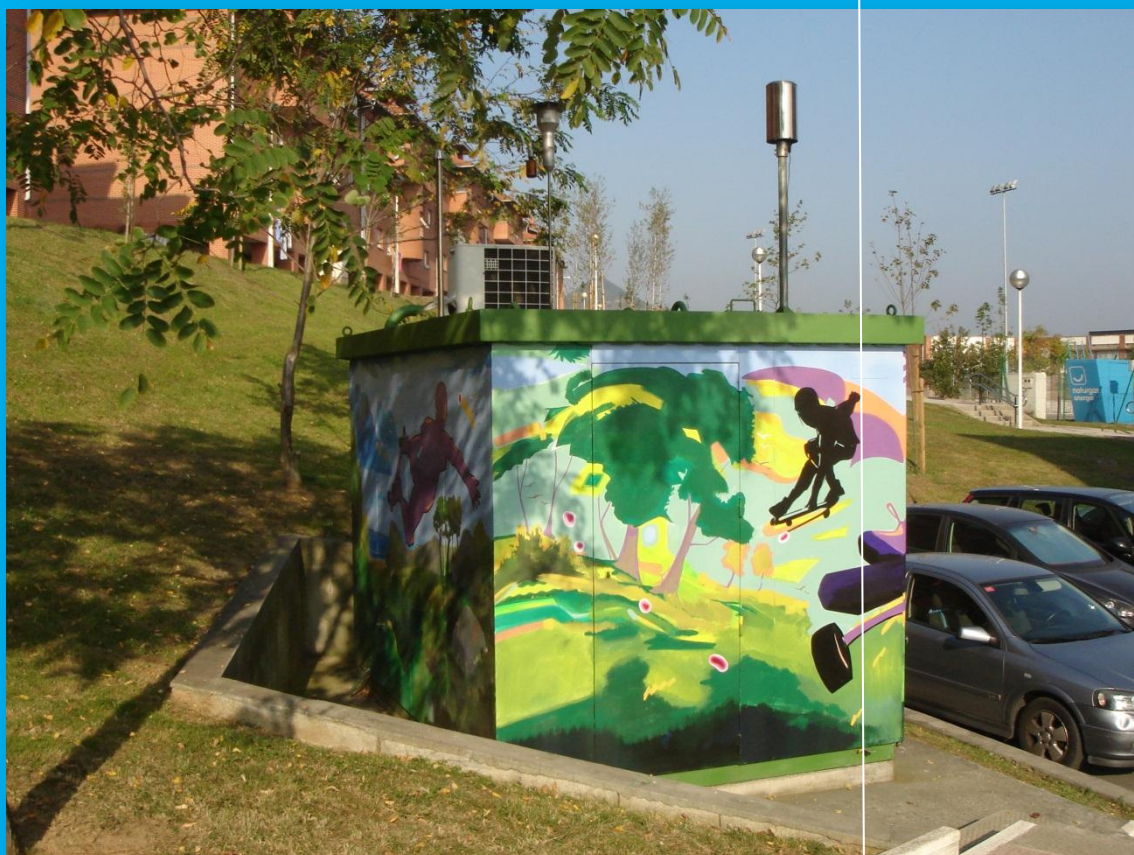


EAEKO AIREAREN KALITATEAREN BILAKAERA 2001-2011 ALDIAN



areaAIRE

2013



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO



ingurumena.net

DOKUMENTUA:	EAEko airearen kalitatearen bilakaera 2001-2011 aldian
EDIZIO-DATA:	2013
EGILEA:	Environment and Systems, S.A.
JABEA:	Eusko Jaurlaritza. Ingurumen eta Lurralde Politika Saila.

EDUKIA

HITZAURREA	7
AIREAREN KALITATEAREN EBALUAZIOA EUSKADIN	7
POLUIGARRI NAGUSIAK	14
PARTIKULAK (PM ₁₀ eta PM _{2,5})	14
PM ₁₀	14
PM _{2,5}	35
OZONOA (O ₃)	40
NO ₂ 59	
SO ₂ 69	
CO 77	
BESTE BATZUK	84
METALAK: Beruna (Pb), Nikela (Ni), Kadmioa (Cd) eta Arsenikoa (As)	84
BENTZENOA (C ₆ H ₆)	87
AMONIAKOA (NH ₃)	88
Glosarioa	89
Erreferentziak	90
ERANSKINAK	

IRUDIAK

1. irudia. Airearen kalitatea neurtzeko Euskadiko sareko estazioak. Goian, zonaldea handituta ikus daiteke. Koloreak 3. taulan adierazitako taldeei dagozkie	12
2. irudia. PM ₁₀ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen ezkerreko estazioak	14
3. irudia. PM ₁₀ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Cadagua haraneko estazioak	15
4. irudia. PM ₁₀ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Bilboko eta Basauriko estazioak	15
5. irudia. PM ₁₀ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak	16

6. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.	16
7. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabal arroko estazioak.	17
8. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Donostialdeko estazioak.....	17
9. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.....	18
10. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Gasteizko estazioak.	18
11. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Arabako estazioak.	19
12. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Landa-eremuko estazioak.	19
13. irudia. PM10. Ibaizabalen ezker aldeko estazioak.	20
14. irudia. PM10. Cadagua haraneko estazioak.....	21
15. irudia. PM10. Bilboko eta Basauriko estazioak.	22
16. irudia. PM10. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.	23
17. irudia. PM10. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.	24
18. irudia. PM10. Ibaizabal arroko estazioak.....	25
19. irudia. PM10. Donostialdeko estazioak.	26
20. irudia. PM10. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.....	27
21. irudia. PM10. Gasteizko estazioak.	28
22. irudia. PM10. Arabako estazioak.	29
23. irudia. PM10. Landa-eremuko estazioak.	30
24. irudia. PM10. 2011. urteko eguneko batez besteko balioen P90.	32
25. irudia. PM10. Estazioaren batean eguneko batez bestekoa 50 µg/m ³ baino handiagoa izan den hilabete bakoitzeko egun-kopurua, urtetan banatuta.	33
26. irudia. PM10. Estazioaren batean eguneko batez bestekoa 50 µg/m ³ baino handiagoa izan den egun-kopurua, astegun bakoitzeko eta urtetan banatuta.	33
27. irudia. 2011ko otsailaren 7ko azaleko isobara-mapa, 0 h.	34
28. irudia. PM10-aren eguneko batez bestekoaren muga-balioa gainditzen duten zonaldeen irismen espaziala.	35

29. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen ezker aldeko estazioak.....	36
30. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Bilboko estazioak.....	36
31. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.....	37
32. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabal arroko estazioak.....	37
33. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Zalla eta Lantarongo estazioak.....	38
34. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Donostialdeko estazioak.....	38
35. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.....	39
36. irudia. PM _{2,5} . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Gasteizko estazioak.....	39
37. taula. O ₃ . Herritarrek informatzeko atalasea gainditu den egunen zerrenda.....	40
38. irudia. O ₃ aztertze berriazko estazioak.....	41
39. irudia. O ₃ . Landa-eremuko estazioak.....	42
40. irudia. O ₃ . Gasteizko estazioak.....	43
41. irudia. O ₃ . Agurain.....	44
42. irudia. O ₃ . Ibaizabalen ezker aldeko estazioak.....	45
43. irudia. O ₃ . Cadagua haraneko estazioak.....	46
44. irudia. O ₃ . Bilboko eta Basauriko estazioak.....	47
45. irudia. O ₃ . Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.....	48
46. irudia. O ₃ . Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.....	49
47. irudia. O ₃ . Ibaizabal arroko estazioak.....	50
48. irudia. O ₃ . Donostialdeko estazioak.....	51
49. irudia. O ₃ . Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.....	52
50. irudia. O ₃ . Eguneko zortzi orduko balio maximoen P95 2011 urtean.....	54
51. irudia. O ₃ . Eguneko zortzi orduko maximoaren (120 µg/m ³) hilabete bakoitzeko gainditze-kopurua, urtetan banatuta eta gutxienez neurketa-estazioetako batean.....	55

52. irudia.	O ₃ -aren eguneko zortzi orduko balio maximoen hileko P90-aren batez bestekoaren denbora-seriea (Valderejo, Izki eta Urkiola).....	55
53. irudia.	O ₃ . Eguneko zortzi orduko balio maximoaren (120 µg/m ³) gaintitze-kopurua Valderejon, eguneko orduen arabera.....	57
54. irudia.	O ₃ . Eguneko zortzi orduko balio maximoaren (120 µg/m ³) gaintitze-kopurua Urkiolan, eguneko orduen arabera.....	57
55. irudia.	2010eko ekainaren 25eko azaleko isobara-mapa, 0 h.	58
56. irudia.	Osasun-babesarekin lotutako O ₃ -aren helburu-balioa gaintitzen duten zonaldeen irismen espaziala. 2011. urtea.....	59
57. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ezkerraldeko estazioak.	60
58. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Cadagua haraneko estazioak.....	61
59. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Bilboko eta Basauriko estazioak.	61
60. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.	62
61. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.	62
62. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabal arroko estazioak.	63
63. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Donostialdeko estazioak.....	63
64. irudia.	NO ₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.	64
65. irudia.	NO ₂ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Gasteizko estazioak.	64
66. irudia.	NO ₂ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Arabako estazioak.	65
67. irudia.	NO ₂ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Landa-eremuko estazioak.	65
68. irudia.	NO ₂ . Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. O3 aztartzeko berariazko estazioak.	66
69. irudia.	NO ₂ . 2011. urteko eguneko batez besteko balioen P90.	67
70. irudia.	NO ₂ -aren urteko batez besteko mailen bilakaera, estazio-moten arabera	68
71. irudia.	NO _x -aren urteko batez besteko mailaren bilakaera, estazio moten arabera	68

72. irudia.	NO ₂ -aren urteko batez bestekoaren muga gainditzen duten zonaldeen mapa.	69
73. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Ezkerraldeko estazioak. 70	
74. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Cadagua haraneko estazioak. 71	
75. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Bilboko eta Basauriko estazioak.	71
76. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.	72
77. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.	72
78. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Ibaizabal arroko estazioak. 73	
79. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Donostialdeko estazioak. 73	
80. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.	74
81. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Gasteizko estazioak. 74	
82. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Arabako estazioak. 75	
83. irudia.	SO ₂ . Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Landa-eremuko estazioak.	75
84. irudia.	SO ₂ . 2011. urteko eguneko ordubeteko balio maximoen P95.	76
85. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Ezkerraldeko estazioak.	77
86. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Bilboko estazioak.	78
87. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.	78
88. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.	79
89. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Ibaizabal arroko estazioak.	79
90. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Donostialdeko estazioak. 80	
91. irudia.	CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.	80

92. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Gasteizko estazioak.....	81
93. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Landa-eremuko estazioak. 81	
94. irudia. CO-ren urteko batez besteko mailen bilakaera, estazio moten arabera.....	82
95. irudia. CO. Urteko batez bestekoen banaketa espaziala (eguneko zortzi orduko maximoen arabera). 2010. urtea.....	83
96. irudia. Pb-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.....	85
97. irudia. Ni-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.	85
98. irudia. Cd-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.....	86
99. irudia. As-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.....	86
100. irudia. Zorrotzako parkean erregistratutako bentzenoaren eguneko batez besteko balioen urteko batez bestekoa.	87
101. irudia. Gutxienez 8 urte eta datuen % 75 dituzten estazioetan erregistratutako bentzeno mailen joera	88
102. irudia. NH ₃ . Urteko batez bestekoaren denbora-serieak.	89

TAULAK

1. taula. Osasunaren babesarekin lotutako muga-balioak dituen taula.....	8
2. taula. Osasunaren babesarekin lotutako helburu-balioak ageri diren taula.	9
3. taula. Estazioen, koordinatuen eta aztertutako poluigarri nagusien zerrenda	10
4. taula. O ₃ . Landareak babesteko helburu-balioak.	56
5. taula. O ₃ . AOT40 balio estimatuak (µg/m ³).	56
6. taula. SO ₂ . 350 µg/m ³ -ko ordubeteko balioa gainditu den (2002 eta 2004 urteen arteko perdoimarijina barne) ordu-kopurua, data eta estazioak.....	69
7. taula. Metalak. Datu-kopurua, hilabeteka. Maria Diaz Haroko kaleko estazioa.	84
8. taula. Metalak. Datu-kopurua, hilabeteka. Erandioko estazioa.	84
9. taula. Bentzenoaren eguneko batez bestekoen kopurua eta dagokien urteko batez bestekoa. Zorrotzako parkeko estazioa (Bilbo).....	87

HITZAURREA

Txosten honen helburua 2001 eta 2011 urteen artean (biok barne) airearen kalitatea zaindu eta kontrolatzeko sareak lortutako datuak aztertzea da, hortik atera daitezkeen azken urteotako joerak¹ eta kausa-efektua harremanak nabarmentzeko, airearen kalitatearen egungo egoeraren diagnostikoa egiteko eta, ahal den neurrian, lortutako datuak estatu eta Europa mailan egindako ebaluazioarekin alderatzeko.

Inguruko airearen kalitatearen analisiak bost poluigarri nagusiak hartzen ditu batik bat: partikulak (PM₁₀ eta PM_{2,5}), ozonoa, nitrogeno dioxidoa, sulfre dioxidoa eta karbono monoxidoa.

2. atalean, egungo araudi-esparrua laburbilduko dugu, airearen kalitatea ebaluatzeko tresna gisa neurketa-sarea deskribatuko dugu, eta azterketa egiteko erabilitako datuak eta abiapuntu irizpideak azalduko ditugu.

3. atalean, aztertutako denbora-tartean lortutako datuen gainean egindako analisiaren emaitzak aurkeztuko ditugu, xede ditugun bost poluigarri nagusiei dagokienez. Ikerketak joerak aztertzen ditu, eta egungo egoera ebaluatzen du.

4. atalean, emaitzak zabalduko ditugu: metalen (Pb, Ni, Cd eta As) neurketetara, Ibaizabalen arroaren behe-zatik bi kokapenen bidez; bentzenoaren neurketetara, Ibaizabal eta Cadagua haranen elkargunean; eta amoniakoaren neurketetara, Ibaizabalen arroaren behe-zatian hasi eta azken urteotan beste eremu batzuetara hedatu direnak.

AIREAREN KALITATEAREN EBALUAZIOA EUSKADIN

Euskal Autonomia Erkidegoan (EAE), ingurumen-politikaren erreferentea ingurugiroa babesteari buruzko 3/98 Legea da.

Hona hemen 3/98 Legean ezarritakoa betetzeko tresnak: Garapen Jasangarriaren Euskal Ingurumen Estrategiaren (2002-2020) helmugak eta xedeak, eta, zehazki, Ingurumen Esparru Programak (launa urteko iraupena dute, eta orain III. Ingurumen Esparru Programa 2011-2014 indarrean dago).

Airearen kalitatearen ebaluazioaren lehenengo helburua onartutako eta legeetan ezarritako estandarrak betetzen direla egiaztatzea da.

2008an Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren inguruko airearen kalitateari eta Europan atmosfera garbiagoa izateari buruzko 2008/50/EE Zuzentaraua onartu zuten. «Lege hobeak egitea» ekimenaren barruan idatzi da, eta zuzentarau bakarrean biltzen ditu aurrez existitzen ziren bost lege-tresnaren xedapenak: poluigarri konkretuei buruzko lau garapen-zuzentarau eta airearen kalitatearen ebaluazioari buruzko informazio-trukearen inguruko Kontseiluaren Erabaki bat:

- Inguruko airearen kalitatea ebaluatu eta kudeatzeari buruzko Kontseiluaren 96/62/EE Zuzentaraua («esparru-zuzentaraua»).
- Inguruko airean dauden sulfre dioxidoaren, nitrogeno dioxidoaren, nitrogeno oxidoaren, partikulen eta berunaren muga-balioei buruzko Kontseiluaren 1999/30/EE Zuzentaraua («lehenengo garapen-zuzentaraua»).

