian herrialde industrializatuak emisioak 1990eko emisioekiko % 5,2 murrizteko konpromiso orokorra hartu du. Hala, Europako Batasunak emisioak % 8 murrizteko konpromisoa hartu du. Konpromiso horrek, aldi berean, estatu kide bakoitzak ere bere konpromisoa hartzea eskatzen du. Espainiak, adibidez, emisioak gehienez % 15 izateko konpromisoa hartu du. Baina 2002an 1990ean baino % 39,40 emisio gehiago izan ziren.

2003ko EAEko BEG emisioak erreferentzia-urtekoak baino % 28,20 altuagoak izan ziren. Hala ere, urte batzuk falta dira oraindik Kyotoko konpromisoak hartzeko. EAEk pauso irmoak eman beharko ditu konpromiso horiek benetan bete nahi baditu.

³ Horiek dira gasik garrantzitsuenak. Hauek dira beste BEG batzuk: CFC-12, CFC-22, perfluorometanoa eta sulfuro hexafluorhidrikoa.

2. IePEgIE EREDUAREN ELEMENTUAK EAE-N



EAEko ekonomia asko hazi da azken urte hauetan, eta, ondorioz, asko hazi dira energia elektrikoaren eskaria eta EAEko errepideetako bidaiarien eta salgaien garraioa ere. Energia-elektrikoaren eskaria handitzeak



EAEko ziklo sinpleko bi zentral termikoen jardura —Santurtzikoarena eta Pasaiaikoarena— haztea ekarri du, eta, ondorioz, asko gehitu dira berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak.

Berotegi-efektua eragiten duten gasen kontzentrazio-maila igotzearen ondorioz, inpaktu hauek sortzen dira, besteak beste: planetako temperatura globala igotzea, glaziarrek urtzea, klimari lotutako hondamendi naturalak larriagoak eta gehiago izatea... Horren guztiaren ondorioz, galera ekonomiko handiak izaten dira, ekosistemak desagertzen dira eta jendea hiltzen da.

Klima-aldaketaren arazoa oso garrantzitsua da Europako Batasunaren agenda politikoan. Hala erakusten du Klima-Aldaketari buruzko Europako Programak. Programa horretan, Kyotoko Protokoloaren helburuak betetzeko hartu beharreko neurri eraginkorrenak zehazten dira.

3. (Ie, P) BEG SORTZEA

Europako Batasunak (EB-15) % 2,9 murriztu ditu berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak 1990 eta 2002 artean. Horrek esan nahi du jadanik bete duela Kyoto Protokoloan hartutako konpromisoaren herena baino gehiago; izan ere, 2008-2012 bitartean emisioak 1990-koekiko % 8 murriztea eskatzen du Protokoloak.

EB-15en energiaren sektoreak —elektrizitatea ekoiztea eta findegia— eragiten ditu emisio guztien % 29. Azpimarratu beharrekoa da, 1990 eta 2000 artean elektrizitatearen kontsumoa % 19 hazi bazen ere, % 5 murriztu zirela elektrizitate hori sortzeari dagozkion emisioak. Besteak beste, arrazoi hauek direla eta hasi zen galtzen kontsumoaren eta emisioen arteko lotura: Erresuma Batuan ikatzaren ordez gasa erabiltzen hastea, Alemanian energia-eraginkortasuna hobetzea eta Danimarkan eta Alemanian energia eolikoa sortzeko instalazioak jartzea.

Garraio-sektoreak, berriz, EB-15eko BEG emisioen % 20 sortzen du. 1990 eta 2001 artean % 21 hazi ziren emisio horiek. Hazkuntza larri horren arrazoiak izan ziren, batetik, bidaiarien eta merkantzien trafikoa haztea eta, bestetik, errepideen aldeko desoreka, hau da, garraiobideen artean errepidea nagusitzea.

EB-15eko industria-sektorearen BEG emisioak % 18,4 murriztu ziren 1990 eta 2002 artean, batetik, prozesu industrialetan egindako hobekuntzei esker eta, bestetik, bi Alemaniak batu ondoren, Ekialdeko Alemaniak ohiko industrian ekoeraginkortasunaren alde egindako aurrerapausoengatik.

Nekazaritzaren sektoreak EB-15eko emisio guztien % 10 sortzen zuen, eta % 8,7 murriztu ditu emisioak. Hondakinen sektoreak, berriz, emisioen % 3 sortzen zuen, eta % 27,5 murriztea lortu du.

Beraz, garraio-sektorean izan ezik, gainerako sektoreetan hobekuntzak egin dira BEG murrizteari dagokionean. Hala ere, Europako Ingurumen Agentziak egindako aurreikuspenen arabera (Greenhouse gas emission trends and projections 2003), egun estatu kideek dituzten ingurumen-politikek eta laguntza gehigarriek bere horretan jarraituz gero, ez dira Kyoto konpromisoak beteko. Horrela jarraitzekotan, beraz, 2010ean BEG emisioak % 7,2 murriztuko dira gehienez. Hori dela eta, politika, plan eta neurri berriak behar dira hartutako konpromisoak betetzeko.

2002ko Espainiako BEG emisioak erreferentzia-urtekoak baino % 39,40 gehiago izan ziren, Kyoto konpromisotik hitzartutako % 15 baino askoz ere gehiago.

9.1. Irudia

2002AN ESPAINIAN IPCC GASEK ETA ITURRIEK ERAGINDAKO BEG EMISIOAK

	BEG GUZTIEN %	1990ETIK 2002RAKO HAZKUNTZAREN %
Berotegi-efektua eragiten duten gasak		
CO ₂	81,30	42,27
CO ₂	81,30	42,27
CH ₄	10,30	36,83
N ₂ O	7,20	7,87
Beste batzuk	1,20	-
Sektoreak		
Energia (garraioa barne)	77,00	Energia sortzea: 46,5 Garraioa: 60,6 Industria-errekuntzak: 40,5 Bestelako errekuntzak: 30,3
Nekazaritza eta abelzaintza	10,70	14,10
Industria-prozesuak	7,30	10,50
Hondakinak	3,90	65,20
lhes egiten duten emisioak	1,10	5,20

Iturria: Guk egina Ingurumen Ministerioaren 2004ko txostenetik hartutako datuetan oinarrituta.

2003ko EAEko BEG emisioak 19,4 milioi tona CO₂ baliokideko kopurura iritsi ziren, 1990ean izandako emisioak baino % 28,20 gehiago. EAEn CO₂ emisioak BEG emisio guztien % 86,8 dira; metano emisioak % 9,3 eta oxido nitroso emisioak % 3,7.

