



# BEROTEGI EFEKTUKO GAS ISURKETEN INBENTARIOA

Euskal Autonomia Erkidegoan

## 1990-2007

EUSKO JAURLARITZA




GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE  
ANTOLAMENDU SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE  
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Eusko Jaurlaritzako Herri-baltzua  
Sociedad Pública del Gobierno Vasco



© Ihobe 2008

**ARGITARATZAILEA:** Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa – Ihobe, S.A.

**DISEINU ETA DIAGRAMAZIOA:** Dualxj – Comunicación & Diseño

**ITZULPENA:** Elhuyar

**LEGE GORDAILUA:** xxx

Paper birziklatuan eta klororik gabe zurituan inprimatua

**ESKUBIDE GUZTIAK ERRESERBATUTA**

Debekatuta dago publikazio hau erreproduzitzea, informazioa berreskuratzeko sistemetan gordetzea eta publikazio honen zati bat transmititzea, erabilitako bitarteko a edozein dela ere (elektronikoa, mekanikoa, fotokopia, grabazioa, etab.), jabetza intelektualaren eskubideen titularraren eta editorearen idatzizko baimenik gabe.



# 1. TARTEA-HELBURUA ADIERAZLEA

Klima aldaketa da XXI. mendeko ingurumen arazo nagusietako bat, Nazio Batuen Erakundeak 1997an Kyotoko bileratik hona adierazi duen bezala. *Klima Aldaketari Buruzko Gobernu Arteko Taldeak* egindako txostenen arabera, Lurreko klima aldatu egin da atmosferan berotegi-efektuko gasak pilatzearen eraginez. Ondorioz, Planetaren batez besteko tenperatura 0,74 °C igo da azken mendean eta baliteke XXI. mende amaieran 1,8 °C - 6 °C igoztea ere.

Arazoaren larritasunaz jabetuta, *Eusko Jaurlaritzak 2008-2012 aldirako Klima Aldaketaren aurkako Euskal Plana* jarri du abian. Planaren helburu estrategiko nagusia da aipatutako aldi horretan Euskal Autonomia Erkidegoko isuriak 1990ekoak baino % 14 handiagoak izatea gehienez<sup>1</sup>.

Nazio Batuen Erakundeak berotegi-efektuko gasen isurien zama eta erantzukizuna banatzeko sortutako tresna da *Kyotoko Protokoloa*. Europar Batasunari 1990 urteokokin alderatuz gas isuriak % 8 murrizteko konpromisoa jarri zion Protokoloak. Konpromiso hori ezberdina da estatu kide bakoitzarentzat. Hala, Espainiari oinarri-urtearekiko isuriak gehienez % 15 handitzeko konpromisoa dagokio.

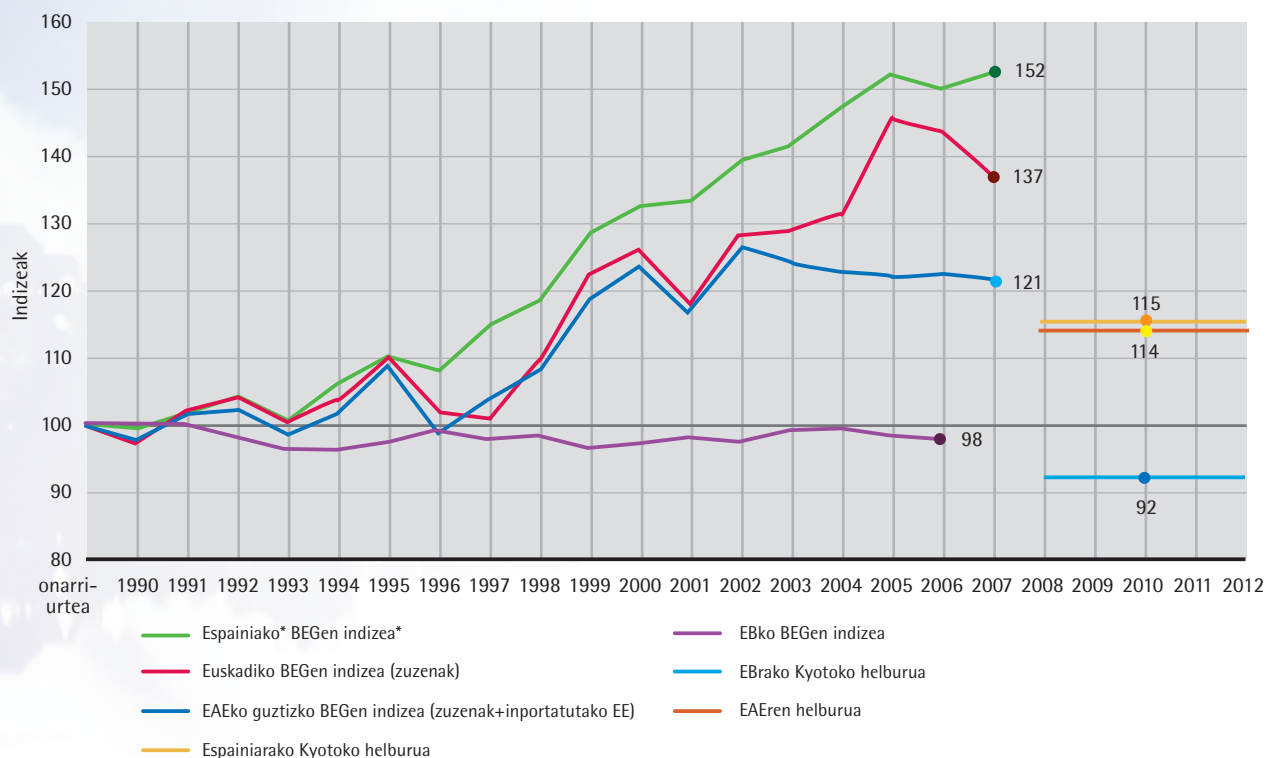
Kyotoko Protokoloaren arabera, alderdi sinatzaileek dagoen eremu geografikoaren barruan egiten diren isurien berri bakarrik eman behar dute (isuri zuzenak); hau da, esaterako, elektrizitatea inportatuz gero, inportatutako elektrizitateari

lotutako isuriak ez dira aintzat hartu behar. Hortaz, elektrizitatea sortu ordez inportatu egiten dutenentzat kalkulatu-tako isuri kopurua txikiagoa da.