¹ Airearen kalitate mailen joerei buruzko aurreko azterketa 2006an egin zen: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-orokorra/es/contenidos/informe_estudio/tendencias_calidad_aire/es_doc/indice.html

- Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2000/69/EE Zuzentaraua, inguruko airean dagoen bentzenoaren eta karbono monoxidoaren muga-balioei buruzkoa («bigarren garapen-zuzentaraua»).
- Inguruko airean dagoen aireko ozonoari buruzko Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2002/3/EE Zuzentaraua («hirugarren garapen-zuzentaraua»).
- Kontseiluaren 997/101/EE Erabakia, zeinaren bidez estatu kideetako poluzio atmosferikoa neurtzeko sareen eta estazio isolatuen artean informazioa eta datuak trukatzeko modua finkatzen baita («informazio-trukeari buruzko erabakia»).

2008/50/EE Zuzentaruak ez du barne hartzen beste konposatu batzuei buruz 2004an argitaratutakoa:

Inguruko airean dauden artseniko, kadmio, merkurio, nikel eta hidrokarbuero aromatiko polizikloei buruzko 2004ko abenduaren 15eko 2004/107/EE Zuzentaraua.

Aplikagarria den ondoko lege-tresna honek Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2008/50/EE Zuzentaruaren estatuko antolamendu juridikorako transposizioa egin du eta ekainaren 22ko 812/2007 ED bateratzen du (zeinak, aldi berean, 2004/107/EE zuzentaruaren transposizioa egin baitzuen):

102/2011 Errege Dekretua, urtarrilaren 28koa, airearen kalitatea hobetzeari buruzkoa.

1 eta 2 tauletan 102/2011 EDak barne hartzen dituen osasunaren babesarekin lotutako muga-balioak eta helburu-balioak aurkezten ditugu.

1. taula. Osasunaren babesarekin lotutako muga-balioak dituen taula.

Poluigarria	Batez bestekoa	Muga-balioa	Informazio-atalasea	Alerta-muga	Betetze-data:
SO ₂	Ordubetekoa	350 µg/m ³ (gehienez ere, 24 gainditze urtean)		500 µg/m ³ (3 ordutan)	2005/01/01
	Egunekoa	125 µg/m ³ (gehienez ere, 3 gainditze urtean)			2005/01/01
CO	Zortzi orduko batez besteko mugikorren eguneko maximoa	10 mg/m ³			2005/01/01
NO ₂	Ordubetekoa	200 µg/m ³ (gehienez ere, 18 gainditze urtean)		400 µg/m ³ (3 ordutan)	2010/01/01
	Urtekoa	40 µg/m ³			2010/01/01
O ₃	Ordubetekoa		180 µg/m ³	240 µg/m ³ (ondo ondoko 3 ordu)	2004/01/01
PM ₁₀	Egunekoa	50 µg/m ³ (gehienez ere, 35 gainditze urtean)			2005/01/01
	Urtekoa	40 µg/m ³			2005/01/01
PM _{2,5}	Urtekoa	25 µg/m ³ ²			2015/01/01
Pb	Urtekoa	0,5 µg/m ³			2005/01/01
Bentzenoa	Urtekoa	5 µg/m ³			2010/01/01

2. taula. Osasunaren babesarekin lotutako helburu-balioak ageri diren taula.

² 2011n, PM_{2,5}-ren muga-balioaren perdoi-marjina 3 µg/m³ izan zen; hortaz, 2011ko muga-balioa

Poluigarria	Batez bestekoa	Helburu-balioa	Epe luzeko helburua	Betetze-data:
O ₃	Zortzi orduko batez besteko mugikorren eguneko maximoa	120 µg/m ³ (gehienez ere, 25 gaingitze urtean, 3 urteko tarte baten batez besteko gisa)	120 µg/m ³ ³	2010/01/01 (2010-2012 aldia)
PM _{2,5}	Urtekoa	25 µg/m ³		2010/01/01
As	Urtekoa	6 ng/m ³		2013/01/01
Ni	Urtekoa	20 ng/m ³		2013/01/01
Cd	Urtekoa	5 ng/m ³		2013/01/01
B(a)P	Urtekoa	1 ng/m ³		2013/01/01

Beste poluigarri batzuen kasuan –esaterako, amoniakoa–, Errege Dekretuaren 12. artikulua dio zirkulazio handiko eremu bateko puntu batean gutxienez neurtu behar direla, 500.000 biztanletik gorako hirien kasuan. Hala ere, ez du mugarik ez helburu-baliorik zehazten.

Halaber, hiriotan eta hiriguneetako edo hiri inguruko estazioetan KOLak neurtu behar direla xedatzen du aipatu dekretuak (11. artikulua). Xedea da ozono-aitzindariaren bilakaera aztertzea (31 substantzia gomendatzen dira), isurpenak murrizteko neurrien eraginkortasuna egiaztatzea, isurpenen inbentarioak baliozkotzea eta behatutako poluzio-mailekiko loturak bilatzea.

Euskadin, airearen kalitatea ebaluatzeko erabiltzen den oinarritzko tresna Airearen Kalitatea Zaintzeko eta Kontrolatzeko Sarea da. Sentsore-sare automatiko hori 1976an jarri zuten martxan, eta egun ere aurrera egiten jarraitzen du, azpiegiturei dagozkien lan-ildoak eta inbertsioak baldintzatzen dituzten gertakari historikoetara eta aldaketa sozial eta teknologikoetara egokituz.

Neurketak estandar arautuekin egiaztatzen dira, eta ondoren, airearen kalitatearen indizeak egiten dira, herritarrei asimilatzeke erraza den informazioa aurkezteko, poluzio atmosferikoarekiko sentikorragoak direnei, batez ere.

Informazioa Interneten bidez hedatzen da. Herritarrek zonaldean eta mailatan banatuta jaso dezakete egoeraren berri, aipatutako airearen kalitatearen indizearen arabera neurtuta. Indizeak sei balio-tartetan sailkatzen du airearen kalitatea: ona, onargarria, ertaina, txarra, oso txarra eta arriskutsua.

Txosten honetan, estazioak bestela taldekatu ditugu. Emaitzen aurkezpena erraztu nahi izan dugu, bai eta kokapenaren, helburuaren eta kokalekuaren ezaugarri zehatzak aintzat hartu ere. Zenbait kasutan, zonaldeak azpibanatu ditugu –Nerbioi Behea kasu– eta beste batzuetan, taldekatu, adibidez, Debarroa, Oria Garaia eta Urola.

Serantes, Banderak, Jaizkibel eta Urkiola estazioak bata bestetik urrun badaude ere, talde berean sartu ditugu, haien helburua O₃ aztertzea baita. Era berean, landa-eremukoak izateagatik, Valderejo, Izki, Eltziego, Mundaka eta Pagoeta estazioak multzo berean sartu ditugu. Lehenengo hirurak EAEko hegoaldean daude, eta beste biak, kostaldean.

Taldeak 3. taulan eta 1. irudian ageri bezala geratzen dira. Noiz edo noiz, zenbait estazioen emaitzak batera aurkeztu ditugu, nahiz eta zonalde ezberdinetan egon (neurketa-estazio gutxiago zituzten poluigarri batzuen analisian).

Esan beharra dago Munoak O₃ baino ez duela erregistratzen, Larrea (Zornotzako kiroldegia) ez dagoela martxan eta Gasteizko Farmazia Fakultatekoa eraikin horren azken solairuan kokatuta dagoela. Estaziook asterisko bat dute 3. taulan, euren taldearen barruan.

Beste estazio batzuek, aldiz, 2 zenbakia daramate parentesi artean, izenaren atzetik. Aztertutako tartean zehar kokapen-aldaketa esanguratsua izan duten estazioak dira. Kokaleku-aldaketa horiek hainbat

³ Betetze-data zehaztu gabe

jatorri dituzte, baina, oro har, ez dute aldaketa garrantzitsurik eragin erregistratutako mailetan, non eta estazio-mota nabarmen aldatu ez bada.

Mailen aldaketarik handiena Muskiz, Irun eta Herrandarren kaleko (Gasteiz) estazioetan gertatu da. Lehenengo kokapenean zirkulazioarekiko orientatuta zeuden, eta beraz, nitrogeno oxidoen mailak behera egin du, eta ozonoarenak, berriz, gora.

Hauek dira aldaketa garrantzitsuenak:

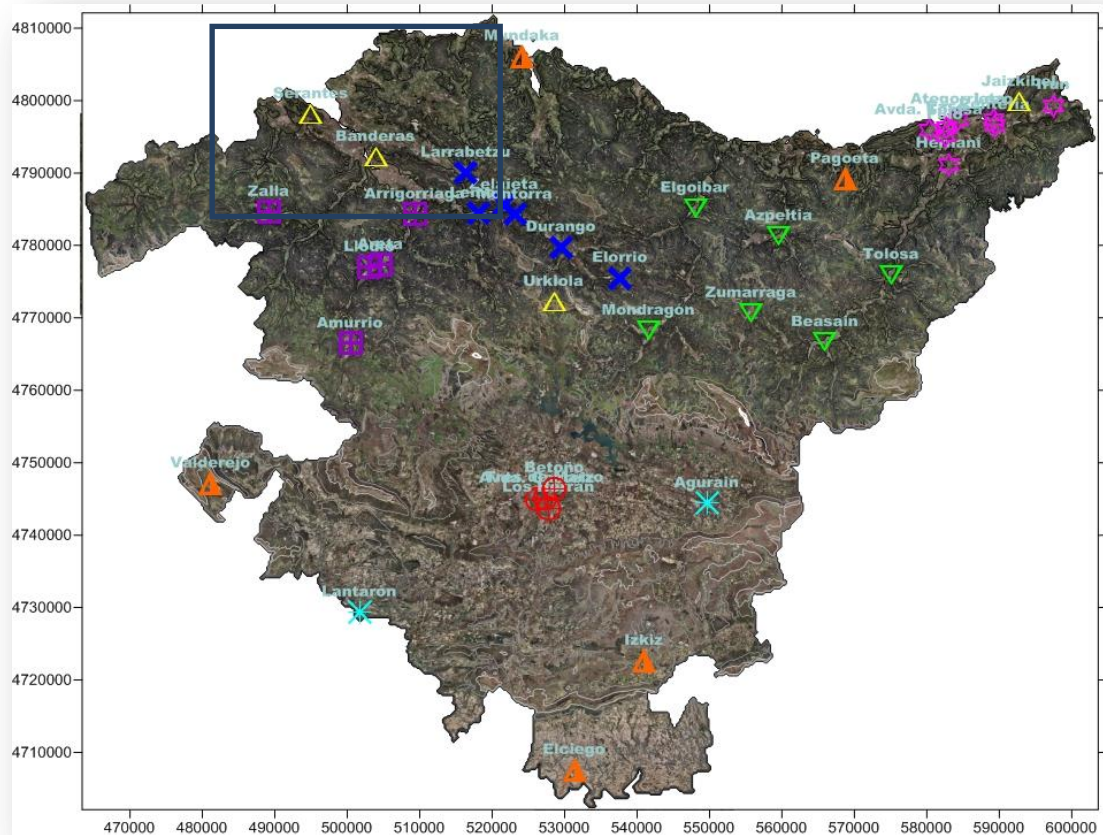
- Muskiz: kokaleku-aldaketa 2013ko hasieran.
- Hernani: kokaleku-aldaketa 2003ko maiatzean.
- Herrandarren kalea: kokaleku-aldaketa 2004ko hasieran, Judimendiko parkera (Gasteiz).
- Irun: kokaleku-aldaketa 2004ko abenduan.
- Tolosa: kokaleku-aldaketa, datu-erregistrorik gabe 2004 eta 2005 artean.
- Zangroiz: kokaleku-aldaketa 2005eko otsailean.
- Indautxu: kokaleku-aldaketa, datu-erregistrorik gabe 2005 eta 2007 artean.
- Zelaieta: kokaleku-aldaketa 2008ko abuztuan, Zubiondora (Zornotza)

3. taula. Estazioen, koordinatuen eta aztertutako poluigarri nagusien zerrenda

Estazioa	Taldea	X	Y	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	SO ₂
Muskiz (2)	1	490966	4796644	X		X	X	X	X
Abanto	1	494113	4796607	X	X		X		X
Serantes	11	495002	4798160	X			X		
Zierbena	1	493522	4800239	X	X		X	X	X
Nautika	1	498228	4797364		X	X	X		X
Santurtzi	1	496087	4798306	X	X	X	X	X	X
Barakaldo	1	501134	4794227	X	X		X	X	X
Sestao	1	500435	4795189	X			X	X	
Munoa	1*	501910	4792782	X					
Kastrexana	2	502260	4789683	X	X		X		X
Arraiz	2	503314	4788292	X	X		X		X
Alonsotegi	2	501060	4788530	X	X		X		X
Zorrotzako parkea	3	502071	4791787			X	X	X	
Maria Diaz Haroko kalea	3	504506	4789770	X	X		X	X	X
Indautxu (2)	3	504953	4789930	X	X		X	X	X
Mazarredo	3	505376	4790737	X	X		X	X	X
Larraskitu	3	505471	4788207		X	X	X		X
Basauri	3	509541	4787803	X	X		X		X
Europa parkea	3	508031	4789335	X	X	X	X	X	X
Elorrieta	3	502888	4792447	X		X	X	X	X
Banderak	11	503907	4792231	X			X		
Erandio	4	501949	4794629	X	X	X	X	X	X
Santa Ana	4	499217	4796978			X	X	X	X
Getxo	4	499026	4800336	X	X	X	X	X	X
Zangroiz (2)	4	5057543	4794167	X	X		X	X	X
Algorta	4	498262	4801229	X	X	X	X	X	X
Arrigorriaga	5	509352	4784322	X	X		X	X	X
Areta	5	504603	4777344	X	X		X	X	X
Laudio	5	503084	4777018	X	X		X	X	X

Estazioa	Taldea	X	Y	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	SO ₂
Amurrio	5	500411	4766488	X	X		X		X
Zalla	5	489184	4784669	X	X	X	X	X	X
Durango	6	529534	4779778	X	X	X	X	X	X
Elorrio	6	537690	4775507	X	X	X	X		X
Lemoa	6	518078	4784462	X	X	X	X	X	X
Larrea	6*	521535	4786220	X	X	X	X	X	X
Zelaieta (2)	6	521651	4785627	X	X	X	X	X	X
Larrabetzu	6	516386	4790054	X			X		
Montorra	6	523128	4784272	X			X		X
Urkiola	11	528519	4772233	X					
Arrasate	7	541599	4768270	X	X	X	X	X	X
Elgoibar	7	548063	4785172	X	X		X	X	
Tolosa (2)	7	575096	4775958	X	X		X	X	X
Beasain	7	565964	4766682	X	X	X	X	X	X
Azpeitia	7	559575	4781313	X	X	X	X	X	X
Zumarraga	7	555763	4770697	X	X		X	X	X
Hernani (2)	8	583057	4791230	X	X		X		X
Ategorrieta	8	584378	4797306	X	X	X	X	X	X
Tolosa hiribidea	8	580317	4795860	X	X	X	X	X	X
Puio	8	582510	4795149	X	X		X	X	X
Easo	8	582773	4796223	X	X		X	X	X
Errenteria	8	589364	4796546	X	X	X	X	X	X
Lezo	8	589287	4797317	X	X	X	X	X	X
Jaizkibel	11	592750	4799845	X			X		
Irun (2)	8	597492	4799297	X	X		X	X	X
Gasteiz hiribidea	9	526193	4744946	X	X		X	X	X
Martxoaren Hirua	9	527249	4745092	X	X	X	X	X	X
Herrandarren kalea (2)	9	527789	4743722			X	X	X	X
Farmazia Fak.	9*	526851	4743322	X	X		X		X
Betoñu	9	528630	4746401		X		X		X
Agurain	10	549644	4744436	X	X		X		X
Lantaron	10	501675	4729386		X	X	X		X
Eltziego	12	531363	4707601	X	X		X	X	X
Valderejo	12	481180	4747186	X	X		X	X	X
Izki	12	540968	4722644	X	X		X		X
Mundaka	12	524142	4806139	X	X		X		X
Pagoeta	12	568709	4789200	X	X		X	X	X

1. irudia. Airearen kalitatea neurtzeko Euskadiko sareko estazioak. Goian, zonaldea handituta ikus daiteke. Koloreak 3. taulan adierazitako taldeei dagozkie.