9.2. Irudia

2003KO BEG EMISIOEN ITURRI NAGUSIAK EAE-N, IPCC-REN SAILKAPENAREN ARABERA

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1.A. Errekuntza-prozesuak	% 89,0	% 2,1	% 6,3
1.B. Transformazioan izandako galerak	% 4,5	% 5,9	
2.A. Deskarbonatazioa	% 6,3		
2.B. Industria kimikoa			% 49,4
2.C. Metalak ekoiztea	% 0,2		
4. Nekazaritza		% 22,3	% 44,3
6. Hondakinak		% 69,7	

Iturria: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, 2004.



EAEn berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak % 28,20 hazi ziren 1990 eta 2003 artean.

EAEko BEG emisioek 1990 eta 2003 artean izandako bila-kaera aztertzerakoan, bi aldi bereizten dira: lehenengoa 1990etik 1997ra artekoa eta, bigarrena 1998tik 2003ra artekoa. Lehenengo aldian, emisioak igo egin ziren lehe-nengo bi urteetan, 1992an maila gorenera iritsi ziren eta 1997an gutxieneko maila eman zuten. Gogoratu behar da

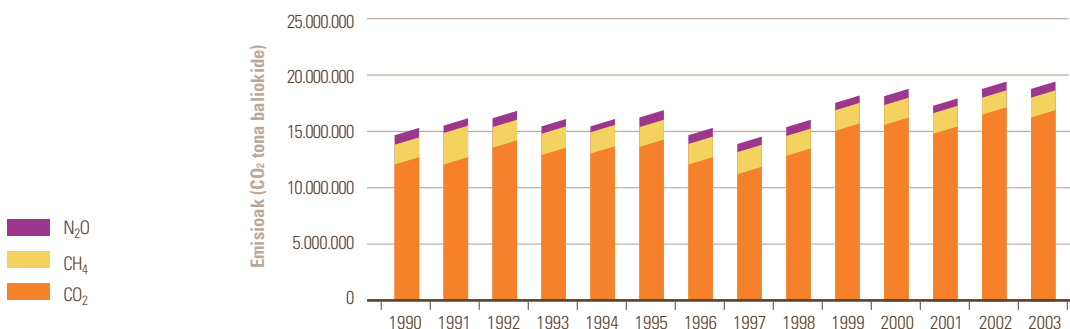
1992-1995 urteetan nazioarteko ekonomiaren geldialdia izan zela eta Bizkaiko Labe Garaiak itxi zirela, garai hartan BEG emisio gehien sortzen zituzten instalazioak, hain zuzen. 1998tik aurrera, EAEko ekonomia abiada bizian haztearekin batera, emisioek ere gora egin zuten, 2001ean izan ezik.

9.3. Irudia
EAE-N SORTUTAKO BEG EMISIOAK (MILIOIKA TONA CO₂ BALIOKIDE)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CO ₂	12,63	13,43	14,02	13,49	13,67	14,07	12,56	11,82	13,30	15,54	16,03	15,44	16,79	16,81
CH ₄	1,75	1,79	1,84	1,84	1,85	1,88	1,89	1,88	1,89	1,83	1,87	1,88	1,86	1,83
N ₂ O	0,73	0,74	0,74	0,73	0,64	0,75	0,76	0,74	0,72	0,74	0,73	0,63	0,68	0,71
Guztira	15,10	15,95	16,59	16,06	16,16	16,70	15,20	14,43	15,91	18,12	18,62	17,94	19,33	19,36

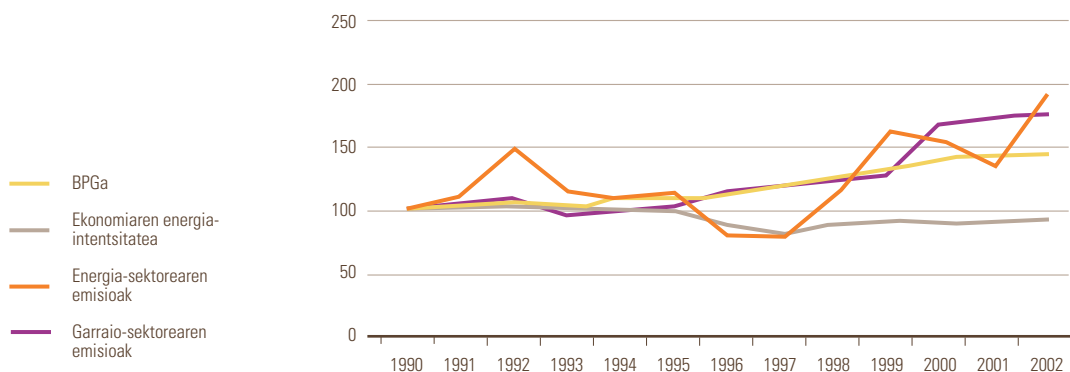
Iturria: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, 2004.

9.4. Irudia
BEG EMISIOEN URTEROKO BILAKAERA



Iturria: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, 2004.

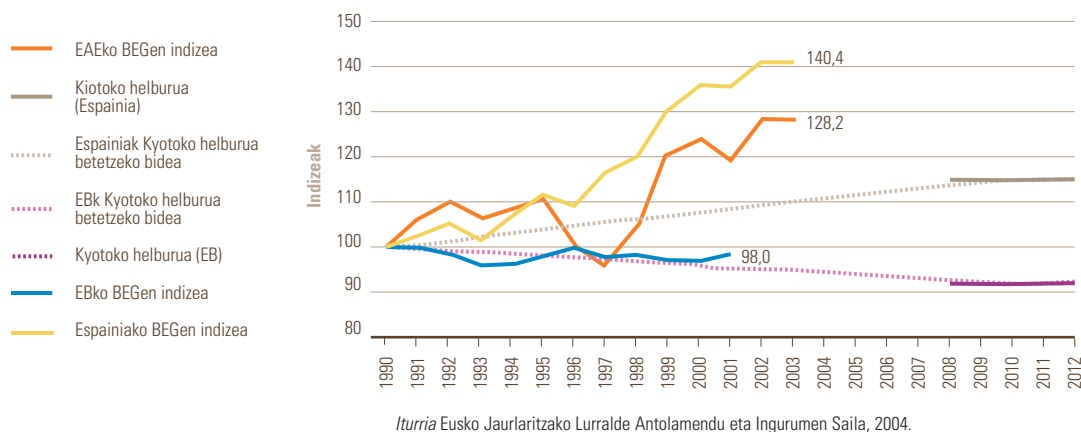
9.5. Irudia
BPG-AREN, ENERGIA-INTENTSITATEAREN ETA BI FUNTSEZKO INDAR ERAGILEREN BILAKAERA



Iturria: Guk egin Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Sailaren 2003ko datuetan oinarrituta.