Euskal Autonomia Erkidegoaren kasuan, elektrizitatearen inportazioak gorabeherak izan ditu. 1990ean, Euskal Autonomia Erkidegoak elektrizitatearen inportazioen oso mende zegoen. Horrela, kontsumitutako elektrizitatearen % 4 besterik ez zuen ekoizten. Barne ekoizpen hori orekatuz joan da elektrizitatea sortzeko zentral berriak, baterako sorkuntzarako eta energia berriztagarrien instalazioak, martxan jarrita. Horrela, 2007an Euskal Autonomia Erkidegoan kontsumitutako elektrizitatearen % 58a bertan ekoiztia zen.

Klima aldaketan eragin orokorra dauka CO<sub>2</sub> kutsatzaileak. Hortaz, Euskal Autonomia Erkidegoko helburua erdiesteko, Euskal Autonomia Erkidegoaren ardurapeko isuri guztiak hartuko dira kontuan (isuriak guztira), non sortzen diren kontuan hartu gabe.

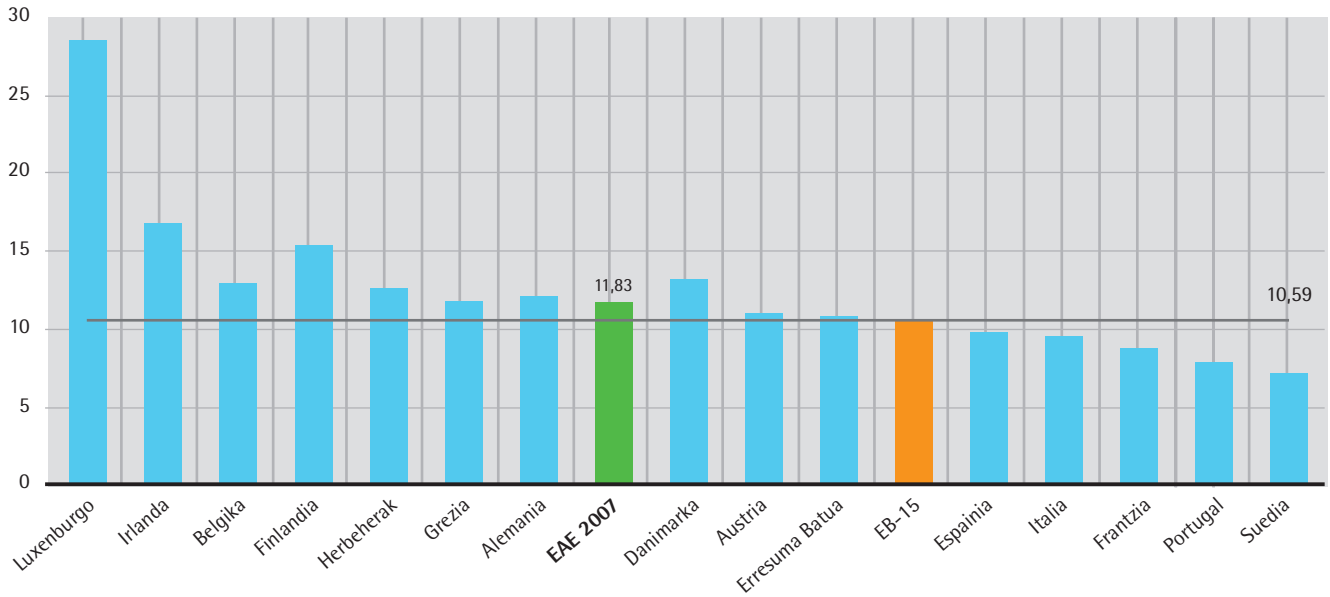
Hori horrela ez balitz eta zuzeneko isuriak bakarrik hartuko balira kontuan, paradoxa bat sortuko litzateke egoera muturrera eramanez gero; hau da, Euskal Autonomia Erkidegoak inportatutako elektrizitate kopurua areagotzea nahikoa izango litzateke isuriei dagozkien helburuak betetzeko, kontsumitutako elektrizitate kopuruari inola ere eragin gabe.



\* Espainiako 2007ko BEGen indizeari buruzko datuak Comisiones Obrerasen txostenetik hartu dira.

**1. irudia.** uskal Autonomia Erkidegoko (2007), Europar Batasuneko (2005) eta Espainiako (2007) berotegi-efektuko gas isurien bilakaera indizea (oinarri-urtea = 100).

1 Oinarri-urteztzat 1990. urtea ezarri da CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> eta N<sub>2</sub>O gasetarako eta 1995. urtea gas fluoratuetarako. Dena den, lehenengo taldekoen pisua kontuan hartuta, 1990 urteari egiten zaio erreferentzia.



**Irudia:** Eurostat, Espainiako eta EB-15erako; eta, Eustat, EAerako. Biztanleen datuak, xede-urteko urtarillaren 1ean (2007 EAerako eta 2006 EB-15erako). Europar Batasunean, asimetria handiak daude biztanle bakoitzeko BEG isurietan. Era askotako faktoreek eragiten dituzte alde horiek: ekoizpen-sistemaren egiturak, per capita errentak, kontsumituriko energia-motak, urteko batez besteko tenperaturak, eta abar.