Egindako datuen analisisian 102/2011 EDan ezarritako datuen agregazio-irizpidea eta kalkuluak egiteko irizpidea hartu ditugu kontuan. Adibidez, beharrezkoa da ordubeteko balioen % 75 edukitzea eguneko estatistikoa (batez bestekoa, ordubeteko maximoa eta zortzi orduko maximoa) eta zortzi orduko estatistikoa (batez besteko mugikorra) kalkulatzeko.

Horretaz aparte, UTC orduekin lan egiten da, bestelako notaziorik adierazi ezean.

Joeren analisisa egiteko, batez bestekoen gain, urteko eta hileko banaketen pertzentilak erabili ditugu. Pertzentilok P_{90} , P_{95} eta P_{99} gisa gehien erabiltzen direnen artean hautatu ditugu, eta muga-balioekiko eta helburu-balioekiko duten hurbiltasuna aintzat hartuta.

O_3 -aren eguneko ordubeteko maximoen joera behatzeko, urteko P_{99} erabili dugu, maximo absolutua baino adierazle sendoagoa baita. Eguneko zortzi orduko batez bestekoen maximoen joeraren kasuan, urteko P_{95} eta hileko P_{90} baliatu ditugu. Ezarritako balioa gainditzen duen tartea martxotik urria bitartekoa da.

PM_{10} -aren eta $PM_{2,5}$ -aren urteko batez bestekoen joerak behatzeko, eguneko batez bestekoetatik lortutako batez bestekoak baliatu ditugu. PM_{10} -aren eguneko batez besteko balio handien joera nabarmentzeko, urteko P_{90} erabili dugu.

NO_2 -aren kasuan, eguneko batez bestekoen urteko batez bestekoak kalkulatu dira, bai eta eguneko ordubeteko balio maximoen urteko P_{95} ere. Azken kasu horretan, ordea, ezarritako muga betetze-graduaren ebaluazioari dagokionez legeak ez du ukatzen egunean balio bakarra zenbatzeko aukera.

CO-aren maximoen joera behatzeko, eguneko zortzi orduko batez bestekoen maximoen urteko P_{99} hautatu dugu adierazle gisa (maximo absolutua baino adierazle sendoagoa baita).

SO₂-aren kasuan, bi serie kalkulatu ditugu, haren bi mugekin lotutakoak: eguneko batez bestekoen urteko P_{99} -aren seriea, eta eguneko ordubeteko balio maximoen urteko P_{95} . Kasu horretan ere, ordubeteko batez bestekoaren mugaren betetze-gradua ebaluatzeko, ezarritako balioa gainditzen duten ordubeteko batez besteko guztiak zenbatuko dira, nahiz eta egun berean gertatu.

Ikus daitekeen bezala, abiapuntua, kasu guztietan, eguneko balio bat da (batez bestekoa, ordubeteko maximoa eta zortzi orduko maximoa), eta, hori lortzeko, aipatutako agregazio-irizpidea kontuan hartu dugu. Alabaina, urteko eta hileko adierazlea kalkulatzeko, ez dugu datu-kopuruaren irizpiderik aintzat hartu (esplizituki aipatu dugun irudikapen baten edo besteren kasuan izan ezik); hortaz, emaitzak analizatzeko, eranskinetako informazio osagarriara jo beharko dugu. Pertzentilak adierazle gisa aukeratu ditugunez, kasu-kopurua txikiegia bada ezingo da kalkulurik egin; alde horretatik ere, beraz, sendoagoa da.

Araudiak dio poluigarri guztien kasuan, datuen % 90 eduki behar direla urteko batez bestekoak kalkulatu ahal izateko. O₃-aren kasuan, gainera, apiriletik irailera bitartean hileroko estaldura % 90 izatea eskatzen du. Lan honetan, baina, ez gara hain zorrotzak izan eskatutako ehunekoa betetzen ez duten datuak baztertzearan. Nolanahi ere, emaitzen analisisan alde batera utzi ditugu behar besteko fidagarritasun-mailarik ez zuten (tinkotasunik eza denborari zain espazioari dagokienez) kalkulu guztiak.

Azkenik, adierazi nahi dugu lan honetan aztertutako PM₁₀-aren eta PM_{2,5}-aren datuak erreferentziako neurketa-metodoa erabiltzen ez duten ekipamendu automatikoekin egindako neurketetatik eskuratu direla. Hori dela eta, ezarritako muga gainditu den ebaluatu nahi izanez gero, aplikagarria litzatekeen zuzenketa-faktorea jakin beharko genuke.

Bestalde, araudiari jarraikiz (102/2011 EDaren 22. artikulua), muga-balioen gainditzeen zenbaketatik kanpo utzi daitezke iturri naturalen ekarpenen bat dagoela frogatu den kasuak. PM₁₀-aren kasuan, Ingurumen Ministerioak gertaera horiek identifikatzeko prozedura zehaztu du. Normalean, Saharako hautsaren intrusioek eragiten dituzte. Txosten honetan ez ditugu aintzat hartu. Hala, joeren ebaluazioan alborapenak gertatzea ekidin nahi izan dugu. Bi zuzenketa horiek, ordea, ez litzukete ondorioak aldatuko.

POLUIGARRI NAGUSIAK

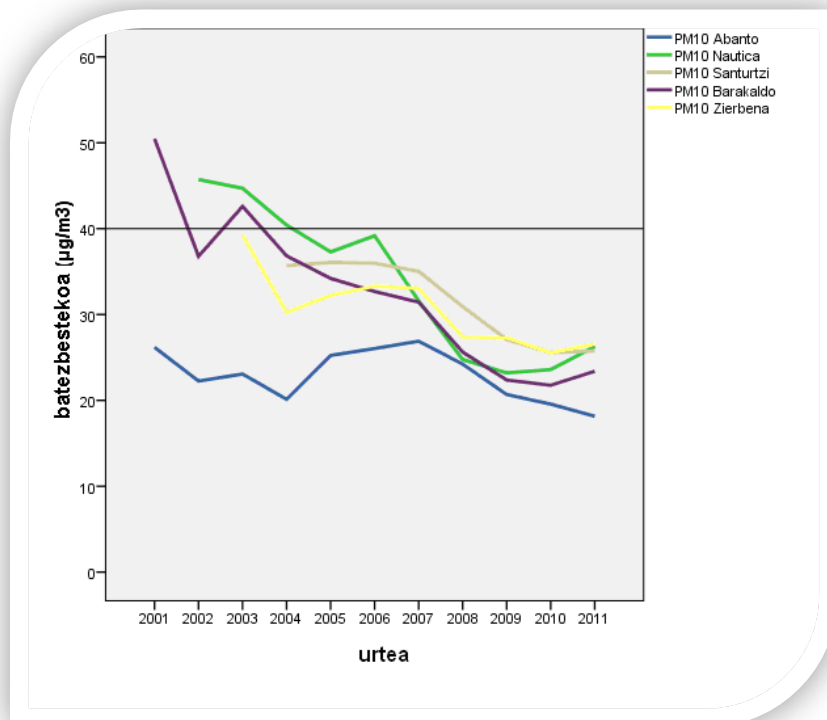
PARTIKULAK (PM₁₀ ETA PM_{2,5})

Lan honetan aztertutako PM₁₀-aren eta PM_{2,5}-aren datuak erreferentziako neurketa-metodoa erabiltzen ez duten ekipamendu automatikoekin egindako neurketetatik lortutakoak dira. Hori dela eta, ezarritako mugak betetzen direla egiaztatzeke orduan, aplikagarria den zuzenketa-faktorea⁴ erabili beharko litzateke ezarritako mugaren gainditzea ebaluatzeke. Gainera, ez dugu kontuan izan aplikagarriak izango diren mugen gainditzea edo ez-gainditzea ezartzeko erabilitako metodologiari esker, iturri naturalen ekarpenen bat duten kasuak zenbaketatik kanpo utzi daitezkeela. Era horretan, joeren ebaluazioan alborapenak gertatzea eta denbora-serieen joeren analisisetan ziurgabetasuna areagotzea ekidin nahi izan dugu.

PM₁₀

Lehenik eta behin, urteko batez bestekoen mailak eta horien joerak egiaztatzeke, aztertutako 11 urteetako urteko batez bestekoen serieak aurkezten ditugu. Estazioak ezarritakoaren arabera taldekatu ditugu, eta erreferentzia gisa 40 µg/m³-ko lerroa erabili dugu (urteko batez bestekoarentzat ezarritako muga-balioa).

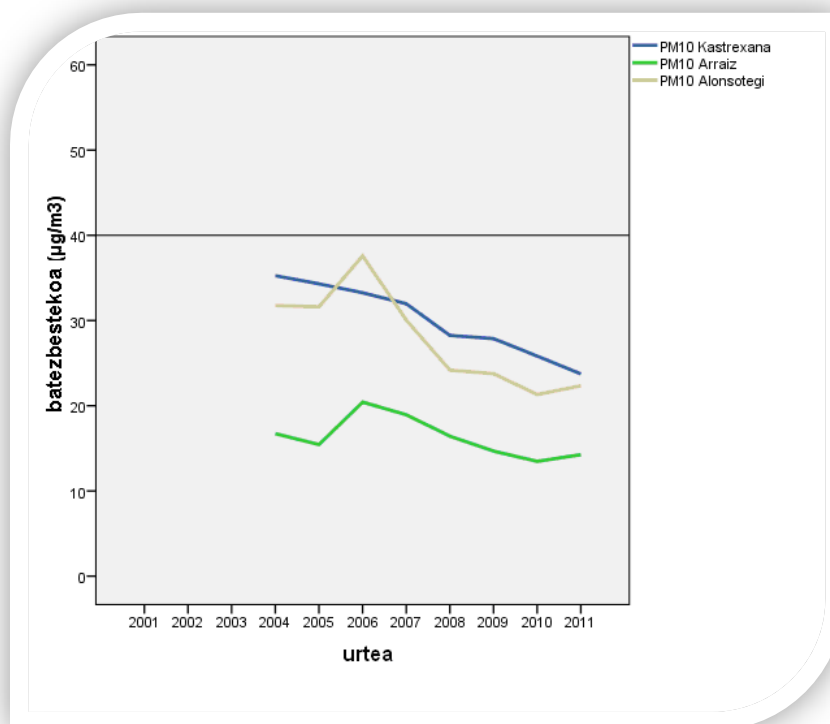
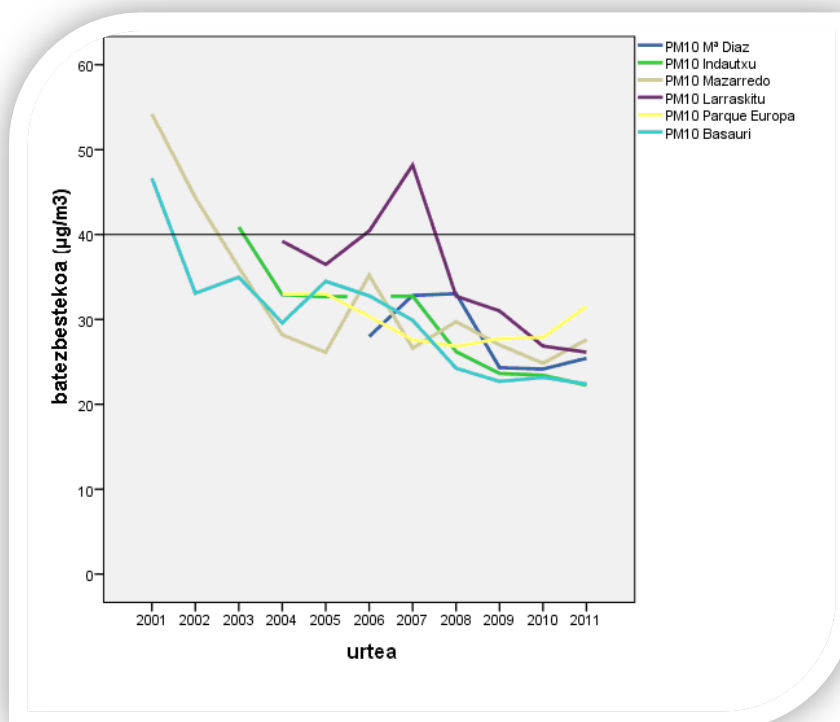
2. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen ezkerreko estazioak.