9.6. Irudia

BEG EMISIOEN BILAKAERA EAE-N, ESPAINIAN ETA EB-15EN



3.1. Energia-sektorea

Energia-sektorea da EAEn BEG emisio gehien sortzen duen sektorea (zentral termikoak, kogenerazioa, findegiak, koke-instalazioak); BEG emisio guztien % 30,4 sortzen du (*Ingurumen-adierazleak, 2004*). 2003ko BEG emisioak % 102 hazi ziren erreferentzia-urtekoekin alderatuta (1990). Aipatu beharrekoa da karbono dioxido emisioak hazi egin direla, EAEko ziklo sinpleko bi zentral termikoen jarduera dela eta (Santurtzikoa eta Pasaia-koa). Hori erakusten du ondorengo grafikoak (ikus 9.7. Irudia).

Santurtziko eta Pasaiaiko ziklo sinpleko zentralek 1.350 MW-eko gaitasuna dute, eta 30 urtetik gora dituzte⁴. Luzaroan, bi zentralek beren gaitasunaren oso azpitik ekoiztu dute. Baina azken urteetan, energia-eskaria igotzearekin batera, bi zentralletako elektrizitate-ekoizpena

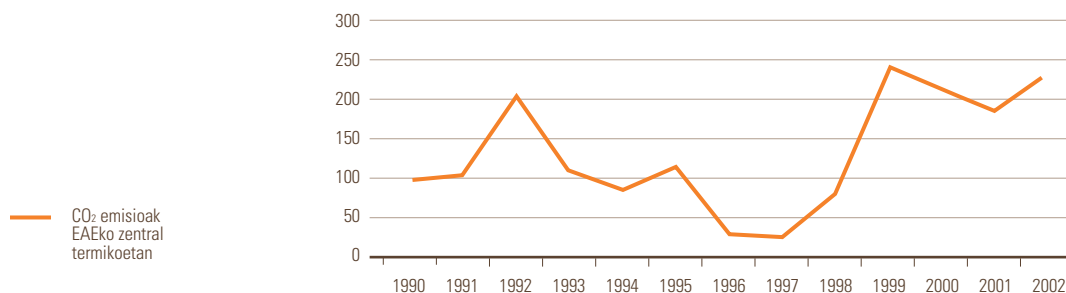
asko hazi da. Teknologia zaharrak erabiltzen dituztenez, ekoizpena gehitzeak karbono dioxidoaren emisioak handitzea ekarri du, bereziki Pasaiaikoan, ikatza erabiltzen baitu. (EAEko energia-industriaren osagaiak zehatzago ageri dira 4. Energia kapituluan).



2003an, EAEko energia-sektorearen BEG emisioak % 102 hazi ziren 1990eko datuekin alderatuz.

9.7. Irudia

KARBONO DIOXIDOAREN EMISIOAK SANTURTZIKO ETA PASAIKO ZENTRALETAN



⁴ Energia-eraginkortasunaren ikuspuntutik, ziklo sinpleko teknologiak erregaiaren % 35 bakarrik bihurtzeko energia elektriko, eta gainerako % 65a bero moduan galtzen da.

3.2. Garraioa

2003ko EAEko BEG emisioen % 24,8 garraio-sektoreak sortu zuen. Sektorearen BEG emisioak % 85 hazi ziren 1990eko emisioekin alderatuz. Dena den, azken urte hauetan asko jaitsi da garraiatutako tona bakoitzeko erabilitako erregaiaren eta sortutako emisioaren arteko ratioa.

EAEko ekonomiaren bilakaerak oso lotura handia du garraio-sektorearen bilakaerarekin, alegia, ekonomia-hazkundearen indizeak garraioaren hazkundearen indizeekin korrelazioan egoten dira. Hala, EAEko ekonomia asko hazi da azken urte hauetan, eta, ondorioz, garraioaren bolumena ere bai. 1990ean 25 milioi tona salgai ibili ziren errepideetan; 2002an, berriz, 91 milioi tonara iritsi ziren (ikus 7. Garraioa kapitulua).

Errepideen aldeko desorekaren ondorioz (bidaiariaren garraioaren % 85 eta salgaiaren garraioaren % 73 errepidez egiten da), garraioaren bolumena handituta energiaren kontsumoa ere etengabe hazi da. Horrek, noski, BEG emisioak haztea ekarri du, eta EAEko ekonomiaren hazkundearen oso gainetik, gainera.



2003an % 85 hazi ziren garraio-sektorearen BEG emisioak, 1990 erreferentzia-urteko emisioekin alderatuta.



3.3. Industria

Industria-sektoreak EAEko BEG emisio guztien % 24,7 sortzen du. 1990 eta 2003 artean berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak murriztu dituen sektore bakarra da industria. Hala, beheranzko bilakaera horrek gainerako sektoreen goranzko bilakaeraren (energia- eta garraio-sektorea, batez ere) kontrapisu-lana egin du, nolabait.

Tradizioz, industria-sektoreak energia asko kontsumitu izan du. Hala ere, azken hamarkadetan izandako modernizazio-prozesuari esker –ekipamenduak eta prozesuak berritu dira–, hainbat aurrerapauso egin dira energia-eraginkortasunean.



Industriak sortutako BEG emisioak % 25 murriztu ziren 2003an, 1990eko emisioekin alderatuz.

3.4. Nekazaritza eta abeltzaintza

EAEko lehen sektoreak EAEko BEG emisioen % 6,4 sortzen du. 1990 eta 2003 artean % 12 igo dira emisio horiek, sektorearen energia-kontsumoa haztearen ondorioz. Emisioen hazkunde horretan zerikusia izan dute karbono dioxidoaren emisioak, 1990-2003 artean asko hazi baitira, eta metanoaren eta oxido nitrosoen emisioen maila baxua konpentsatu baitute.