**2. irudia.** Pertsona bakoitzeko CO<sub>2</sub> isurien ratioa, EAEn (2007) eta EB-15eko herrialdeetan (2006).

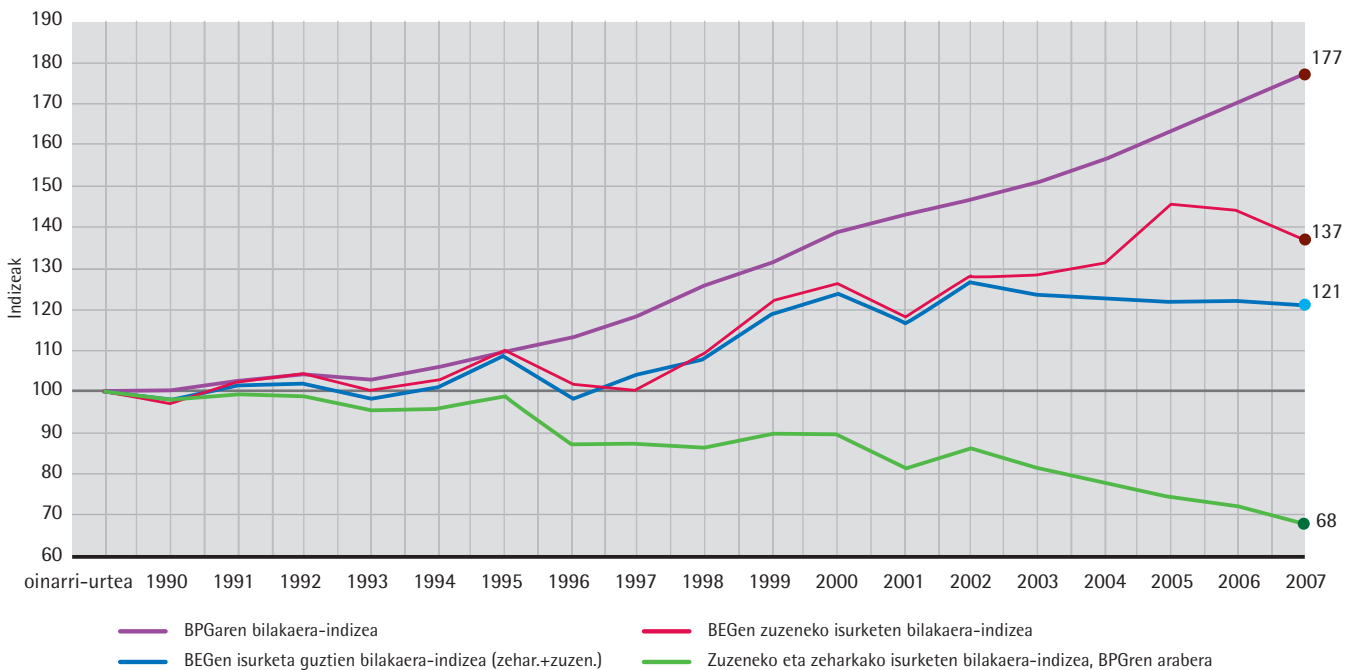
Kyotoko Protokoloak berotegi-efektuko sei gas hauek hartzen ditu aintzat: *karbono dioxidoa* (CO<sub>2</sub>), *metanoa* (CH<sub>4</sub>), *oxido nitrosoa* (N<sub>2</sub>O), *hidrofluorokarbonoen familia* (HFC), *perfluorokarbonoen familia* (PFC) eta *sufre hexafluoruroa* (SF<sub>6</sub>). Oinarri-urteko isuriak 1990eko CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> eta N<sub>2</sub>O isurien batura eta 1995eko HFC, PFC eta SF<sub>6</sub> isurien batura enginda kalkulatu dira.

2007an, Euskal Autonomia Erkidegoko jardura sozioekonomikoen ondoriozko berotegi-efektuko gasen *isuriak guztira* 25,3 milioi tona CO<sub>2</sub> izan ziren; hau da, 2006ko isuriekiko %

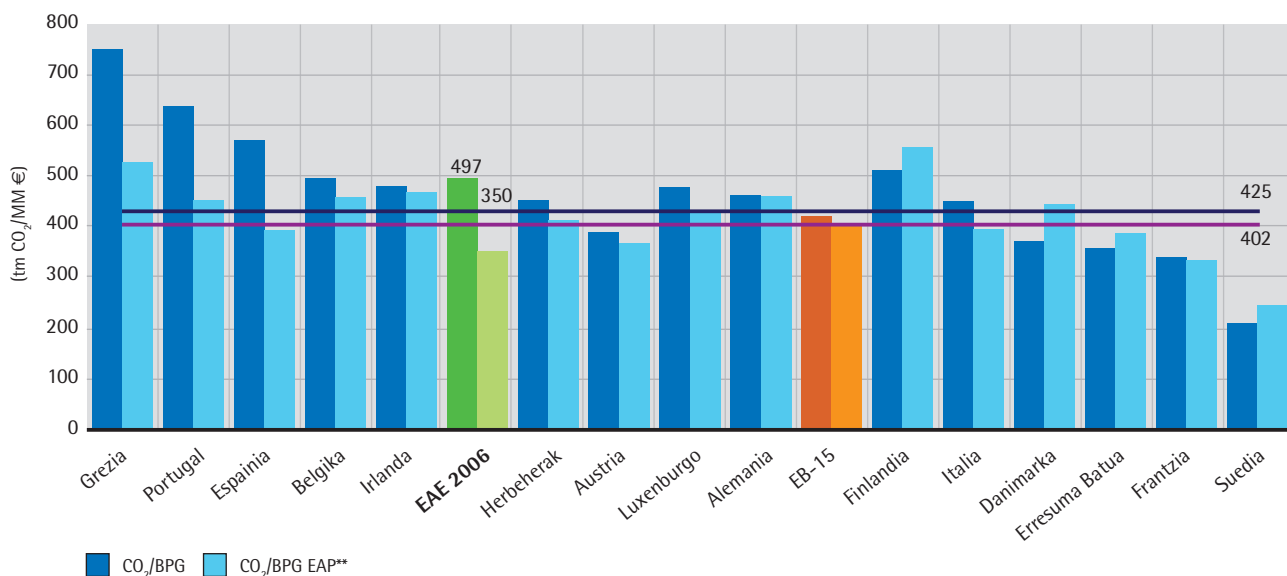
1eko jaitsiera izan zen. Oinarri-urteko isuriek alderatuta, berriz, % 21eko igoera gertatu zen.

Azken urteetako bilakaerari begiratuta, ikus daiteke joera beharrezkoa dela eta 25 milioi tonaren inguruan dabilzala.

2007an, aipatutako gasen zuzeneko isuriak (elektrizitatearen inportaziotik eratorritako isuriak kanpo utzita) 21,9 milioi tonakoak izan ziren Euskal Autonomia Erkidegoan. Beraz, 2006ko isuriek alderatuta, % 4,5 egin zuten behera eta oinarri-urtearekin alderatuta, berriz, % 37 egin zuten gora.



**3. irudia.** BEGen guztizko isuriaren bilakaera indizea, Euskal Autonomia Erkidegoko barne produktu gordinaren arabera.



**Figura 4.** EAEko (2006), eta EB-15eko herrialdeetako CO<sub>2</sub> ratioak, BPG\* (Barne Produktu Gordina) eta BPG-PPP\*\* (erosteko ahalmenaren parekotasuna) indizeen arabera.

\* BPG: Barne produktu gordinaren bilakaera, prezioak 2000 urtean bere horretan gordeta. Iturria: Eurostat, Espainiarako eta EB-15erako; eta, Eustat, EAerako.  
 \*\* EAEn, BPGren unitateko isuria Europako batez bestekoa baino handiagoa da. Hala ere, prezio parekotasunaren arabera BPG zuzenduak alderatuz gero, EAEko balioa txikiagoa da.