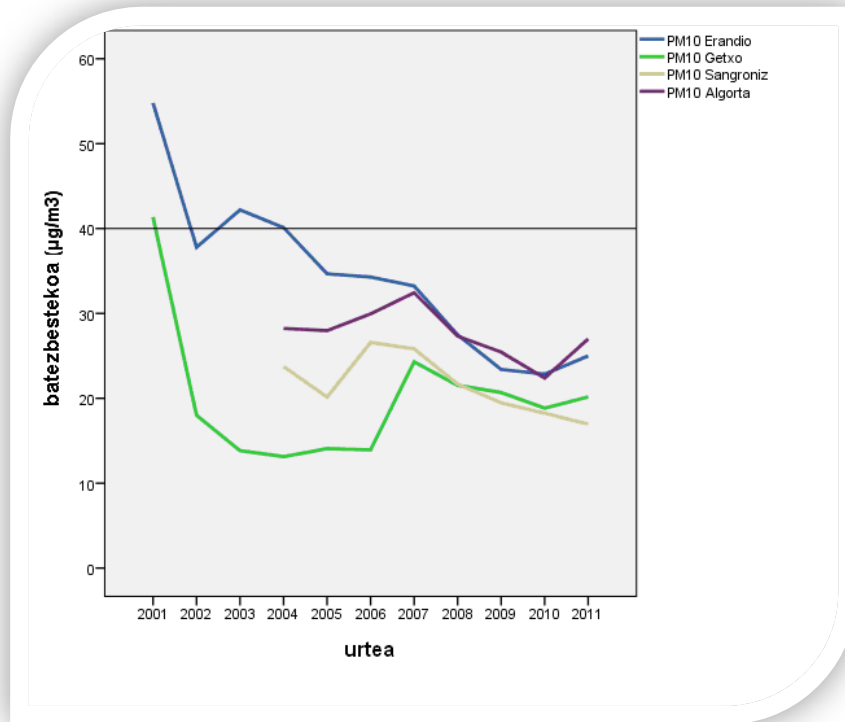
⁴ Gaur egun arte kalkulaturako ekipamendu automatikoen zuzenketa-faktoreak hemen kontsulta daitezke:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-3614/eu/contenidos/informacion/historicos_red_aire/eu_red_aire/indice.html (faktore hori kalkulatu

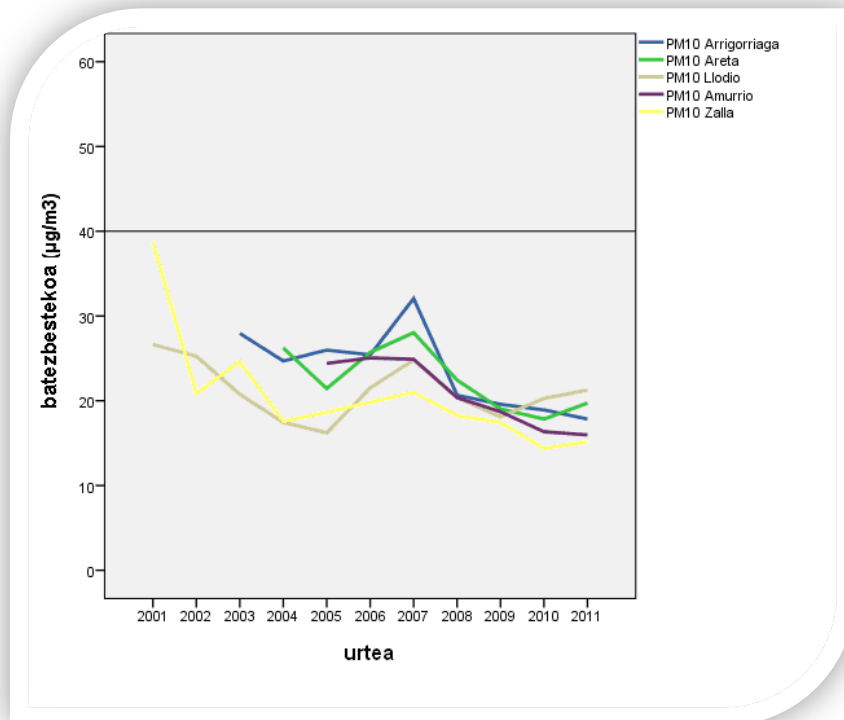
ez bada, ezarritako erreferentzia-faktore generikoa erabiltzen da: 1, 2).

3. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Cadagua haraneko estazioak.**4. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Bilboko eta Basauriko estazioak.**

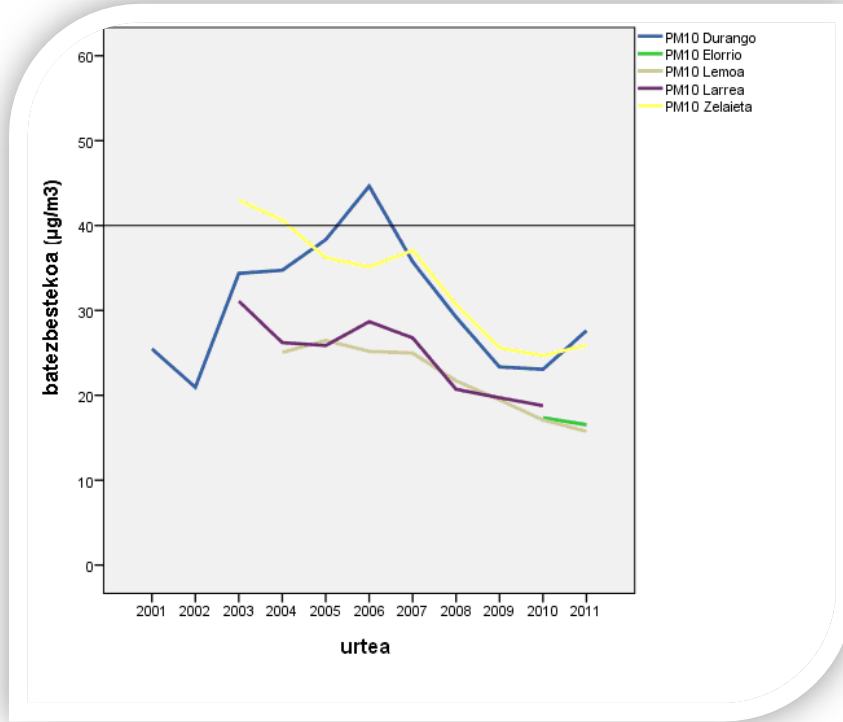
5. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.



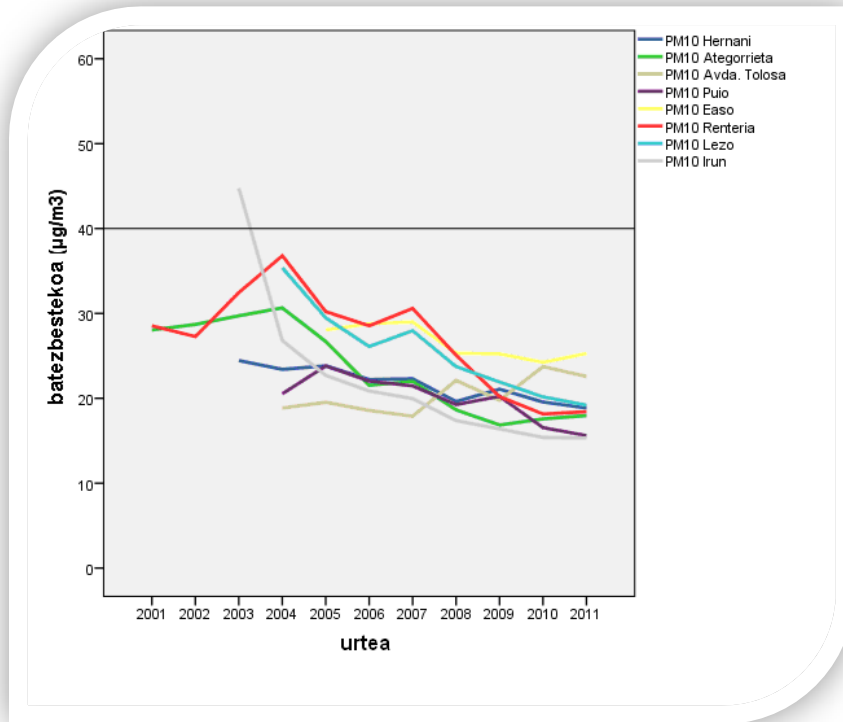
6. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.



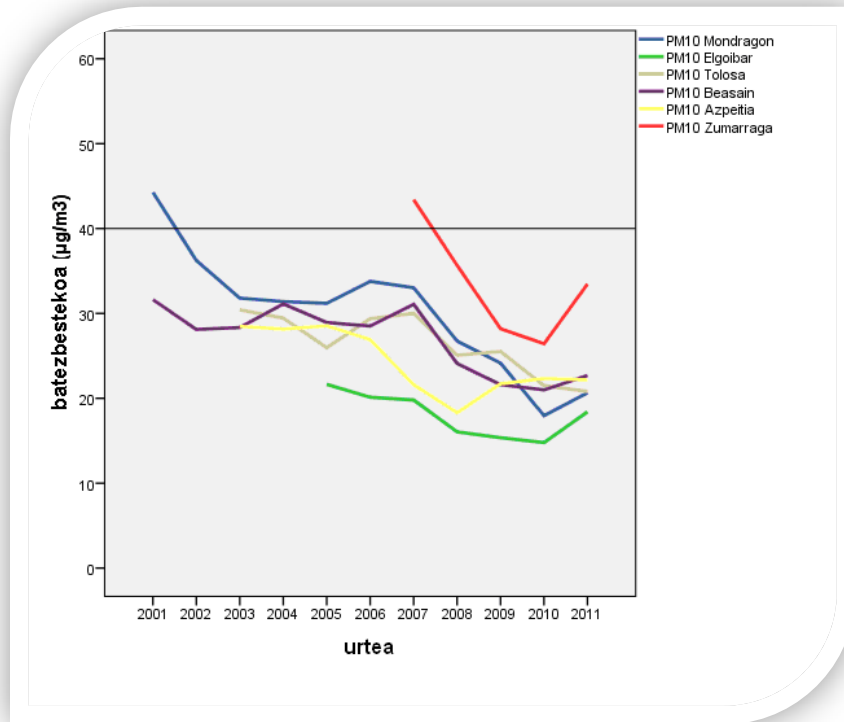
7. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabal arroko estazioak.



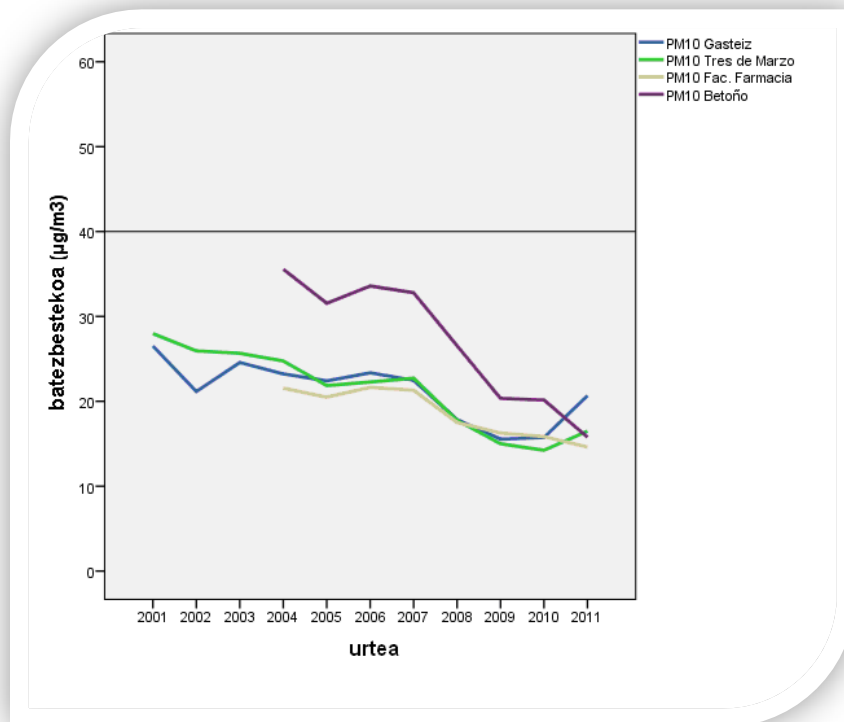
8. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Donostialdeko estazioak.

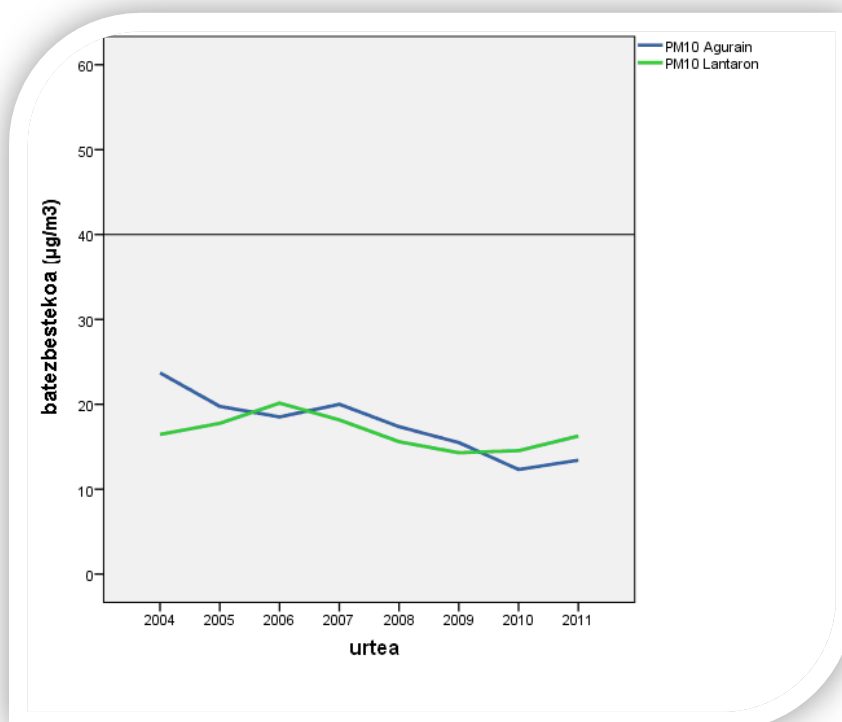
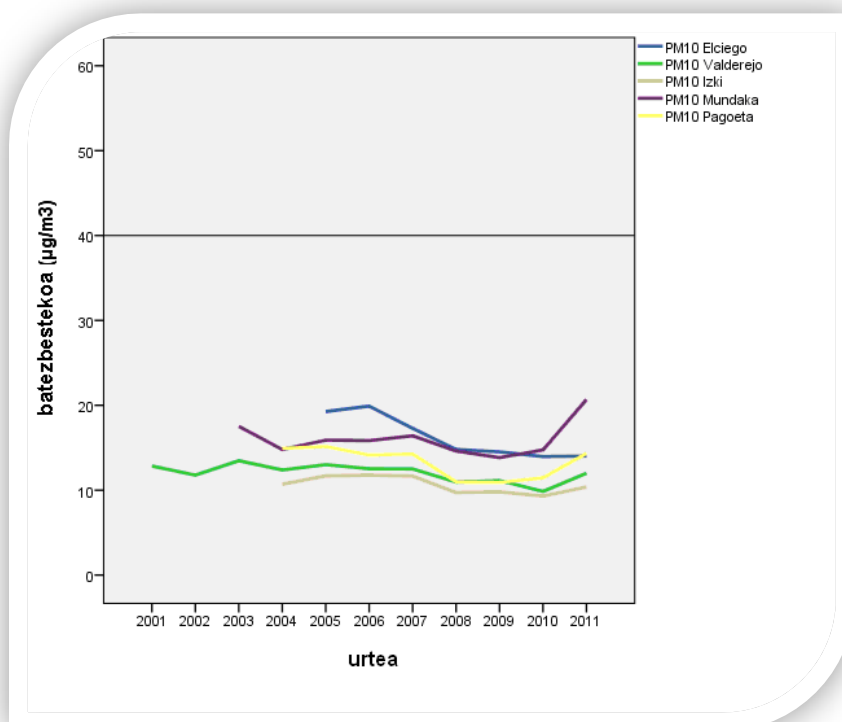


9. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.



10. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Gasteizko estazioak.



11. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Arabako estazioak.**12. irudia. PM10. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Landa-eremuko estazioak.**

Eguneko batez besteko balioei dagokienez, urte eta estazioen arabera aurkezten dugu eguneko batez bestekoaren erreferentziako balioa ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gainditzen duten kasuen zenbaketa. Aplikagarria den

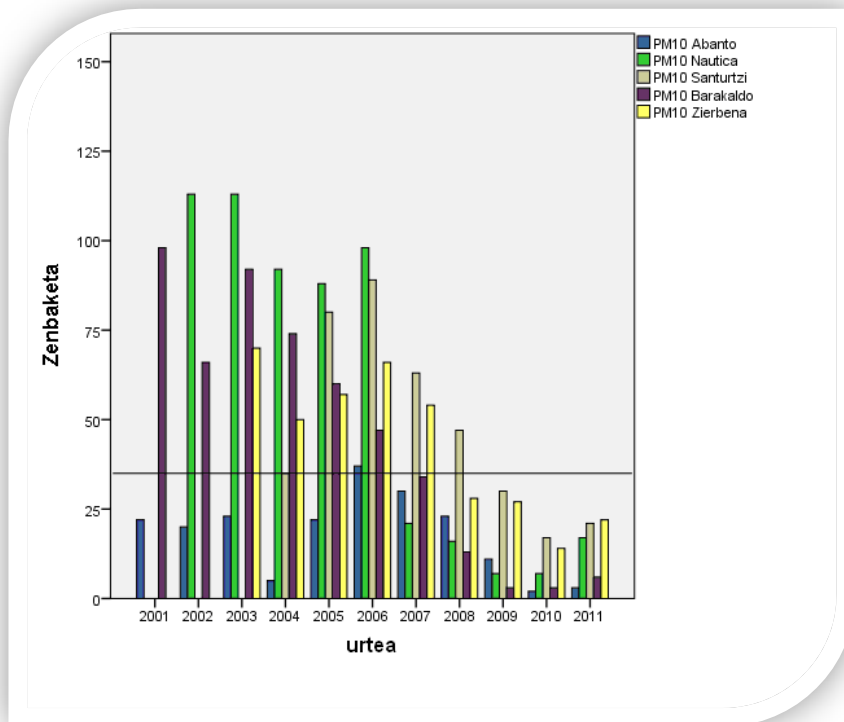
araudiaren arabera, urtean gehienez ere 35 aldiz gaintitu daiteke balio hori. Atal honen hasieran adierazi bezala, xedea ez da mugaren betetze-gradua ebaluatzea –horretarako deskribatutako metodologia erabili beharko litzateke⁵–, baizik eta joerak behatzea.

Halaber, eguneko batez bestekoen urteko P_{90} aren serieak erabili ditugu joera horiek (gaintitze-kopuruak ez du kontzentrazio maila buruzko hainbesteko informaziorik ematen) eta ezarritako mugarekiko mailek duten hurbiltasuna gehiago azpimarratzeko. P_{90} -aren hautaketa arrazoi honetan oinarritzen da: urte batean, eguneko batez besteko baliadunak 365 baldin badira, eta P_{90} $550 \mu\text{g}/\text{m}^3$ baino handiagoa bada, horrek esan nahi du gutxienez 36 egunetan gaintitu dela $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ko balioa, ezarritako mugatik (35 egun) hurbil dagoena. Gaintitze-kopuruarekin bezala, kasu honetan ere aukeratutako adierazlearen joerari erreparatuko diogu: eguneko batez bestekoen urteko P_{90} .

Urteko batez bestekoen kasuan bezala, beha dezakegu aztertutako tartearen hasieran, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -tik gorako batez bestekoak dituzten egun-kopurua handia bada ere, 2007tik aurrera egoera nabarmen hobetzen dela orokorrean.

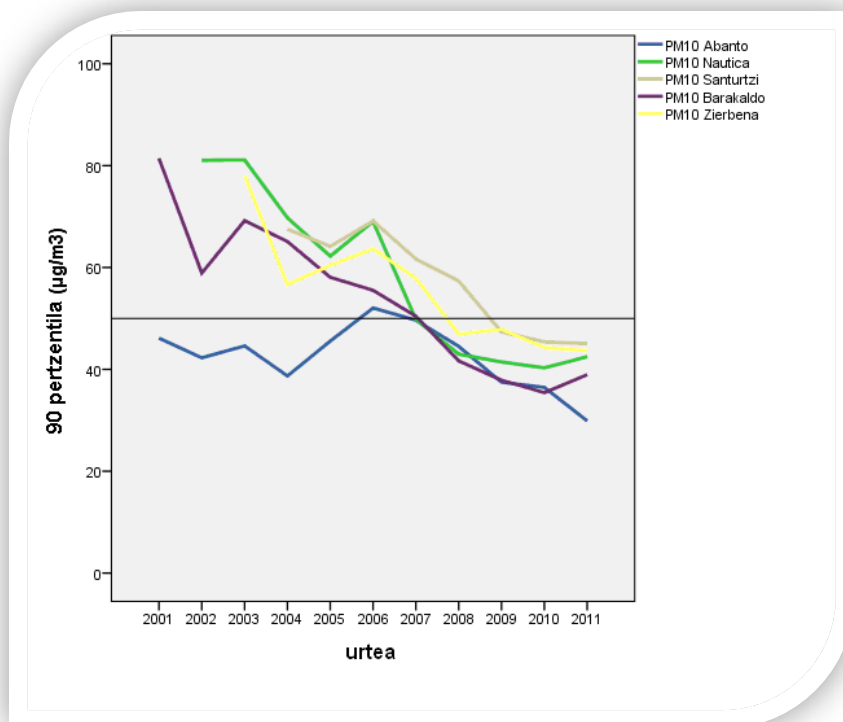
13. irudia PM10. Ibaizabalen ezker aldeko estazioak.

a) $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.



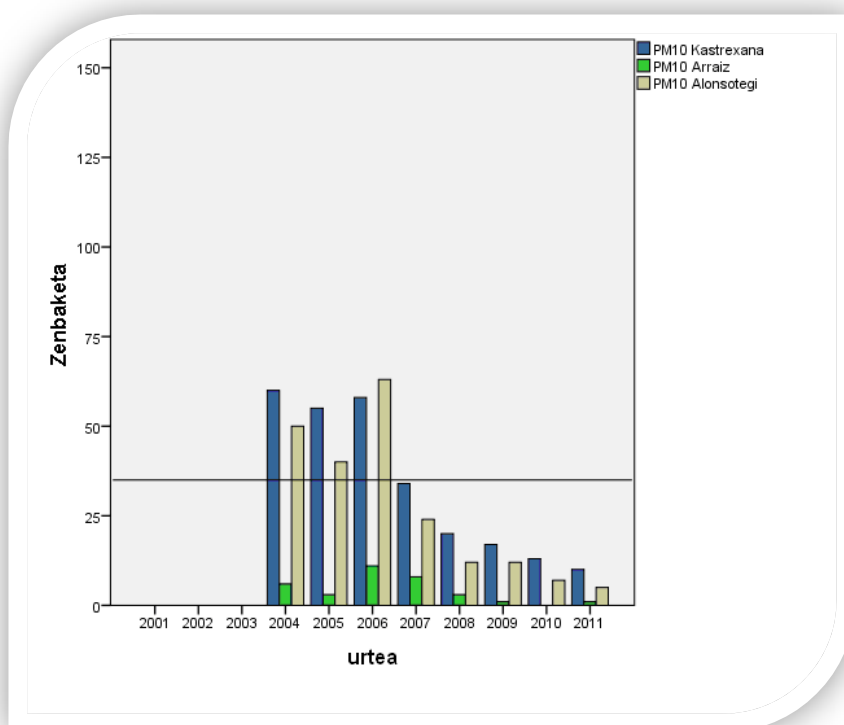
⁵ Araudian ezarritako mugei jarraikiz sarean egindako neurketen ebaluazioa urtero aurkezten dugu, lotura honetan argitaratzen diren txostenetan: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-3614/eu/contenidos/informe_estudio/calidad_aire/es_doc/indice.html

b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

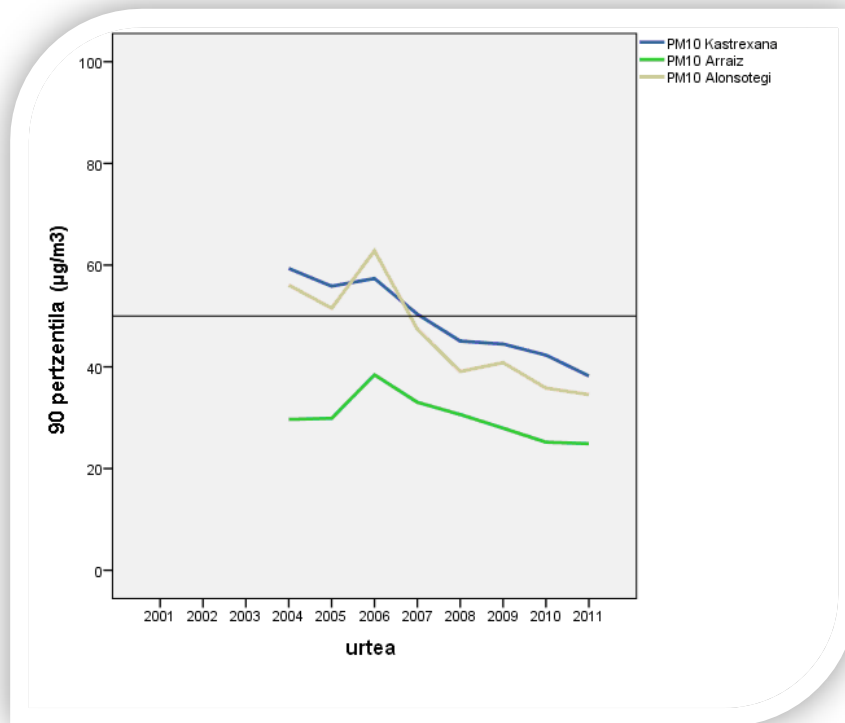


14. irudia. PM10. Cadagua haraneko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

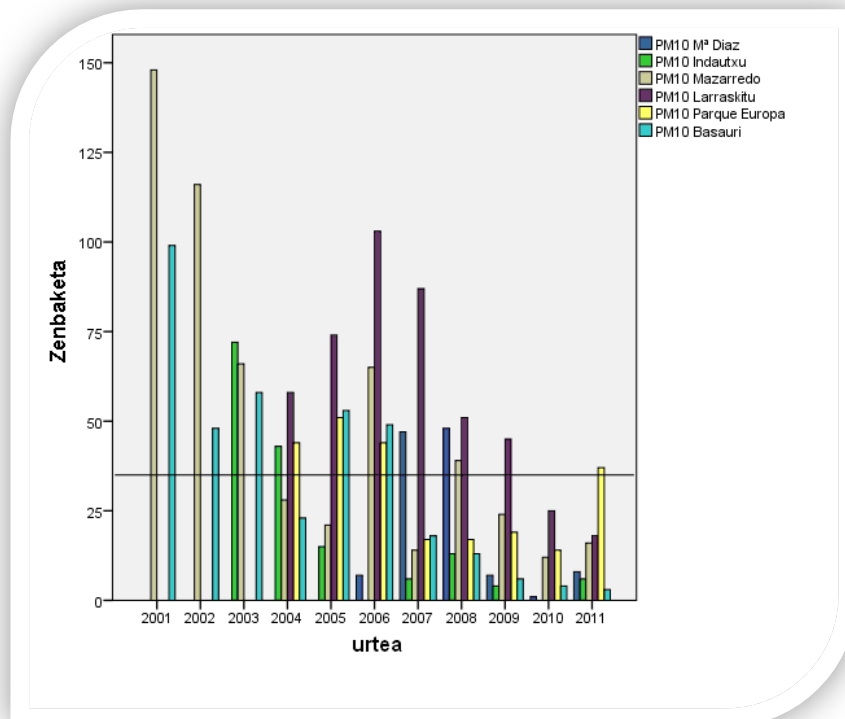


b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

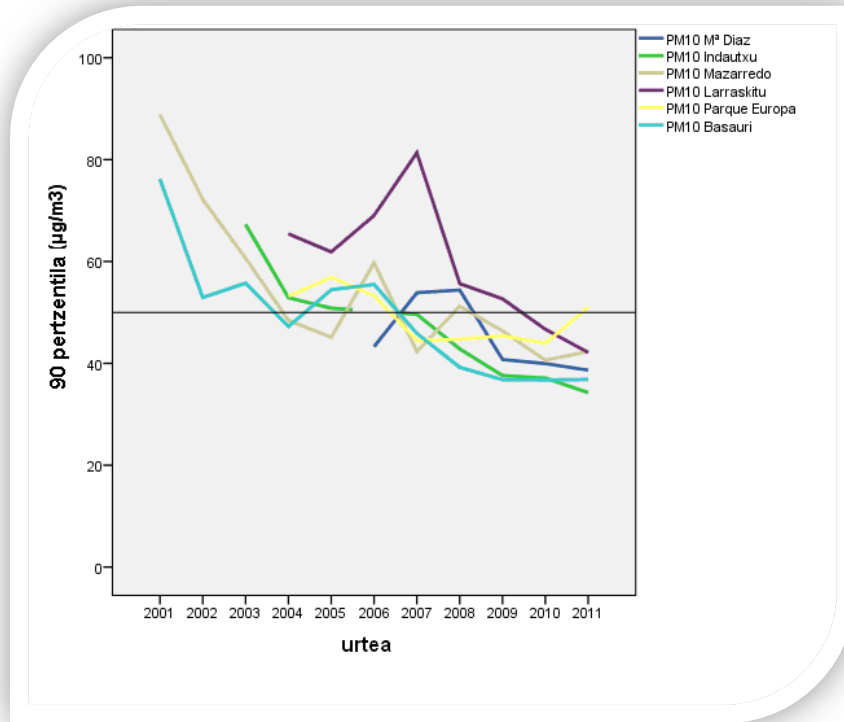


15. irudia. PM10. Bilboko eta Basauriko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