3.5. Hondakin, etxebizitzaren eta zerbitzuen sektoreak

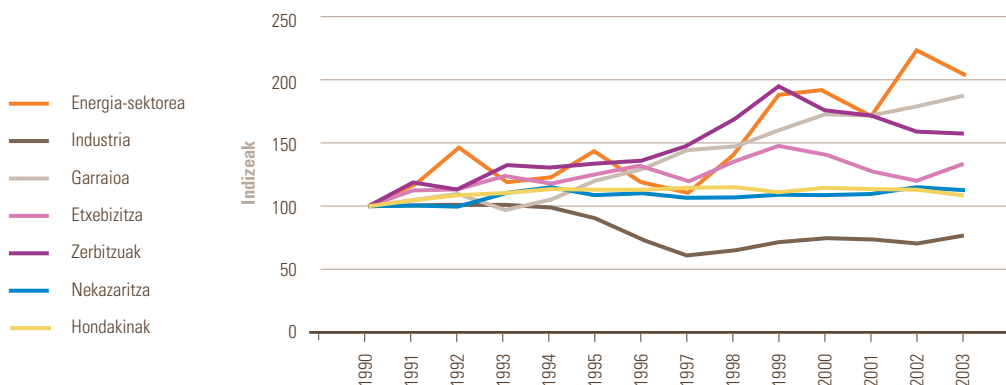
Hondakinak kudeatzearen ondorioz, BEG emisio guztien % 6,6 sortzen dira. Emisio horiek % 8 hazi ziren 1990etik 2003ra. Hondakinak metano-emisioen iturri garrantzitsua dira; hain zuzen, metano-emisio guztien % 71 hondakinetatik sortzen da.

Etxebizitzaren sektoreak EAEko BEG emisioen % 4,3 sortzen du. Emisio horiek % 32 hazi ziren 1990 eta 2003 artean. Erregai fosilen kontsumoa igotzearen ondorioz hazi dira hainbeste etxebizitzaren sektoreak eragindako emisioak.

Bukatzeko, zerbitzuen sektoreak EAEko BEG emisioen % 1,6 sortzen du. Emisio horiek % 57 hazi ziren 1990 eta 2003 artean.

9.8. Irudia

BEG EMISIOEN BILAKAERA EAE-N, SEKTOREKA



Iturria: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, 2004.

4. (Eg) BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN KONTZENTRAZIO-MAILAK

Industria-iraultzaz gerotik sortu diren energia-behar ikaragarriak betetzeko, batez ere erregai fosilak erabili dira: ikatza, petrolio eta gasa. Beraz, energia sortzeko energia-iturri ez-berriztagarriak xahutu dira, eta, ondorioz, gasak isuri dira atmosferara. Pixkanaka, gas horien kontzentrazio-maila handituz joan da.

XX. mendeko 50eko hamarkadaren amaiera aldera, karbono dioxidoaren (CO₂), hau da berotegi-efektua eragiten duen gas nagusiaren, atmosferako kontzentrazio-mailak neurtzen hasi ziren. Emisio lokaleko guneetatik urrun egin zen neurketa, Hawaiiiko Mauna Loa irlan, batez besteko kontzentrazioaren maila erreala neurtzeko. Mauna Loako zentroan jasotako datuek argi eta garbi erakusten dute karbono dioxidoaren kontzentrazio-mailak etengabe igo zirela XX. mendearen bigarren erdian: 315 parte milioiko (ppm) 1959an eta 368 ppm 2000 urtean.

Horretaz gain, 80ko hamarkadaren amaieran, Vostok-eko gune sobietarreko izotz antartikoetan esperimenduak egin ziren zundaketa sakonen bidez. Izotzetan zeuden aire-burbuila batzuk aztertu zituzten eta, hala, zehatz-mehatz ezaugu ahal izan zituzten CO₂ kontzentrazio-mailek azken 160.000 urteetan izandako aldaketak. Gainera, kontzentrazio-maila horiek planetako batez besteko tenperaturarekin duten harreman estua ere aztertu zuten.

Beraz, Antartikako izotzetan harrapatuta zegoen airearen azterketari esker dakigu atmosferako CO₂ mailak aldaketak izan dituela Lurraren historian zehar, arrazoi naturalak direla eta⁵. Hala ere, industria-iraultzaren aurreko mila urteetan ia ez zen aldatu ere egin CO₂-aren kontzentrazio-maila. Azterketaren arabera, industria-iraultzaren aurretik, Lurreko atmosferaren karbono dioxidoaren kontzentrazio-maila 280 ppm zen, eta ordura arte 190 ppm eta 280 ppm artean ibili



⁵ Naturaren beraren gasak, gizakiak sortu ez dituenak (karbono dioxidoa, metanoa eta oxido nitrosoa).

izan zen beti. Ordura arteko 400.000 urteetan, kontzentrazioa ez zen inoiz 300 ppm baino altuagoa izan. Gaur egun, ordea, Lurreko atmosferaren karbono dioxidoaren kontzentrazio-maila 368 ppm da.

Metano-kontzentrazioa 700 parte bilioiko (ppb)⁶ zen 1000-1750 urte bitartean, eta 1.750 ppb izan zen 2000. urtean. Oxido nitroso kontzentrazioa, berriz, 270 ppb izan zen 1000-1750 urteetan eta 316 ppb 2000. urtean (*IPCC Third Assessment Report, 2001*).

Gaur egun, ia zientzialari guztiek onartzen dituzte Klima Aldaketari buruzko Gobernu arteko Taldeak ateratako ondorioak. Talde horren arabera, kausa-ondorio harremana dago erregai fosilak erretzearen eta atmosferako BEG kontzentrazioaren artean. Halaber, harreman zuzena dago BEG kontzentrazioaren eta atmosferaren batez besteko tenperatura igotzearen artean. XX. mendean, Europako

tenperatura 0,95 C° igo zen batez beste eta mundu guztikoa 0,6 C°.

Klima-Aldaketari buruzko Gobernu arteko Taldeak hirugarren ebaluazio-txostena aurkeztu zuen 2001ean. txostena egiteko sei leku aztertu ziren, eta, jasotako datuen arabera, 2010ean atmosferako CO₂ kontzentrazio-maila 540 eta 970 ppm artekoa izango da (industria-aroa baino lehen kontzentrazioa 280 ppm zen eta 2000. urtean 368 ppm). XXI. mende amaierako CO₂ kontzentrazioei buruzko datuak oso ezberdinak dira, azterketa egiteko aukeraturako lekuek ezaugarri sozio-ekonomiko ezberdinak baitituzte (demografia, teknologia, aldaketa sozialak eta ekonomikoak). Bestalde, hainbat zalantza daude sistema klimatikoak atzeraelikatzeke dituen mekanismoei buruz eta karbono-bahitegiek —ozeanoak, basoak...— izango duten bilakaerari buruz. Gainerako BEG emisioen kontzentrazioa oso ezberdina da aztertutako lekuaren arabera.