## 2. ISURIEN SEKTOREKAKO BILAKAERA

● **Energiaren sektorea:** 2007an energia sektorearen isuriak (inportatutako elektrizitateak eragindakoak barne) % 0,3 murriztu ziren 2006arekin alderatuta, eta BEG isuriaren % 44 eragin zuten (11,2 Mteq). Isuriek % 37 egin zuten gora 1990 urtearekiko.

Azken urteko beherakadaren arrazoia, batez ere, fuel zentraletan (CO<sub>2</sub> asko isurtzen duen teknologia) eta ziklo konbinatuetan elektrizitate gutxiago sortu izanari eta finketa arloko isuriaren beherakadari zor zaie.

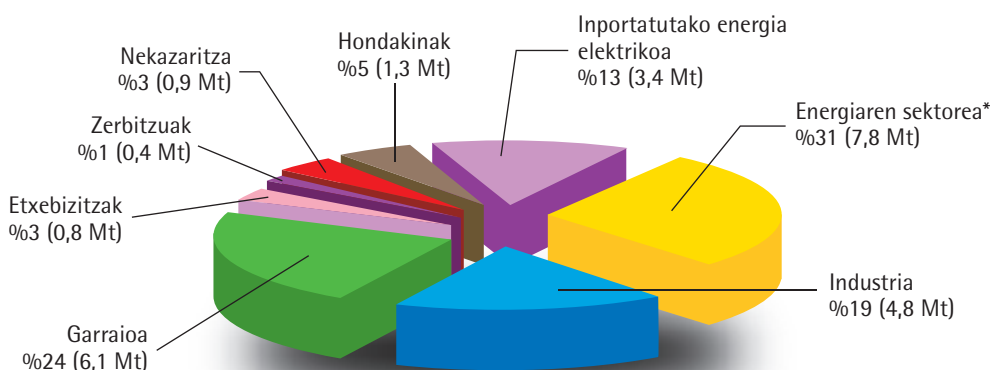
### ● Barne ekoizpena eta inportatutako energia elektrikoa

Euskal Autonomia Erkidegoa barruko sektore energetikoaren isuriak % 10 gutxitu ziren 2006aren ondoan. Murrizketa hori

fuel zentraletan elektrizitate gutxiago sortu izanari dagokio (karbono dioxido ugari sortzen duen teknologia baita), baita finketa industriatik datozen isuriaren gutxitzea ere.

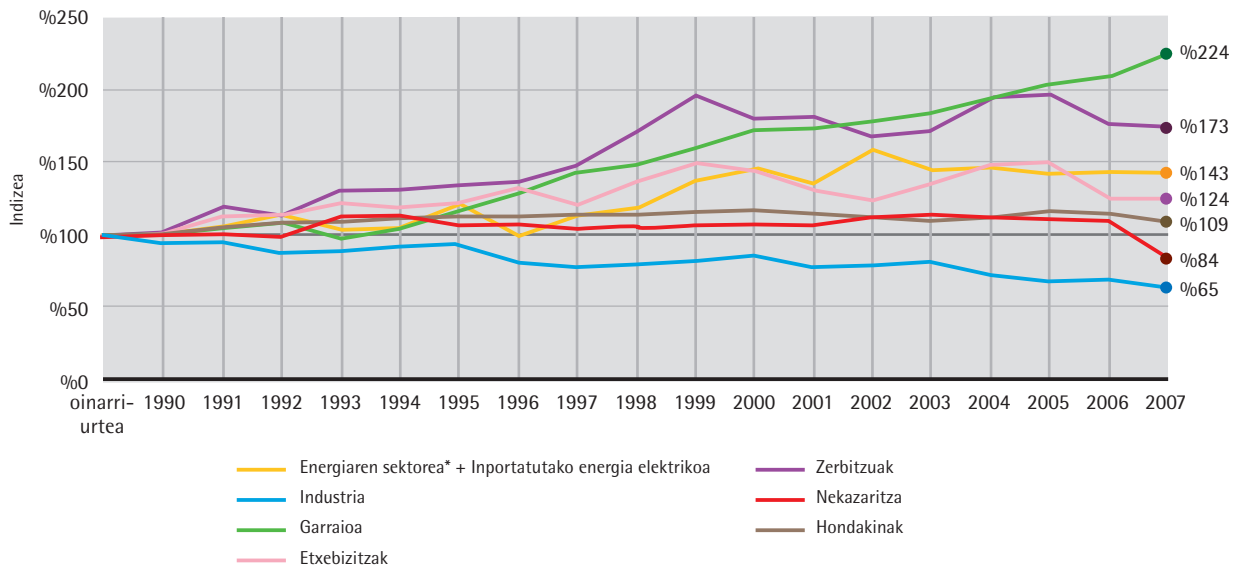
Edonola ere, Euskal Autonomia Erkidegoan elektrizitate gutxiago sortzeak elektrizitate gehiago inportatzea ekarri zuen. Euskal Autonomia Erkidegoan 2007an elektrizitate gehiago kontsumitu zen 2006an baino (% 2 gehiago). Batez ere industriaren, etxebizitzaren eta zerbitzuen sektoreek eragin zuten igoera. Hala, 2006an baino % 28 gehiago inportatu behar izan da; hala, elektrizitatearen autohornikuntza tasa % 61ekoa da (azken kontsumoa erreferentzia hartuta).

Inportatutako energia elektrikoak sorrarazitako isuriak % 34 ugaritu dira 2006ko datuekin alderatuta; hau da, 1990. urtea erreferentzia gisa hartuta, % 30 murriztu dira.



\* Energia, garraioa eta industria sektoreek egiten dituzte isuri gehien.

### 5. irudia. EAEko 2007ko BEG isuriak, CNAE (Jarduera Ekonomikoen Sailkapen Nazionala) sektoreka.



\* Energiaren sektorean sartzen dira baterako sorkuntzari dagozkion isuriak. Proporzioan, energiaren, garraioen eta zerbitzuen sektoreek izan zuten igoera handiena.