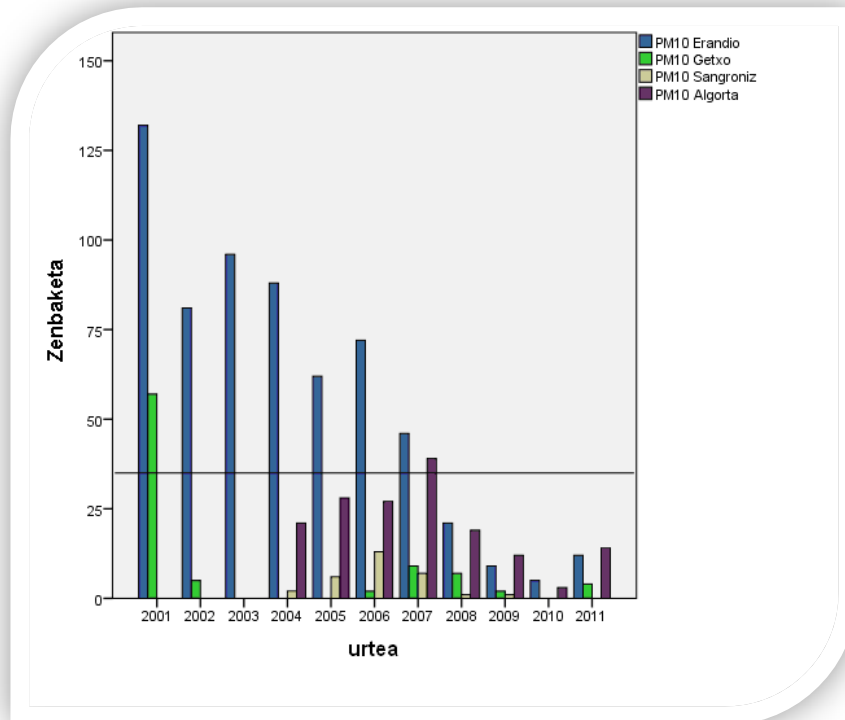


b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

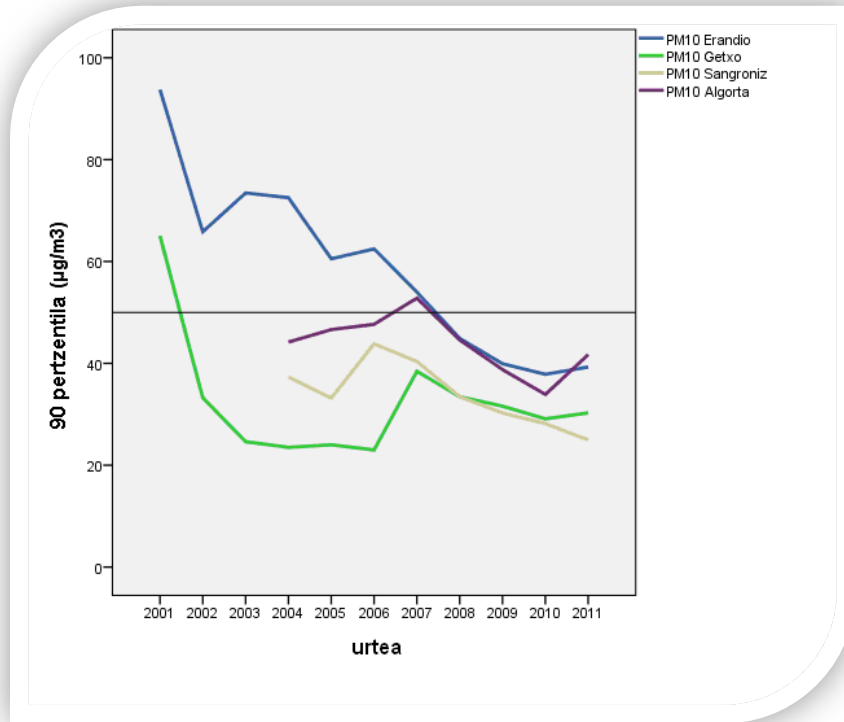


16. irudia. PM10. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

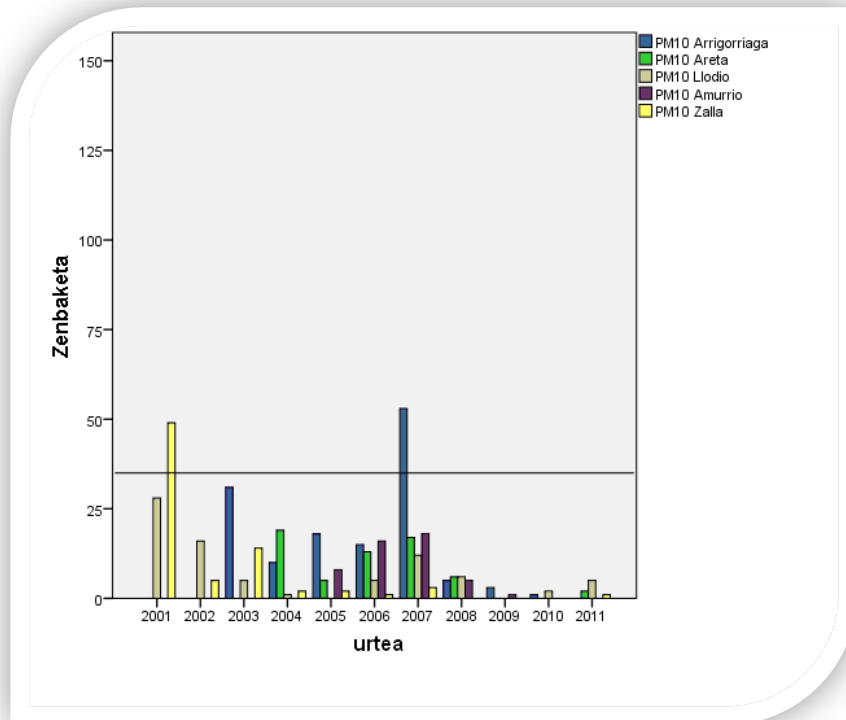


b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

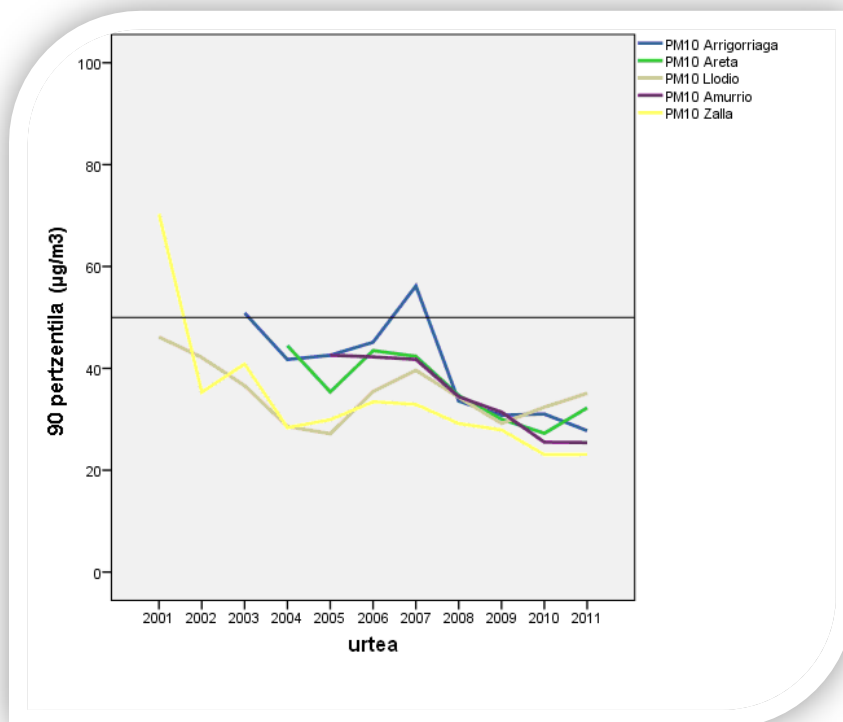


17. irudia. PM10. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

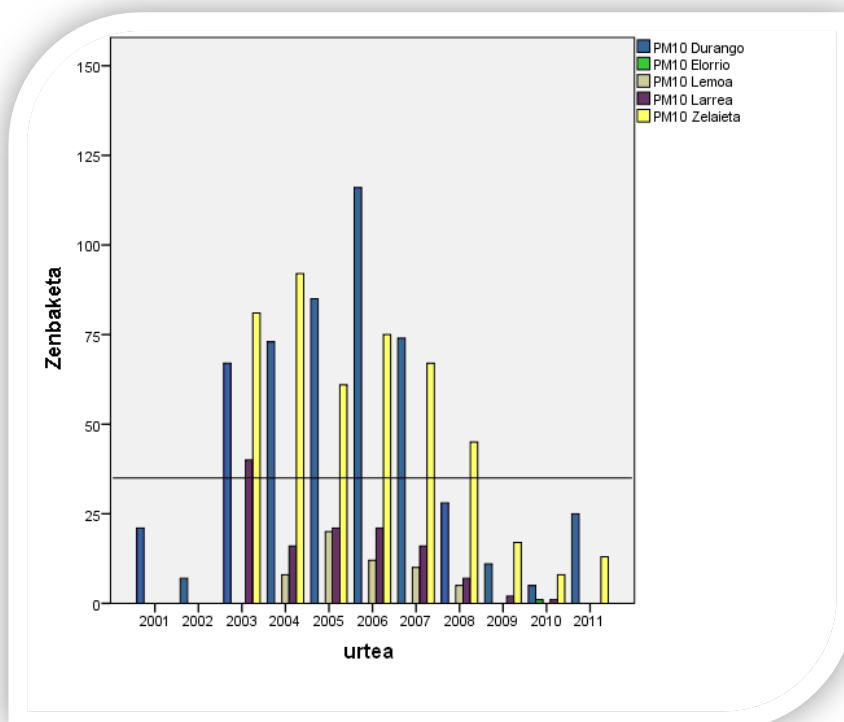


b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

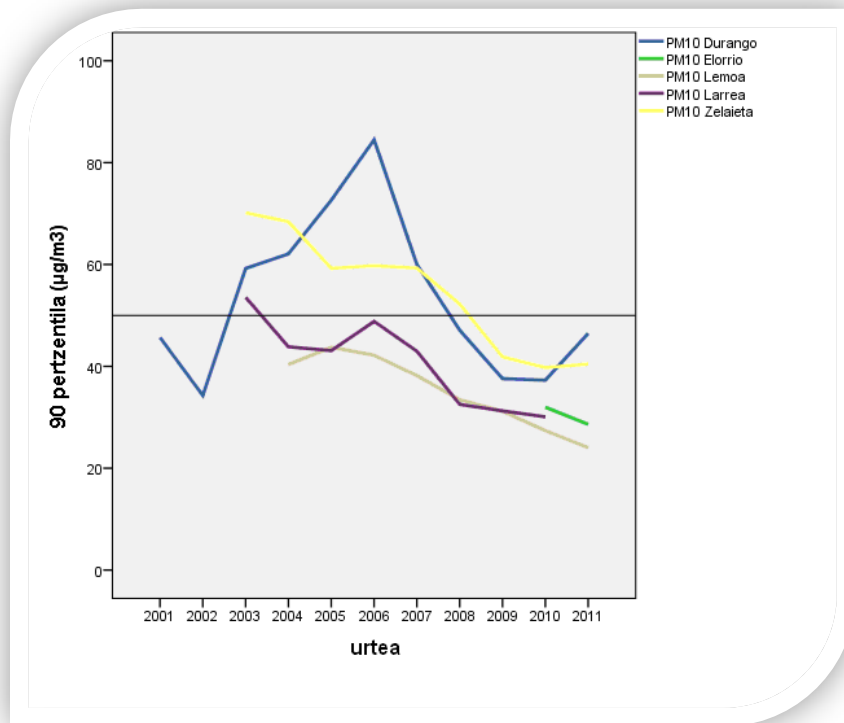


18. irudia. PM10. Ibaizabal arroko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

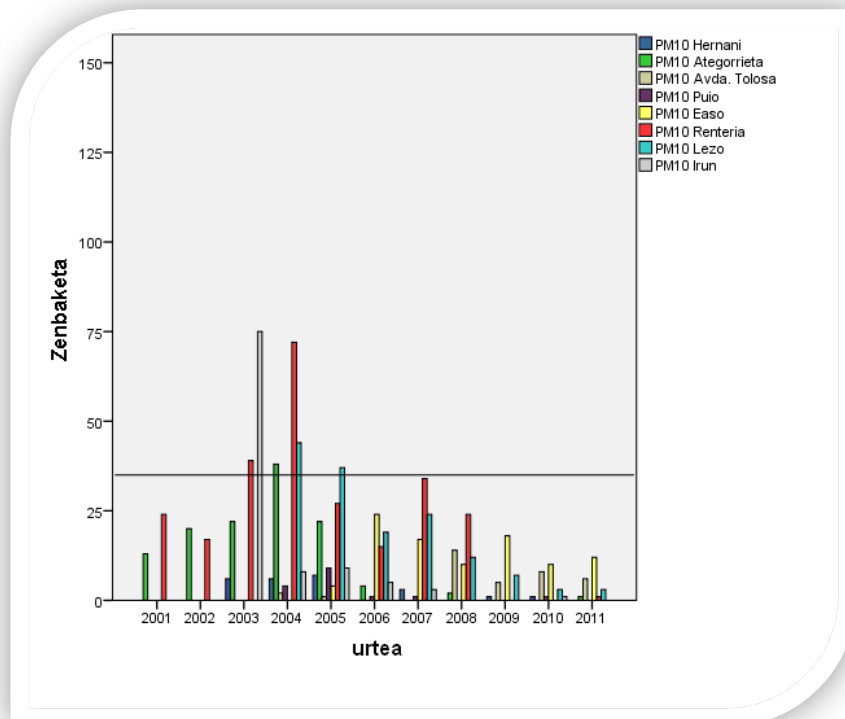


b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

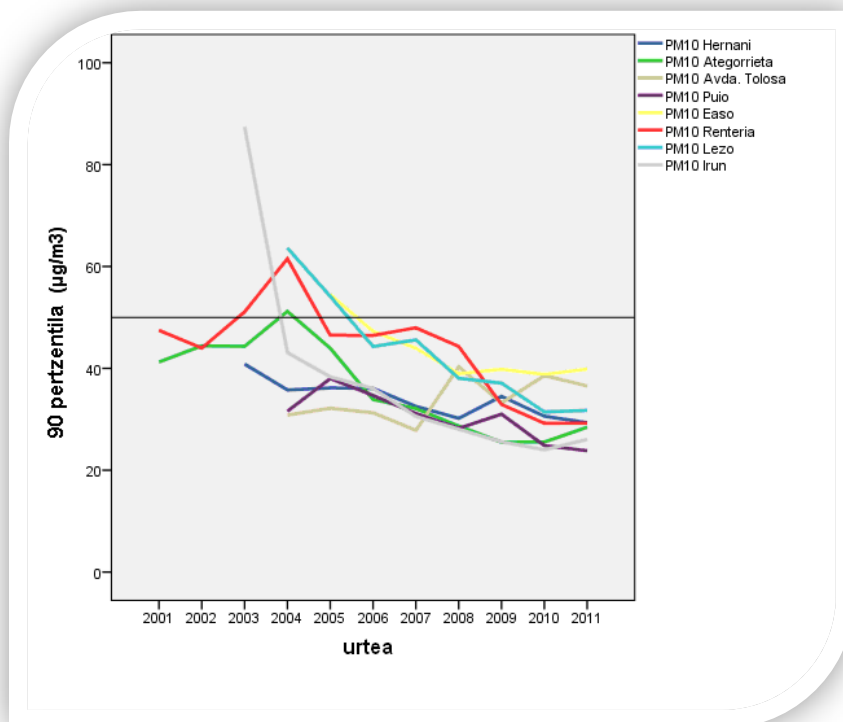


19. irudia. PM10. Donostialdeko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