5. (I) KLIMA-ALDAKETAREKIN LOTURA DUTEN INPAKTUAK

IPCCren hirugarren ebaluazio-txostenaren arabera, «oso posible da 90eko hamarkada globalki orain arteko beroena izatea, 1861-2000 bitarteko erregistroen arabera. XX. mendean Ipar hemisferioko atmosferak izan duen tenperatura-igoera da, seguruenik, azken mila urteetan izan den tenperatura-igoerarik handiena».

Hirugarren ebaluazio-txosten horrek berretsi egiten du 1995eko IPCCren bigarren txostenean ateratako ondorioa⁷, alegia, gizakiak eragina duela Lurraren klima globalean.

«Gertatzen ari den klima-aldaketaren erdia baino gehiago gizakiak eragindakoa da» (Bert Bolín⁸, 2000).

Gero eta seguruagoa eta nabarmenagoa da azken 50 urteetan Lurrak izan duen berokuntza gizakiak eragin duela. Eredu klimatikoaren emaitzak eta errealitateari buruzko datuak alderatuta lortzen diren emaitzak zehatzagoak dira, baldin eta eredu klimatikoetan faktore naturalak ezezik gizakiaren eraginpeko faktoreak ere sartzen badira.



⁶ Terminologia anglosaxoiaren arabera, bilioi bat mila milioi dira.

⁷ IPCCren lehenengo ebaluazio-txostena 1990ean egin zen.

⁸ IPCCren sortzailea, lehenengo lehendakaria eta ohorezko lehendakaria (*El cambio climático: el calentamiento de la Tierra*, 2000. Alicia Rivera).

9.9. Irudia

INGURUMENAREN EGOERAK IZANDAKO ALDAKETAK

ADIERAZLEAK	ALDAKETAK
Adierazle meteorologikoak	
Lurreko atmosferaren batez besteko tenperatura	XX. mendean, 0,6 C° igo zen batez besteko tenperatura. Eremu kontinentalak gehiago berotu dira ozeanoak baino.
Ipar hemisferioko batez besteko tenperatura	XX. mendean gehiago igo da azken milurteko beste edozein mendetan baino. 90eko hamarkada azken mende eta Erdiko beroena izan zen.
Kontinenteetako prezipitazioak	Ipar hemisferioko prezipitazioak % 5-10 gehitu ziren XX. mendean. Planetako beste eremu batzuetan, berriz, prezipitazio gutxiago izan ziren (Afrikako iparraldea eta mendebaldea eta Mediterraneoa).
Prezipitazio handiak	Gehitu egin dira Erdiko eta goiko latitudeetan.
Lehorteen maiztasuna eta gogortasuna	Eremu batzuetan gehitu egin dira uda lehorrak eta lehorteekin lotutako fenomenoak. Asiako eta Afrikako hainbat eremutan lehorte gehiago eta gogorragoak izan dira azken hamarkadetan.
Adierazle fisikoak eta biologikoak	
Itsas mailaren batez besteko goratze globala	XX. mendean zehar, urtean 1 eta 2 mm igo zen batez beste.
Ibaien eta lakuen izotz-estalduraren batez besteko iraupena	XX. mendean bi aste gutxiago iraun du Erdiko eta goiko latitudeetan.
Artikoko izotz-geruzaren azalera eta sakontasuna	Azken hamarkadetan % 40 mehetu da uda-amaieran eta udazken-hasieran. 1950etik azalera % 10-15 txikitu da udaberrian eta udan.
Polarrak ez diren glaziarak	XX. mendean atzera egin dute oro har.
Elurak estalitako azalera	% 10 murriztu da 60ko hamarkadan satelite bidezko behaketa globalak egiten hasi zirenetik.
Permafrosta	Eskualde polar, subpolar eta menditsuetako hainbat eremu urtu, berotu eta degradatu dira.
El Niño fenomenoarekin lotutako gertakizunak	Azken hamarkadetan azken 100 urteetan baino maizago izaten dira, eta, gainera, iraunkorragoak eta gogorragoak.
Landaredia hazteko urte-sasoia	Azken 40 urteetan, hamarkada bakoitzean 1 eta 4 egun artean luzatu da Ipar hemisferioan, eta, bereziki, goiko latitudeetan.
Floraren eta faunaren lekualdaketak	Intsektuak, hegaztiak eta arrainak poloetara eta altitude handiagoetara joan dira.
Estalketa, loraketa eta migrazioak	Ipar hemisferioan landareak lehenago loratzen dira, hegaztiak lehenago migratzen dute, animaliek lehenago estaltzen dute elkar eta intsektuak lehenago agertzen dira.
Koralezko arrefizeek kolorea galtzea	Maizago gertatzen da, batez ere El Niño etortzen denean.

9.10. Irudia

KLIMA-ALDAKETA LARRIENEN ADIBIDEAK ETA SOR DITZAKETEN INPAKTUAK

XXI. MENDERAKO AURREIKUSITAKO GERTAERA KLIMATIKO LARRIENAK ETA GERTATZEKO PROBABILITATEA	GERTAERA KLIMATIKO HORIEKIN LOTUTAKO INPAKTU ADIERAZGARRIEN ADIBIDEAK
Gehienezko tenperatura altuagoak, egun bero gehiago eta bero-bolada gehiago Lurreko ia leku guztietan. <i>Probabilitate oso handia⁹</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pertsona adindunen eta hiritako pobreen heriotzak gehitzea eta osasuna okertzea. • Ganaduaren eta basoko bizitzaren estresa handitzea beroarengatik. • Hainbat uza galtzeko arriskua handitzea. • Tenperatura hozteko eskari elektrikoa handitzea eta energia hornitzeko zailtasunak.
Gutxieneko tenperatura gero eta altuagoak. Egun hotz eta izoztu gutxiago eta hotz-bolada gutxiago Lurreko ia leku guztietan. <i>Probabilitate oso handia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hotzarekin lotutako gaixotasunak gutxitzea. • Gaixotasun jakin batzuen bektoreek eragiten duten eremua eta intentsitatea handiagoak izatea. • Berogailuetarako energia-eskaria murriztea.
Prezipitazio handiagoak leku askotan <i>Probabilitate oso handia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Uholde, elur-jausi eta luizi gehiago izatea. • Lurzoruaren erosioa handitzea. • Prezipitazioak gehitzeak zenbait akuifero neurritz gain betetzea ekar lezake. • Aseguru-etxeei eta gobernuei presio gehiago egitea uholdeak gertatzeko arriskua dela eta.