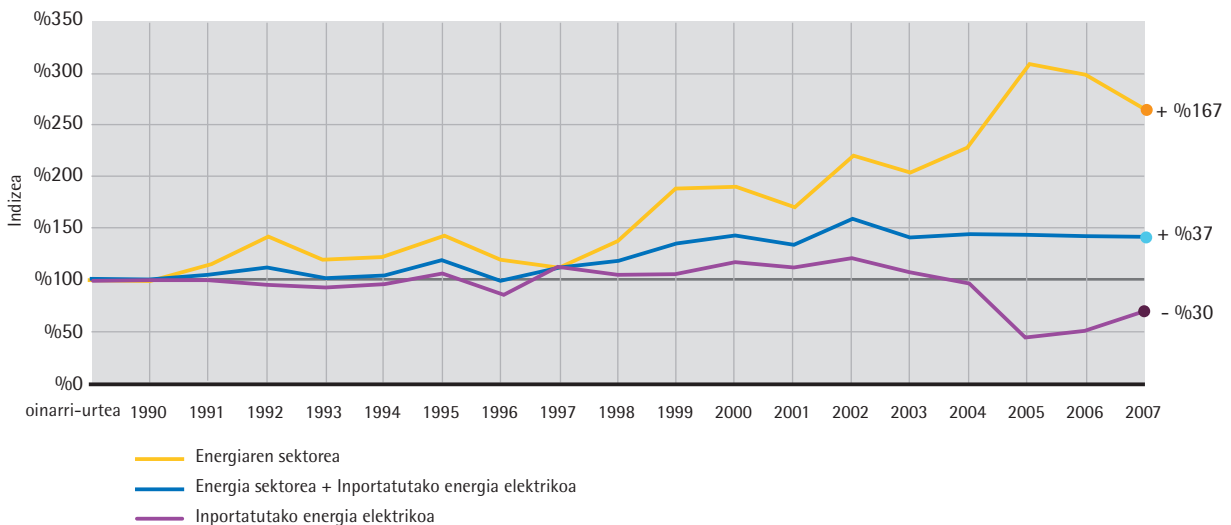
**6. irudia.** Isurien bilakaera indizea, sektoreka (oinarri-urtea=100).

● **Industria sektorea:** industria sektoreko BEG isuriak 2006etik % 5 murriztu ziren eta Euskal Autonomia Erkidegoko isurien % 19 (4,7 Mteq) izan ziren. Isuriek % 35 egin zuten behera 1990 urtearekiko.

2007an, sektore horri lotutako isurien % 72<sup>2</sup> errekuntza prozesuek eragin zituzten. Mineral industriak deskarbonatazio prozesuetan % 19 isuri zituen (CO<sub>2</sub>), industria kimikoak eta metalurgikoak % 7 azpiprozesuetan (CO<sub>2</sub> eta HFCak isurtzen ditu) eta, gainerakoa, industriako hozte-sistemen instalazioek, sua itzaltzeko tresneriek, ibilgailuetako aire egokituaren kargak eta abarrek isuri zuten.

Hau da energia elektriko gehien kontsumitzen duen sektorea (Euskal Autonomia Erkidegoan 2007an kontsumitutako elektrizitatearen % 60 baino gehiago). Sektore horretan energia elektrikoaren ekoizpenetik sortzen diren isuriak kontuan hartuko bagenitu<sup>3</sup>, sektore horretakoak lirateke isuri guztien % 40.

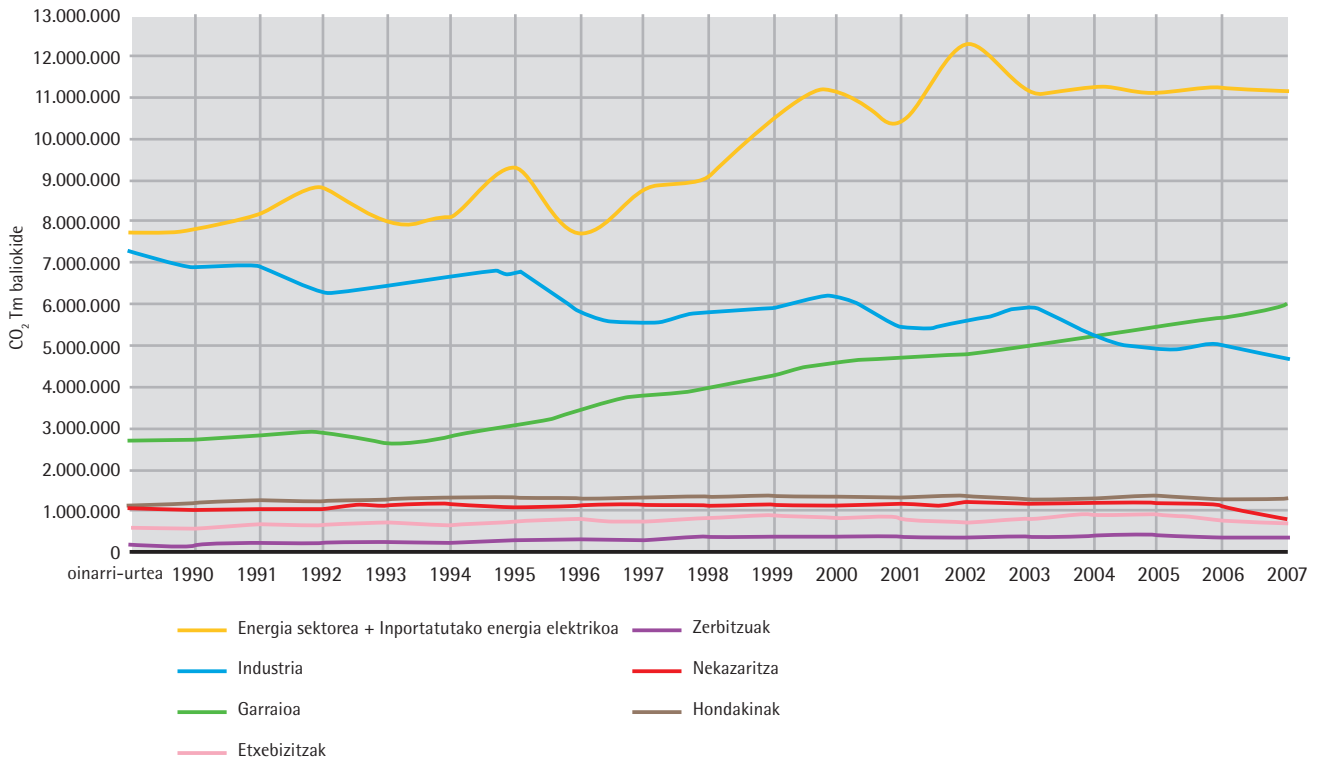
● **Nekazaritza, abeltzaintza eta arrantza sektorea:** nekazaritza sektorean BEGen isuriak % 23 jaitsi ziren 2006 urtearekiko, batez ere jarduera horretan erregai gutxiago kontsumitu zirelako. %. Sektore horretakoak ziren Euskal Autonomia Erkidegoko isuri guztien % 4, hau da, 0,9 Mt CO<sub>2</sub>-ren baliokidea eta 1990 urtearekin alderatuta % 16ko egin zuen behera.