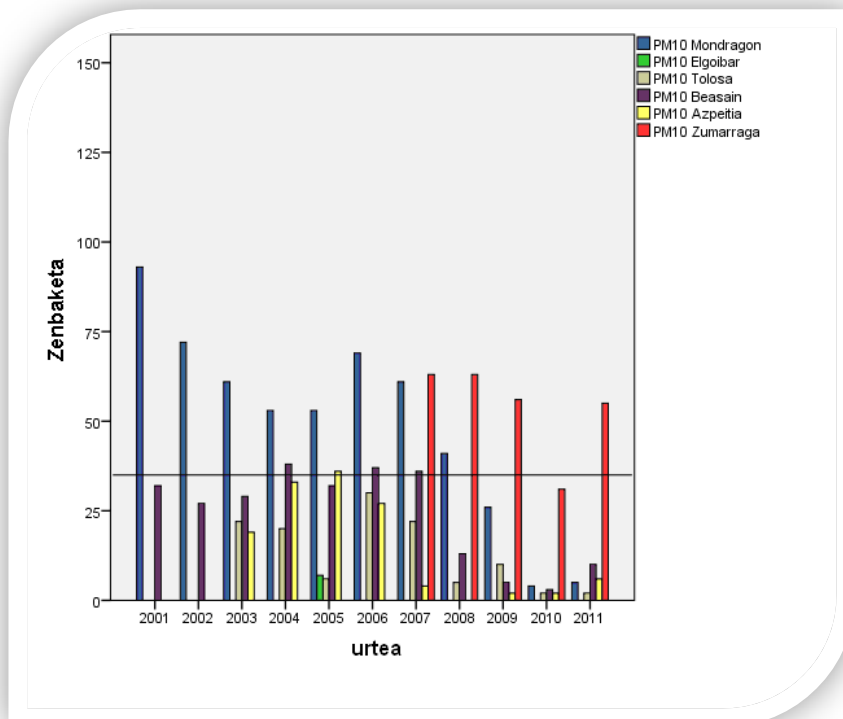


b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

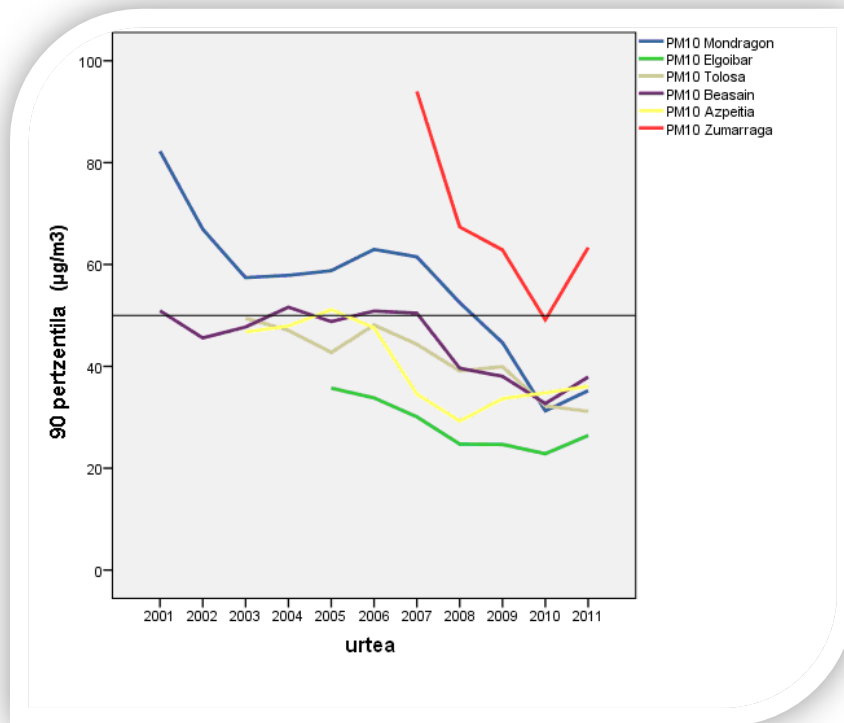


20. irudia. PM10. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.

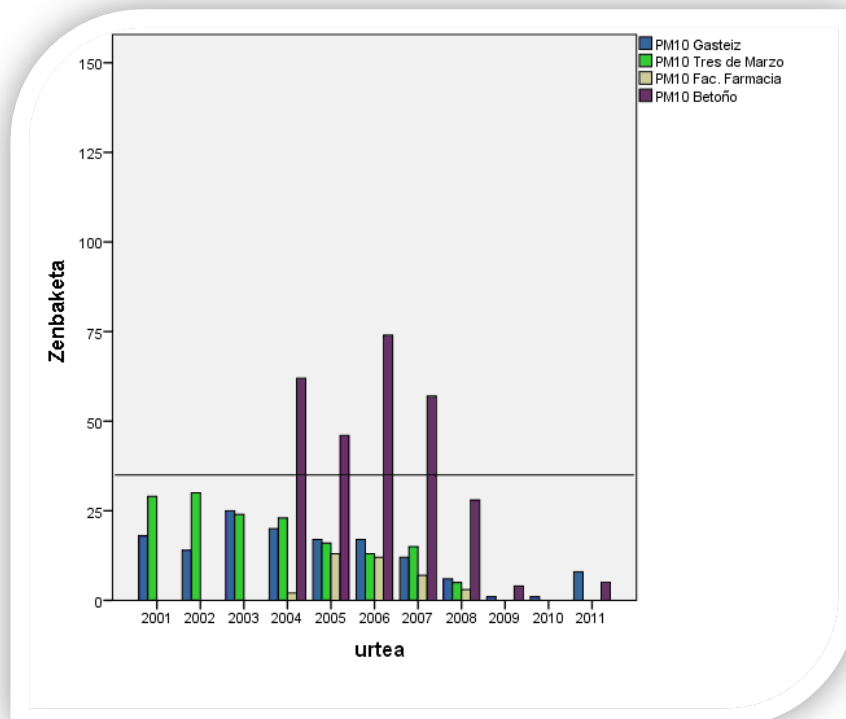


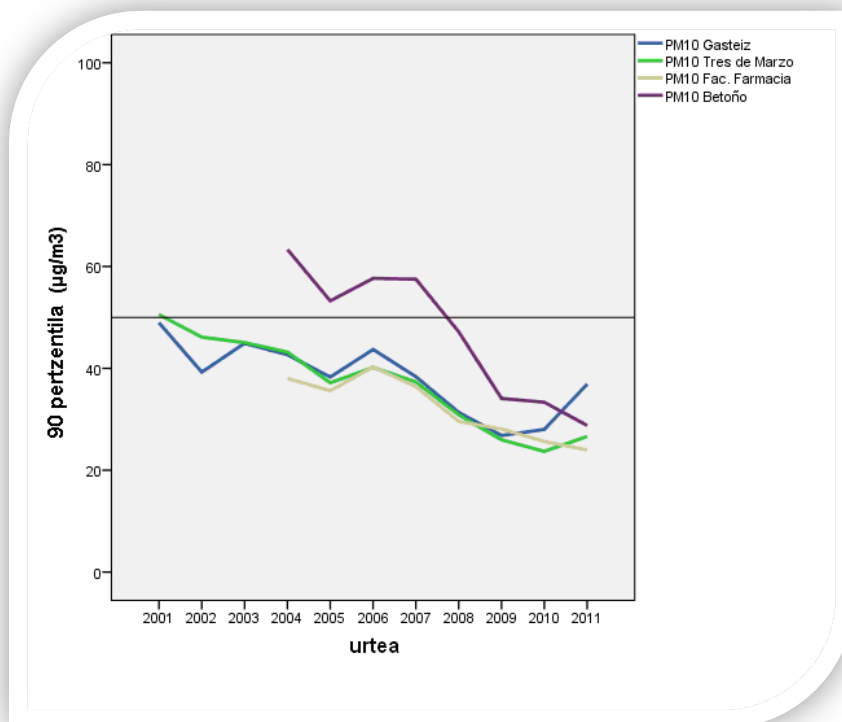
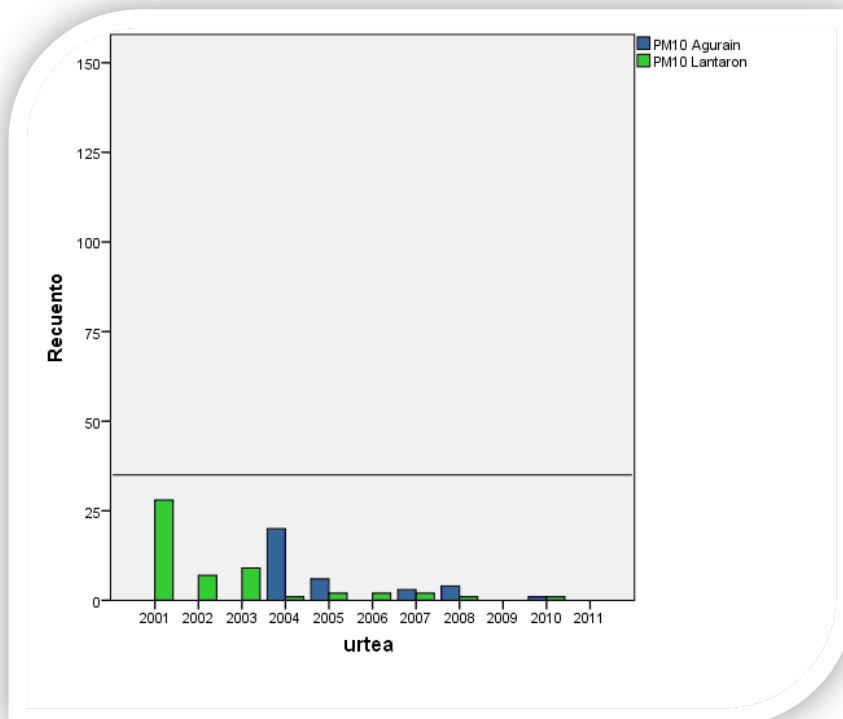
b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.



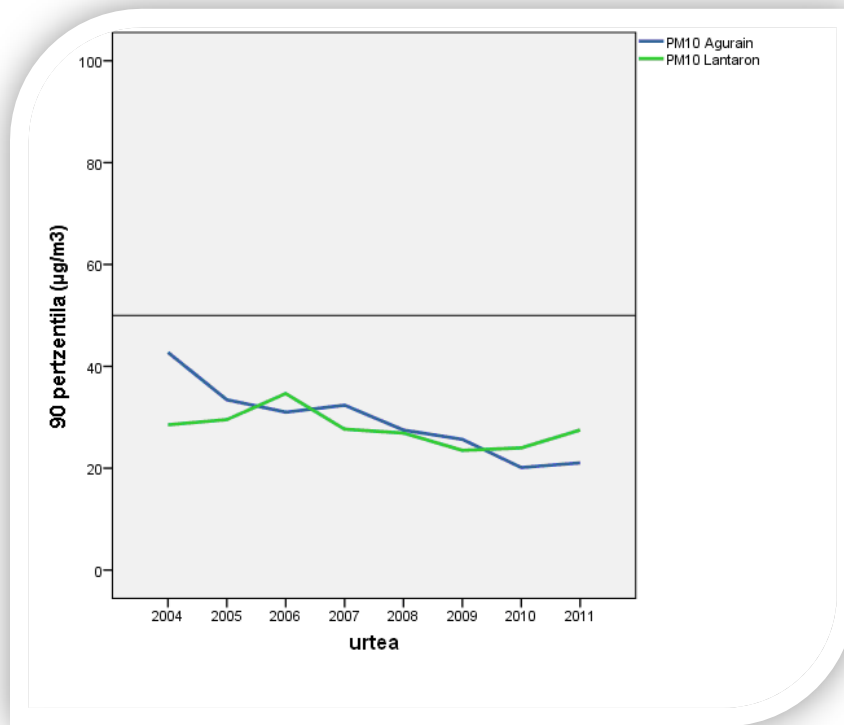
21. irudia. PM10. Gasteizko estazioak.

a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.



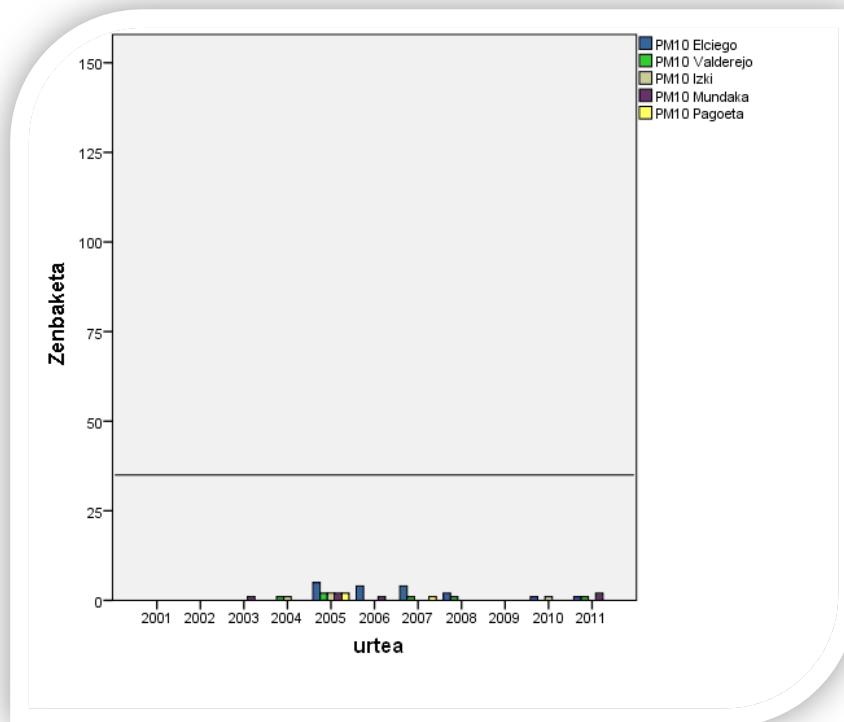
b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.**22. irudia. PM10. Arabako estazioak.****a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.**

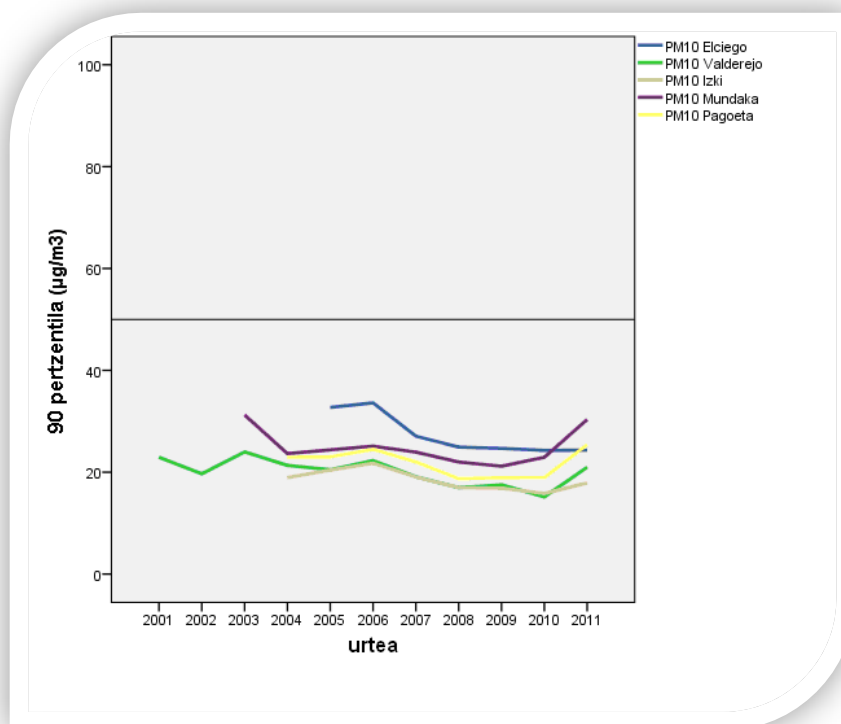
b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.



23. irudia. PM10. Landa-eremuko estazioak.