Iturria: IPCC Third Assessment Report, 2001.

Temperatura-erregistroak egiten direnetik, 1998, 2002 eta 2003 urteak izan dira beroenak. 2003an, hain zuzen, bero-bolada bortitz batek astindu zuen Europaren hegoaldea. Europako Ingurumen Agentziaren *Impacts of Europe's changing climate* txostenaren arabera, bero-bolada haren ondorioz 20.000 pertsona baino gehiago hil ziren, osasun-egoera larrian zeuden adindunak gehienak¹⁰.

Azken hamarkadetan bikoiztu egin dira klimarekin zerikusia duten hondamendi naturalak; klimarekin loturarik ez



dutena (lurrikarak, adibidez), aldiz, ez dira aldatu. Europako Ingurumen Agentziak berriki argitaratutako datuen arabera, gertaera klimatiko larriek —uholdeak, ekaitzak, lehortek— eragindako kostu ekonomikoak asko handitu dira azken 20 urteetan. 90eko hamarkadan, urtean 10.000 milioi gastatu ziren batez beste klimak eragindako hondamendiei aurre egiteko (AEMA, *EEA Signals 2004*).

Klima Aldaketari buruzko Gobernu arteko Taldeak 2001eko ebaluazio-txostenean aurreikusten duenaren arabera, XXI. mendearen amaiera aldera atmosferaren tenperatura 1,4 C°-tik 5,8ra igoko da. Horrek esan nahi du XX. mendean baino (+ 0,6 C°) gutxienez bi eta gehienez hamar aldiz gradu gehiago igoko dela tenperatura. Egungo datu paleoklimatikoaren arabera, azken 10.000 urteetan atmosfera ez da inoiz hain azkar berotu.

Halaber, datu horiek diote 1990 eta 2100 artean itsasoaren maila 0,09 metrotik 0,88ra igoko dela, eta igotera oso aldakorra izango dela eskualdearen arabera. Gainera, klima-aldaketa gizakien osasunarentzat kaltegarria izango da, batez ere garatze-bidean dauden herrialdeetako biztanleentzat.

⁹ IPCCren txostenetan probabilitatea handia da % 90 baino gehiago denean.

¹⁰ 2003ko bero-boladak sortu zuen inpaktua ikusita, 2004ko udarako zainketa- eta kontrol-sistemak ezarri ziren, bereziki bakarrik bizi ziren pertsona adindunentzat. Adibide horrek erakusten du, klima-aldaketa sortzen duten kausak aurreikusteaz gain, egoera berrietara egokitzeo neurriak hartu behar direla. Hori da, hain zuzen, IPCCren txostenek eta Klima Aldaketarako Europako Estrategiak ematen duten aholkua.

EUROPAKO GLAZIARREN ATZERA-EGITEA

Europako Ingurumen Agentziaren arabera, Europako glaziar guztiak, Norvegiakoa izan ezik, atzera egiten ari dira. 1850 eta 1970 artean Alpeetako glaziarrek azaleraren herena eta masaren erdia galdu zituzten gutxi gorabehera. 1970tik aurrera, gainerako elurraren % 20-30 galdu da. Gaur egun, Europako glaziarretan gertatzen ari den atzerakada azken 10.000 urte-tako handiena da. Aurreikusitakoa betetzen bada, 2050erako Suitzako Alpeetako glaziarren % 75 desagertuko dira.

Iturria: Europako Ingurumen Agentzia, 2004

6. KLIMA-ALDAKETARI AURRE EGITEA

Klima-aldaketa Europako Batasunaren lehentasunezko gaietako bat da, Kyotoko Protokoloa oraindik formalki berretsita ez dagoen arren¹¹. Estatu Batuek Protokoloa berresteko asmorik ez dutela eta Errusiak atzeratu egin duela ikusita, Europako Batasunak nazioarteko lidergoa hartzeko ardura hartu du bere gain, zientzialari gehienen ustean XXI. mendeko ingurumen-mehatxurik handiena izango denari aurre egiteko.

2000ko ekainean, Europako Batasunak (EB-15) Klima Aldaketarako Europako Programa onartu zuen, Kyotoko konpromisoak betetzeko neurriak —kostuari eta eraginkortasunari buruzkoak— zehazteko asmoz. Programa hori oinarri hartuta, hainbat zuzentarau onartu dira ondorengo alor hauetan:

- Emisioen salerosketa Europako Batasunean.
- Energia berriztagarriak sustatzea.
- Kogenerazioa sustatzea.
- Erregai organikoak bultzatzea.
- Eraikinen energia-eraginkortasuna.
- Administrazio publikoak egindako erosketen energia-eraginkortasuna.
- Gas fluorinatuak.

Hainbat estatu kidek (Danimarka, Finlandia, Alemania, Italia, Herbehereak, Norvegia, Suedia, Eslovenia eta Erresuma-Batua) energia-kontsumoaren eta CO₂ emisioak egitearen gaineko tasak ezarri edo gehitu dituzte.

Energia berriztagarriari dagokienez, azpimarratzekoa da energia eolikoa sortzeak EB-15en eman duen jautzia (1990 eta 1999 artean % 38 hazi da urtez urte). Hazkunde horretan lan nabarmenena Danimarkak, Alemaniak eta Espainiak egin dute. Emisioen salerosketari buruz, berriz, esan behar da Erresuma Batua izan dela karbono dioxido emisioen baimenak salerosteko merkatu nazionala abian jarri duen munduko lehen herrialdea.

Bestalde, Alemaniak eta Erresuma Batuak epe luzerako estrategia nazionalak onartu dituzte klima-aldaketari aurre egiteko. Alemaniak 2030erako BEG emisioak % 30 murrizteko konpromisoa hartu du. Erresuma Batuak, berriz, 2050erako emisioak % 60 murrizteko asmoa du. Bi kasuetan, 1990eko datuekin alderatuta lortu nahi dira murrizketak.

Horri lotuta, gogoratu behar da zein den Klima-Aldaketarako Nazio Batuen Esparru Hitzarmenaren helburua: berotegi-efektua eragiten duten gasen kontzentrazioa egonkortzea «gizakiak sistema klimatikoan eragin arrisku-tua ez edukitzeko moduan».