**7. irudia.** Energiaren sektoreko eta inportatutako energia elektrikoaren isurien bilakaera indizea (oinarri-urtea=100).

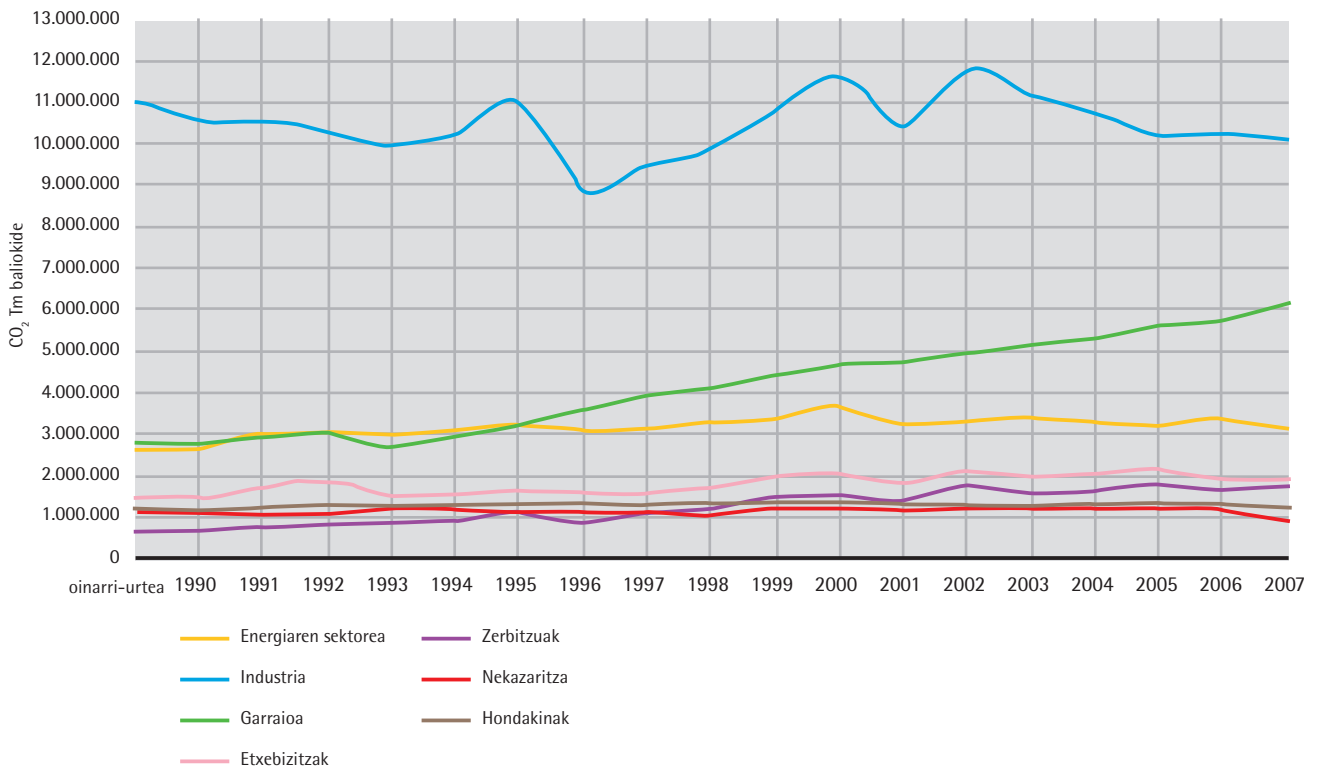
<sup>2</sup> Baterako sorkuntzatik sortutako isuriak hortik kanpo gelditzen dira, energiaren sektorekotzat hartzen baitira.

<sup>3</sup> Kalkulua egiteko, sektore guztiei energiaren Mix bera esleitzen zaie, kontsumo aldaketak kontuan hartu gabe (eguna/gaua eta puntako ordua/erabilera gutxiago izateak eragindakoak).



Zenbaki hutsei begiratuta, energiaren eta garraioen sektoreek areagotu zuten gehien isuri kopurua. Aldiz, industria sektoreak izan zuen jaitsiera handiena.

**8. irudia.** Euskal Autonomia Erkidegoko 2007ko isurien sektorekako bilakaera.



**9. irudia.** Euskadiko 2007ko isurien sektorekako bilakaera, sektore\* bakoitzari elektrizitatea eta beroa kontsumitzeak eragindako isuriak esleituta.

\* Zenbaki hutsei begiratuta, energiaren eta garraioen sektoreek areagotu zuten gehien isuri kopurua. Aldiz, industria sektoreak izan zuen jaitsiera handiena.

	oinarri-urtea	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Igoera 1990-2007
Energiaren sektorea	2.905	6.398	5.878	6.663	8.985	8.671	7.767	4.862
Industria	7.304	5.635	5.947	5.265	4.944	5.021	4.774	-2.530
Garraioa	2.717	4.830	5.039	5.232	5.481	5.686	6.074	3.357
Etxebizitzak	627	767	841	921	939	773	775	148
Zerbitzuak	202	339	344	388	394	358	350	148
Nekazaritza	1.071	1.201	1.199	1.193	1.183	1.160	897	-174
Residuos	1.179	1.325	1.300	1.313	1.349	1.320	1.287	108
Inportatutako elektrizitatea	4.899	5.923	5.295	4.665	2.141	2.556	3.421	-1.478
<b>GUZTIRA</b>	<b>20.904</b>	<b>26.418</b>	<b>25.844</b>	<b>25.641</b>	<b>25.416</b>	<b>25.544</b>	<b>25.346</b>	<b>4.442</b>

1. taula. Sektorekako BEGen guztizko isuriak, oinarri-urtearekiko (mila tona CO<sub>2</sub>-ren baliokidea).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Energiaren sektorea	120	102	129	209	198	167
Industria	-23	-19	-28	-32	-31	-35
Garraioa	78	85	93	102	109	124
Etxebizitzak	22	34	47	50	23	24
Zerbitzuak	68	70	92	95	77	73
Nekazaritza	12	12	11	11	8	-16
Hondakinak	12	10	11	14	12	9
Inportatutako elektrizitatea	21	8	-5	-56	-48	-30
Energiaren sektorea + Inportatutako energia elektrikoa	28	28	31	45	44	37
<b>EAEEn GUZTIRA</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>21</b>

2. taula. BEGen isurien bilakaera indizea sektoreka, erreferentzia urtea oinarri hartuta.

Oinarri-urtetik (1990) 2007ra arte, CH<sub>4</sub> eta N<sub>2</sub>O isuriak gutxitu egin ziren. Isuri horiek hartzidura enterikotik, simaurrak erabiltzeagatik eta nekazaritza lurretatik sortu ziren. Nolanahi ere, isuriak honako arrazoiengatik gutxitu ziren: abeltzaintza-errola eta larrean egiteko lur-azalera gutxitu zirelako eta ongari nitrogenatu mineralaren dosiak txikitu egin zirelako.

● **Etxebizitza eta zerbitzuen sektoreak:** etxebizitza eta zerbitzuen sektorearen isuri guztiak % 1 jaitsi ziren 2006arekiko, gasolioaren eta bere ordezkien (gas naturala eta PLG, batez ere) kontsumoa gutxitu zelako. Bi sektoreen artean, Euskal Autonomia Erkidegoko isurien % 4 aireratu zuten.

2007an, bi sektore horiek erabili zuten Euskal Autonomia Erkidegoan kontsumitutako energia elektriko guztiaren % 33. Sektore horiei energia elektrikoaren ekoizpenean sortutako isuriak egotziz gero, haren ekarpena Euskal Autonomia Erkidegoko isuri guztien % 14koa izan zen.

Etxebizitza sektoreak % 24 areagotu zituen isuriak eta etxebizitza sektoreak, berriz, % 74.





### 3. LURRAREN ERABILERA ETA LURRAREN ERABILERA ALDATZEA

Kalkulatutako urteetan, luraren erabilera eta luraren erabilera aldaketarik Euskal Autonomia Erkidegoan izandako xurgatze garbiak hauek dira:

Urtea	1990	2005	2006	2007
Mt CO <sub>2</sub> *	-2,59	-2,75	-2,89	-2,91

\* IPCC (Klima Aldaketari Buruzko Gobernu Arteko Taldea) metodologiaren arabera kalkulatuak xurgatzeak, alderdi guztiek UNFCCCra (Klima Aldaketari Buruzko Nazio Batuen Hitzarmen Markoa) igortzeko. Horretarako, basoaren definizio gisa, Marrakecheko akordioetan oinarrituta Espainiak hartutakoa erabiliko da. Xurgatze horiek bereizitako kapitulu batean aurkezten dira, ezin baitira zuzenean isurietatik atera. Kyotoko helburuaren kalkulua egiteko, xurgatu beharreko isuri unitateak (RMU) kalkulatzeko metodologia lantzen ari dira.

Kalkulatutako urteetako deskontuek erakusten dutenaren arabera, urte bakoitzeko deskontua oinarri-urtekoa baino handiagoa izan da. Deskontua, batez ere, baso lurretan egin da (larreetan, egonleketan eta abarretan baino gehiago). Deskontua zuhaitz gutxiago atera dituztelako handitu da.

### 4. GAS MOTA BAKOITZEKO ISURIEN BILAKAERA

#### 4.1. CO<sub>2</sub> isurien bilakaera

Berotegi-efektuko gas guztien artean, *karbono dioxidoak* eragiten du gehien klima aldaketan. Euskal Autonomia Erkidegoko isurien % 89,8an gas hori aieratzen da. 2007an, % 1eko igoera izan zuen 2006ko isurien aldean, eta % 30ekoa, berriz, 1990ekoan aldean.

Balio absolutuak kontuan hartuta, bizilekuen eta zerbitzuen sektoreak izan dira 2006ko datuen aldean, isuriak gehien murriztu dituenak; 260.000 tona gutxiago isuri dituzte sektore horiek, hain zuzen.

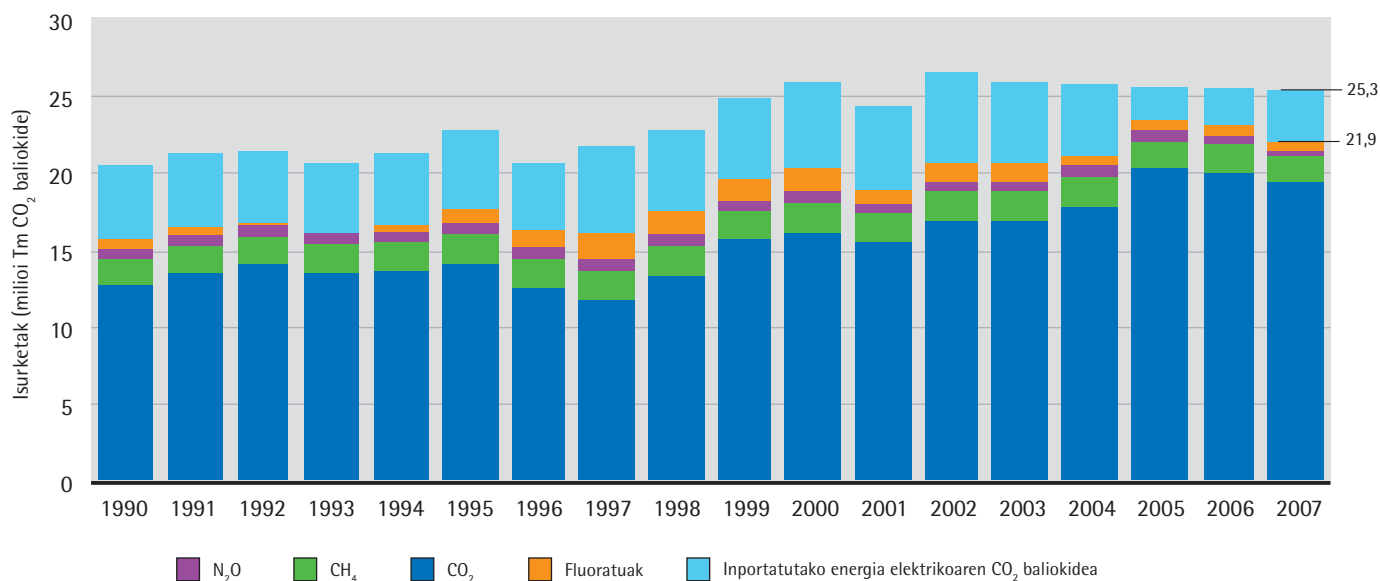
Garraioak, baina, errepideetako zirkulazioak baldintzatuta, azken urte hauetako joerari eutsi zion. Hala, 2006an baino 380.000 tona CO<sub>2</sub> gehiago isuri zituen (% 7 inguruko igoera).