Klima Aldaketari buruzko Gobernu arteko Taldeak egindako kalkuluen arabera, hori lortzeko beharrezkoa da «BEG emisioak gaur egungo emisioen frakzio txiki batera murriztea epe luzean» (*IPCC Third Assessment Report, 2001*).

¹¹ Errusiak berresten duenean, Kyotoko Protokoloa formalki indarrean jartzeko behar den emisioen ehunekoa lortuko da.

CO₂ ISURTZEKO ESKUBIDEEN SALEROSKETARI BURUZKO ZUZENTARAU

Europako Batasunak zuzentarau bat onartu zuen 2003an. Zuzentarau horrek BEG emisio-eskubideen salerosketarako erregimena ezartzen du eta 2005eko urtarrilaren 1etik aurrera aplikatuko da. Lehenengo fasea —2005etik 2007ra— Kyotoko konpromisoak betetzeko entsegu orokor baten modukoa izango da. Bigarren fasea 2008-2012 bitartekoa izango da.

Zuzentarauak sektore hauei eragiten die: energia, altzairua, zementua, beira, zeramika eta papera/kartoia. Bigarren fasean, aluminioaren sektorea eta sektore kimikoa ere sar daitezten eskatu du Europako Parlamentuak. EAEn, emisioen salerosketari buruzko zuzentarauak 62 enpresari eragiten die.

Europako Batasunak bereziki bultzatzen du «Energia-sistema iraunkorrak» ikerketa-programa, «Garapen iraunkorra, aldaketa globala eta ekosistemak» ardatz nagusiaren barruan. Hauek dira ikerketa-programa horren helburu nagusiak: berotegi-efektua eragiten duten gasak eta beste emisio poluitzaileak murriztea, Europako energia-horniketaren segurtasuna hobetzea, energia-eraginkortasuna hobetzea, energia berriztagarriak erabil daitezten bultzatzea eta Europako industriaren lehiakortasun-maila handia izan dadin lortzea.

Bestalde, EAEk klima-aldaketan duen eraginari mugak jartzea da 2002-2020rako Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiaren bost helmugetako bat. Horretarako, hainbat konpromiso eta jarduera zehazten dira arlo hauetan aplikatzeko: batetik, energia eta garraioa, indar eragile garrantzitsuenak direnez, eta, bestetik, industria eta eraikuntza. Horretaz gain, Estrategiak honako jarduerak aipatzen ditu: karbono-bahitegiak gehitzea ikerketaren bidez, basogintza sustatzea karbonoa ahalik eta modu egonkorrean jasotzeko eta egurra modu iraunkorrean erabil dadin bultzatzea.

Gainera, Eusko Jaurlaritzak EAerako energia-estrategia berria aurkeztu du 2010erako. Estrategia horren helburua da, batetik, energia aurrezteko eta eraginkorrago erabiltzeko programak indartzea eta, bestetik, energia berriztagarriak erabil daitezten sustatzea.

Hauek dira EAEko energia-politikaren ardatzak:

- Energia-sistema lehiakorra lortzea, lurralde-banaketa eta ingurumenaren aldetik orekatua izango dena.
- Kontsumoa kontrolatzea eta murriztea, bizi-kalitatea hobetzeko.
- Energia-kontsumoaren ondorioz sortzen den ingurumen-inpaktua murriztea.
- Bertako energia-baliabideak erabil daitezten bultzatzea.
- Energia hornitzeko moduak, iturriak eta sistemak askotarikoak izan daitezten bultzatzea.
- Energia-horniketaren kalitatea hobetzea eta bermatzea.



GARAPEN IRAUNKORRAREN EUSKAL INGURUMEN ESTRATEGIA (2002-2020) ETA KLIMA-ALDAKETA

Euskal Ingurumen Estrategiaren bost xede nagusietako bat da «EAEk klima-aldaketan duen eraginari mugak jartzea». Xede nagusi hori beste bi helburutan banatzen da, aldi berean:

1. 2020rako berotegi-efektua eragiten duten gas gutxiago emititzea atmosferara.
2. Karbono-bahitegiak gehitzea¹².

Lehenengo helburua betetzeko, beste helburu jakin batzuk ezarri dira:

- Energia primarioen horniketa bultzatzea, energia garbiak direnez.
- Energia-eraginkortasuna bultzatzea sektore guztietan.
- Energia aurrez dadin bultzatzea sektore guztietan.
- CO₂ emisio gutxien sortzen dituzten garraiobideak bultzatzea.
- Mugikortasun-beharrak murriztea.
- Erregai fosilen ordeztu, erregai berriztagarriak eta BEG gutxiago sortzen dituzten erregai fosilak bultzatzea.

Bigarren helburua betetzeko, berriz, helburu hauek ezarri dira:

- Karbono-bahitegi buruzko ikerketa bultzatzea.
- Basogintza bultzatzea karbonoa ahalik eta modu egonkorrean jasotzeko.
- Zura modu iraunkorrean erabil dadin bultzatzea.

Euskal Ingurumen Estrategia dela eta onartu diren konpromisoen artean hauek dira aipatzekoak:

- 2004tik aurrera, sustapen publikoko eraikin eta etxebizitza guztiek energia-eraginkortasuneko ziurtagiria izango dute.
- 2004rako hondakinen kudeaketarako politikan eta nekazaritza-politikan integratuko dira klima-aldaketari buruzko helburuak.
- 2006rako instalazio fotovoltaikoen bideragarritasun-ikerketak egin eta aplikatuko dira EAEko Administrazio guztietako eraikinetan, Euskal Ingurumen Estrategiaren helburuei jarraituz.
- Karbono-bahitegi dagokienez, 2006rako EAEko basogintzaren eta zuraren sektorea aztertu nahi da, karbonoa ahalik eta modu egonkorrean jasotzeko basogintza-mota zein den zehazteko.



Euskal Energia Estrategiaren helburua da energia erretzetik sortzen diren BEG emisioak 1990ekoak baino % 11 gehiago ez izatea.

¹² Basoek karbono dioxidoa hartzen dute atmosferatik, eta, beraz, karbono-bahitegi gisa jotzen dute. Baso zabalek CO₂ kontzentrazioak murrizten dituzte, eta, hori dela eta, klima-aldaketari aurre egiteko neurri gisa ageri dira Kyotoko Protokoloan.