#### 4.2. CH<sub>4</sub> isurien bilakaera

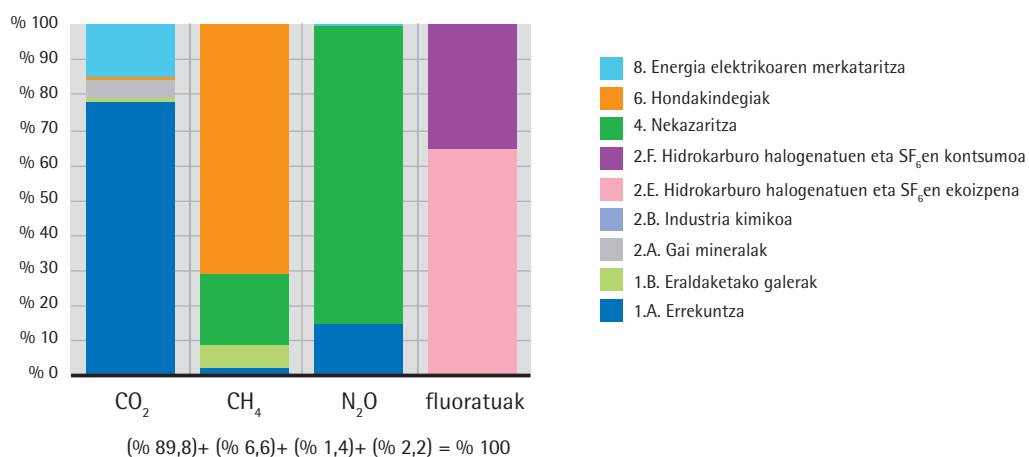
*Metano*-isuriak Euskal Autonomia Erkidegoko guztien % 6,6 izan ziren.

Karbono dioxido isuriak bezalaxe, metanoarenak ere gutxitu egin ziren 2006ko datuen aldean (% 3) eta, 1990eko balioen aldean, % 3ko jaitsiera arina izan zuen. Gutxitze horretan zerikusia izan zuten, era berean, zabortegietako, nekazaritzako, abeltzaintzako eta, maila txikiagoan, prozesu energetikoetako isurien murrizketek.

Zabortegietako materia organikoaren deskonposizio anaerobikoaren prozesuak eta animalia hausnarkarietan gertatzen den hartzidura enterikoa izan ziren Euskadiko metano-isurien iturri nagusiak.



**10. irudia.** Euskal Autonomia Erkidegoko 2007ko BEGen guztizko isurien bilakaera, gas motaren arabera.



**11. irudia.** 2007ko isuriak, gas motaren eta NFR epigrafearen arabera.

Zabortegetako isuri kopurua jaitsi egin zen, gero eta hondakin gutxiago kudeatzen delako zabortegetan eta biogas gehiago hartzen delako

Gas naturalaren erabileran, garraioan eta banaketan izandako galera iheskorak % 3 igo ziren 2006 urtearekiko. Dena den, nekazaritzako eta abeltzaintzako sektorean izandako isurien jaitsierarekin berdindu zen igoera hori. Beraz, azkenean, gas horren joera zabortegetako isurien beherakadak markatu zuen.

#### 4.3. N<sub>2</sub>O isurien bilakaera

2007an, *oxido nitroso* gasen isuriak aiereratutako isuri guztien % 1,4 izan ziren. 2006arekiko % 30 gutxitu ziren, eta 1990arekiko % 52.

Azido nitrikoa ekoizteari utzi egin zitzaion Euskadin (2006aren erdialdera) eta, horren ondorioz, 2007an murriztu egin zen oxido nitrosoaren isuria aurreko urtearekin alderatuta.

Prozesu kimikoez gain, soroetan ongari gisa erabiltzen den nitrogenoak ere, lurruntzean, N<sub>2</sub>O isuri handiak sortzen ditu. Jarduera horrekin lotutako N<sub>2</sub>O isuriak pixka bat igo ziren 2006an, baina 1990eko isurien azpitik egon ziren.

#### 4.4. Gas fluoratuen isurien bilakaera

2007an, *gas fluoratuen* isuriak berotegi-efektuko gasen % 2,2 izan ziren. Aurreko urtearekiko % 31 murriztu ziren isuriak eta oinarri-urtearekiko (1995) % 40 baino gehiago. Hein handi batean, industria kimikoaren isuriak txikitzeagatik gertatu zen beherakada.

*Kyotoko Protokoloak* kontrolatzen dituen gas fluoratuak (HFC, PFC eta SF<sub>6</sub>) gizakiok sortuak dira. Batik bat industria kimikoan erabiltzen eta isurtzen dira, tresna elektrikoaren ekoizpenean eta beste aplikazio batzuetan (hozgarrietan, sua itzaltzeko produktuetan, aparra ekoiztean, eta abar.).

Haren isuri absolutua, masa unitateetan, gainerako berotegi-efektuko gasena baino txikiagoa da. Hala ere, alde batetik, daukan berotze-potentzial handiagatik (PCG) eta, bestetik, azken urteotan gero eta gehiago erabiltzen delako, berotegi-efektuko gas isurien artean zati handi bat dagokio horri.

	Oinarri-urtea	1990	1995	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Igoera 2007-oinarrizkoa	% igoera 2007-oinarrizkoa
CO <sub>2</sub>	17.537	17.537	-	22.737	22.131	22.486	22.331	22.532	22.773	5.236	% 30
CH <sub>4</sub>	1.739	1.739	-	1.840	1.823	1.804	1.793	1.735	1.683	-56	% - 3
N <sub>2</sub> O	697	697	-	652	696	713	699	478	334	-363	% - 52
HFCak	931	-	931	1.188	1.193	638	592	798	554	-377	% - 40
PFCak	0	-	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
SF <sub>6</sub>	0,3	-	0,3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	% 167
<b>GUZTIRA</b>	<b>20.904</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>26.418</b>	<b>25.844</b>	<b>25.641</b>	<b>25.416</b>	<b>25.544</b>	<b>25.346</b>	<b>4.442</b>	<b>% 21</b>

**3. taula.** Gas motaren arabera, BEGen guztizko isuriak, oinarri-urtearekiko (mila tona CO<sub>2</sub>-ren baliokidea).