Ziklo konbinatuko zentral elektriko berriak jarri nahi dira martxan, pixkanaka-pixkanaka, Santurtziko eta Pasaiaiko ziklo sinpleko zentralak ordezka ditzaten. Halaber, energia aurrezteko eta energia-eraginkortasunerako programa berriak jarri nahi dira abian eta energia berriztagarriak bultzatu nahi dira ahalik arinen.

EAEko energia berriztagarrien eskaria % 4koa da, eta biomasa da gehien eskatzen dena (% 81). EAEko energia-estrategiaren helburua biomasaren, energia eolikoaren eta eguzki-energiaren ekoizpena are gehiago bultzatzea da. Energia hidroelektrikoaren ekoizpena hazteko, aldiz, ez dago aukera handirik, sistema horrek eskaintzen duen ia potentzial guztia jadanik aprobetxatuta baitago (ikus 4. Energia kapitulua).

EAE-KO BODIESELA

Bioerregaiak —etanola eta biodiesela, adibidez— biomasatik sortzen diren hidrokarburoak dira. Etanola gasolinaren gehigarri edo ordezko gisa erabil liteke, zuzenean edo ETBE (etil-terbutileter) bihurtuta. Biodiesela, berriz, gasolioaren gehigarri edo ordezko gisa erabiltzen da. Alemaniaren, Frantziaren eta Austriaren pausoei jarraituz, bai eta Espainiako hainbat hiritan emandakoei ere (Bartzelona, Castelló eta Huesca), EAEko hainbat gasolina-zerbitzугunetan ere erregai berri bat, biodiesela, hasi dira saltzen. Biodiesela lortzeko diesela (% 88) eta biodiesela (% 12) —bereziki aukeratutako olio begetala tratatuz lortzen den produktua— nahasten dira.

2003an EAEko Bionor Transformación S.A. enpresak biodiesela sortzeko Espainiako instalaziorik handiena eraiki zuen Berantevillan (Araba). Enpresak 30.000 tona biodiesel ekoizten ditu urtero, eta penintsularen iparralde osoa hornitzen du. Jarduera horrek 22 lanpostu sortu ditu zuzenean, 200 zeharka (olio begetala biltzen) eta beste 50 banaketa —eta logistika— zereginetarako.

Jatetxeetan, catering-enpresetan, egoitzetan, eskoletan edo etxebizitzetan erabilitako olioak selektiboki biltzen dira, eta, prozesatu ondoren, biodiesel bihurtzen dira. Hala, olioak birziklatzen dira, eta hustubideetara botaz gero sortzen dituzten ingurumen-inpaktu larriak saihesten dira. Gainera, biodiesela lubrifikatzaile ona da, eta, hala, motorra gutxiago gastatzen da. Biodieselak gasolioaren merkatuko prezio bera du.

Hauek dira EAEn biodiesela saltzen hasi diren lehenengo gasolina-zerbitzuguneak: Bilboko Sabino Arana kalekoa, Gasteizko Errege Katolikoaren kalekoa eta Andoaingo Karrika poligonokoa.

7. BIBLIOGRAFIA

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ETA LURRALDE ANTOLAMENDU ETA INGURUMEN SAILA (2003): *Energia eta ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan*, Eusko Jaurlaritza.

EUROPAKO BATZORDEA (2001): *Europako Batasunaren garapen iraunkorrerako estrategia: garapen iraunkorra Europan mundu hobe baterako*, IHOBek argitaratua, Eusko Jaurlaritza.

— (2001): *Klima-aldaketari buruzko Europako programa*, COM(2001), 580 Bukaera.

— (2002): *Ingurumenari buruzko Komunitatearen seigarren ekintza-programa (2002-2012)*, IHOBek argitaratua, Eusko Jaurlaritza.

— (2002): *Energia-hornikuntzaren segurtasunaren aldeko estrategia europar baterantz*, COM (2002) 321 Bukaera.

EUROPAKO INGURUMEN AGENTZIA (2003): *Greenhouse Gas Emission Projections for Europe*, Technical Report, 77.

— (2003): *Europe's Environment: the Third Assessment*, EEA, Copenhagen.

— (2003): *Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2003*.

— (2004): *EEA Signals 2004. A European Environment Agency Update on Selected Issues*.

— (2004): *Annual European Community Greenhouse Gas Inventory 1990-2002 and Inventory Report 2004*, EEA Technical Report, 2/2004.

— (2004): *Impacts of Europe's Changing Climate*, EEA Report, 2/2004.

EUSKO JAURLARITZA. LURRALDE ANTOLAMENDU ETA INGURUMEN SAILA (2001): *Euskal Autonomia Erkidegoan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioei buruzko inbentarioa (1990-2000)*, Ingurumeneko Esparru Programa saila, 11. zk., 2002ko azaroa, Eusko Jaurlaritza.

— (2002): *Klima-aldaketa*, Ingurumeneko Esparru Programa saila, 15. zk., 2003ko urtarrila, Eusko Jaurlaritza.

— (2002): *Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumeneko Esparru Programa (2002-2006). Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategia (2002-2020)*.

EUSKO JAURLARITZA. LURRALDE ANTOLAMENDU ETA INGURUMEN SAILA (2003): *Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumena: 2003ko ingurumen-adierazleak*, Ingurumeneko Esparru Programa saila, 28. zk., 2003ko azaroa, Eusko Jaurlaritza.

— (2003): *Euskal Autonomia Erkidegoan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioei buruzko inbentarioa (1990-2000)*, Ingurumeneko Esparru Programa saila, 23. zk., 2003ko uztaila, Eusko Jaurlaritza.

— (2004): *Euskal Autonomia Erkidegoan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioei buruzko inbentarioa (1990-2002)*, Ingurumeneko Esparru Programa saila, 29. zk., 2003ko otsaila, Eusko Jaurlaritza.

— (2004): *Euskal Autonomia Erkidegoan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioei buruzko inbentarioa (1990-2003)*. Argitaratzeko.

— (2004): *Euskal Energia Estrategia 2010. 3E-2010 plana*.

KLIMA ALDAKETARI BURUZKO GOBERNU ARTEKO TALDEA (2001): *IPCC, Third Assessment Report*.

Nazio Batuen Klima Aldaketarako Esparru Hitzarmena [linean], <<http://unfccc.int/2860.php>>.

NIETO J. eta J. Santamarta (2004): «Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España (1990-2003)», *World Watch*, 21. zk.

RIVERA A. (2000): *El Cambio Climático: El Calentamiento de la Tierra*, Ed. Temas de Debate, Madril.