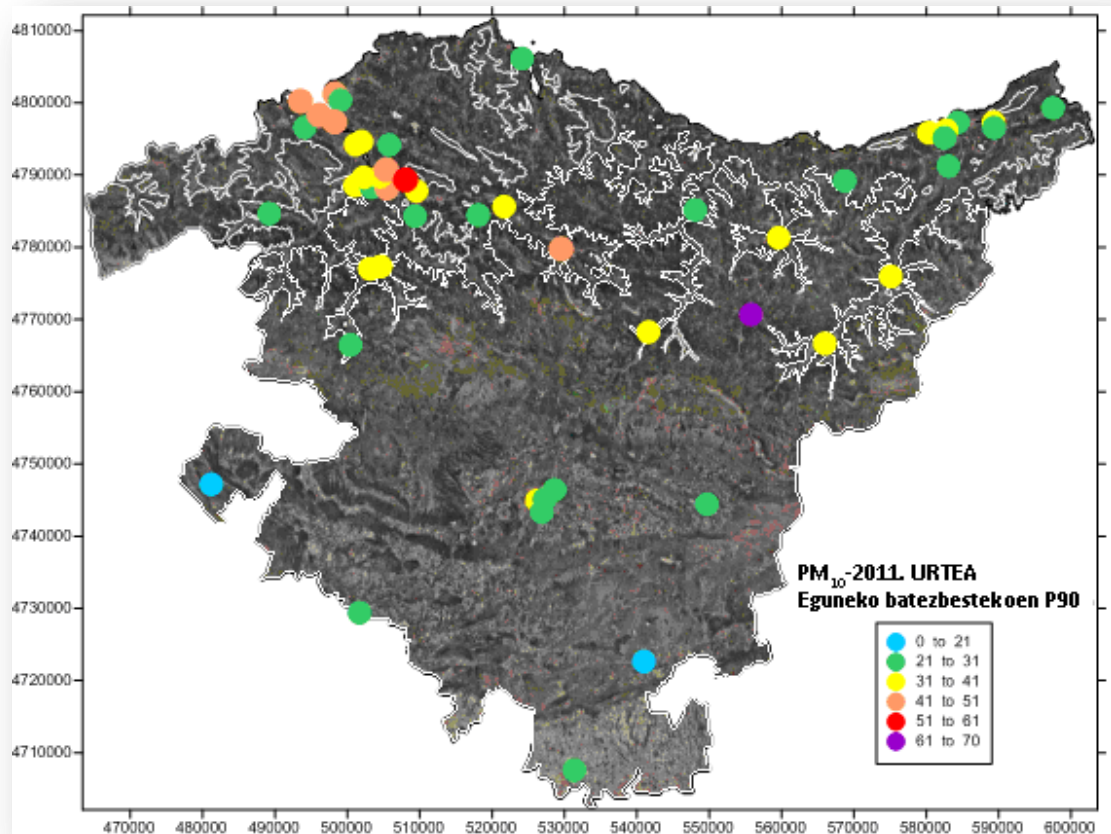
a) 50 µg/m³-tik gorako batez bestekoak dituzten egunen kopurua.



b) Eguneko batez bestekoen P₉₀-aren denbora-serieak.

Banaketa espaziala 24. irudiko mapan erakusten dugu. Bertan, 2011ko eguneko batez bestekoen P₉₀ mailak kategorietan sailkatu ditugu, EAEko mapa batean. Elorriko datua kanpo utzi dugu, datu baliogabeen % 75era ez iristeagatik. Tarteak beheko mugan itxiak dira, eta goikoan irekiak.

24. irudia. PM10. 2011. urteko eguneko batez besteko balioen P90.

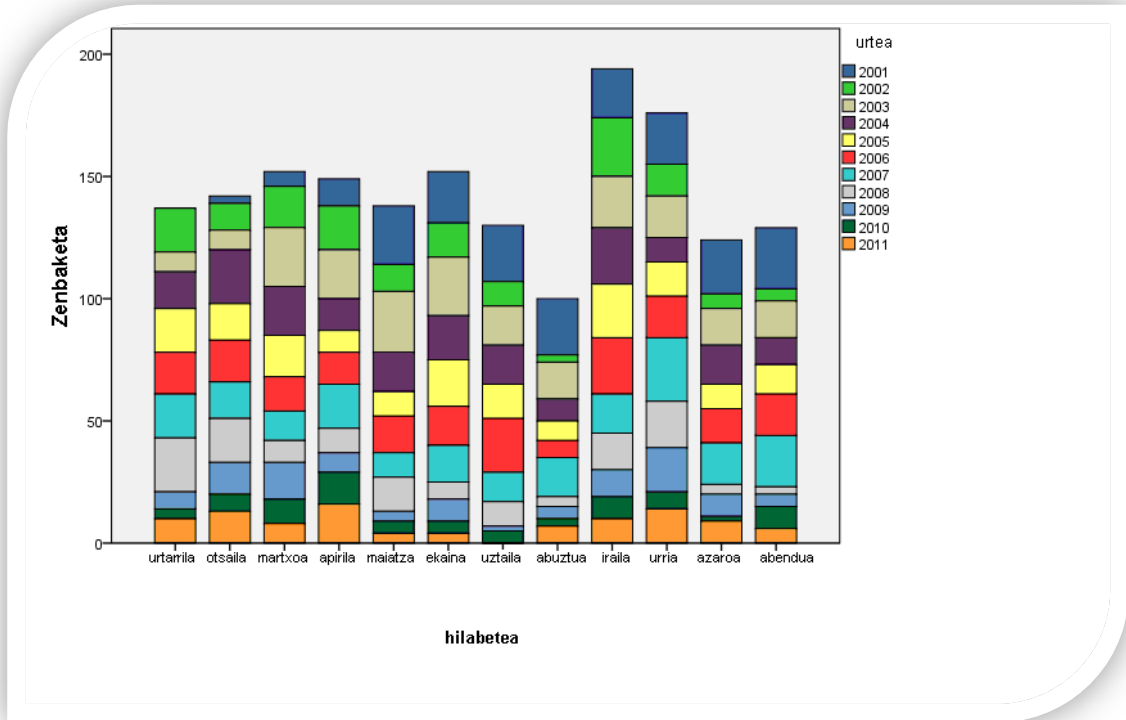


IV. eranskinean zerrendatzen dira estazioen batean $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ baino handiagoko eguneko batez bestekoa erregistratu den egunak (1.723 kasu 11 urtetan) eta egunotan estazio guztietan lortutako balioak.

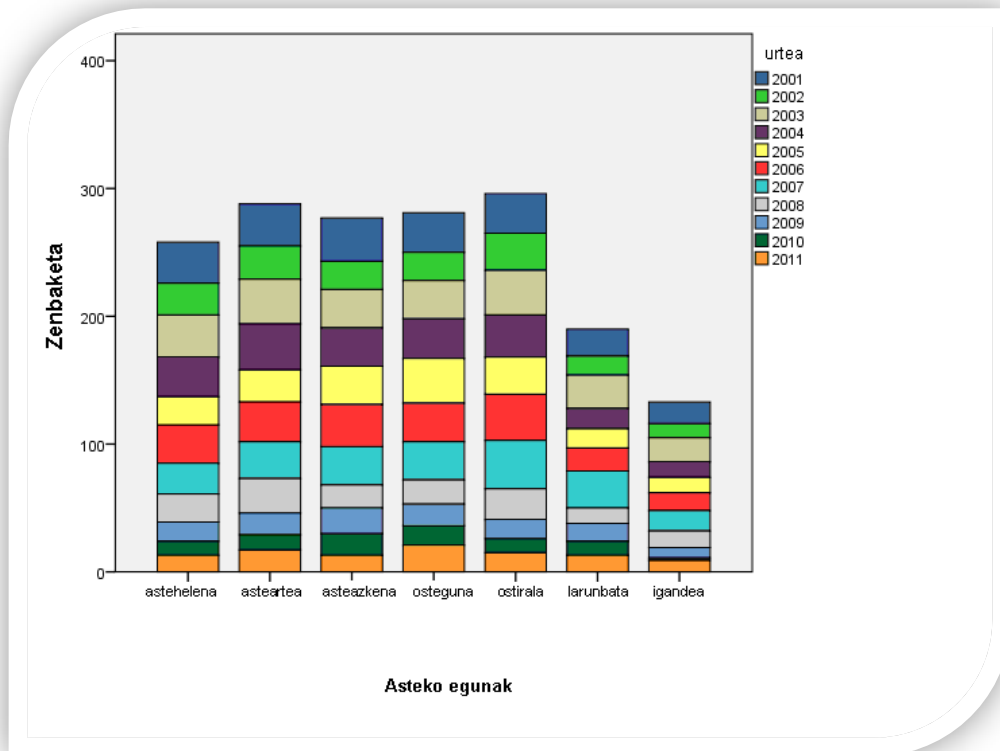
Ikus dezakegunez, urtetik urtera aldakuntzak gertatzen dira estazioetako $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ko gainditzeen hilabeteko banaketan (urteen arabera sailkatuta); hala ere, gainditzeon maiztasuna irailean eta urrian areagotu egiten da. Arrazoa, ziur aski, poluigarriak barreiatzea oztopatzen duten meteorologia-egoerak dira: aire-masaren mugimendu geldoen bidez tokiko fluxuen egonkortasuna eta prebalentzia laguntzen duten baldintza antiziklonikoak, birzirkulazioak...

Gainditze gutxien gertatzen diren hilabetea abuztua da. Asteko egunen arabera ikusita ere, eguneko batez bestekoa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ baino handiagoa den kopuruak behera egiten du hilabete horretako lanegunetan (25. irudia). Horrek adierazten du jarduera antropikoek eragin handia dutela erregistratutako mailetan.

25. irudia. PM10. Estazioren batean eguneko batez bestekoa 50 µg/m3 baino handiagoa izan den hilabete bakoitzeko egun-kopurua, urtetan banatuta.



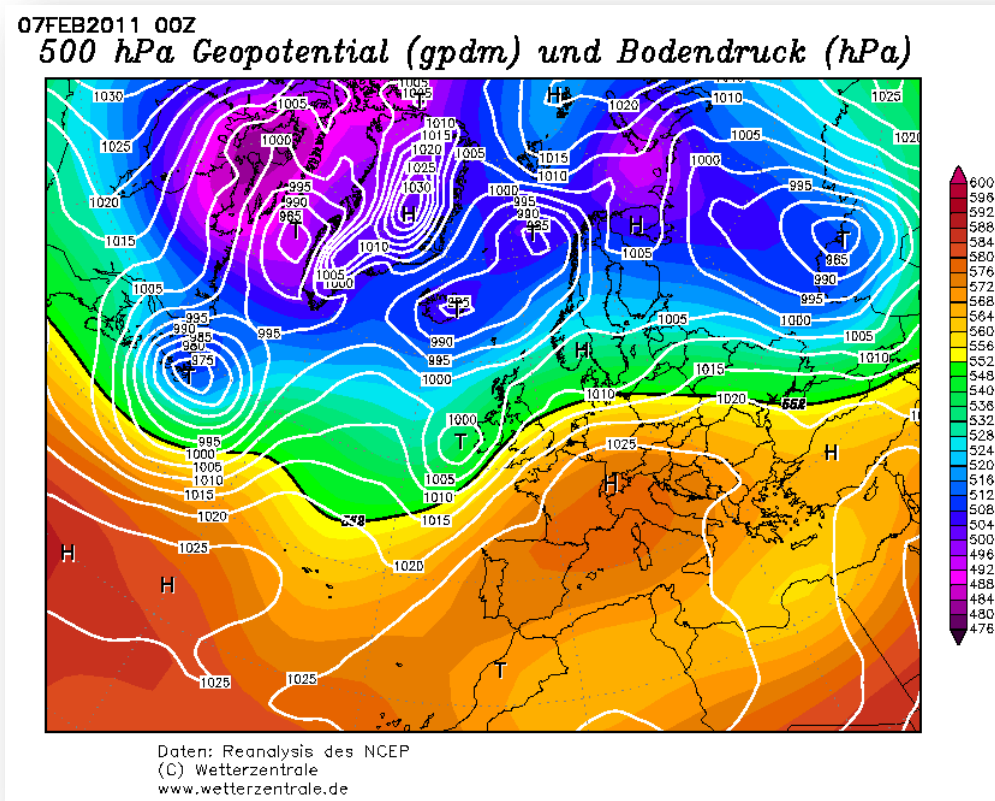
26. irudia. PM10. Estazioren batean eguneko batez bestekoa 50 µg/m3 baino handiagoa izan den egun-kopurua, astegun bakoitzeko eta urtetan banatuta.



Hainbat estaziok $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -tik gorako balioa erregistratu duten azken kasuen artean, 2011ko otsailaren 7an eta 8an gertatutakoa dugu. Egun horietan, 22 estaziok (funtzionatzen daudenen ia erdia) gainditu zuten aipatu balioa. Gertakari orokor horietan, eskala sinoptikoko meteorologia-egoerek (27. irudia) eragin handia dute. Egoerok poluigarriak barreiatzea oztopatzeko baldintzak sortzen laguntzen dute: haize ahula eta geruza misto mugatua.

27. irudia. 2011ko otsailaren 7ko azaleko isobara-mapa, 0 h.

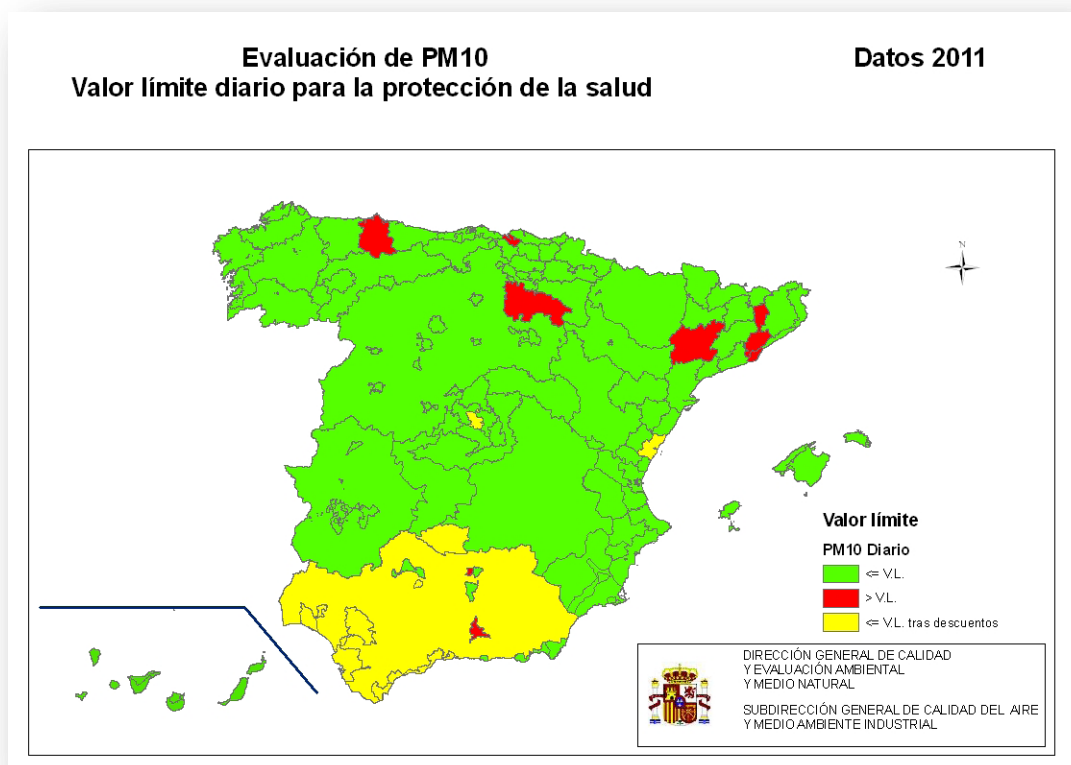
(AEBtako Ingurumen Iragarpenen Zentro Nazionalaren (NCEP) berrazterketa, Alemaniako Meteorologia Zerbitzuak banatuta).



28. irudian egiaztatu dezakegun moduan, estatu mailan zonalde batek baino gehiagok gainditu zuten 2011n PM_{10} -aren eguneko batez bestekoaren muga.

28. irudia. PM10-aren eguneko batez bestekoaren muga-balioa gainditzen duten zonaldeen irismen espaziala.

Iturria: Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioa.



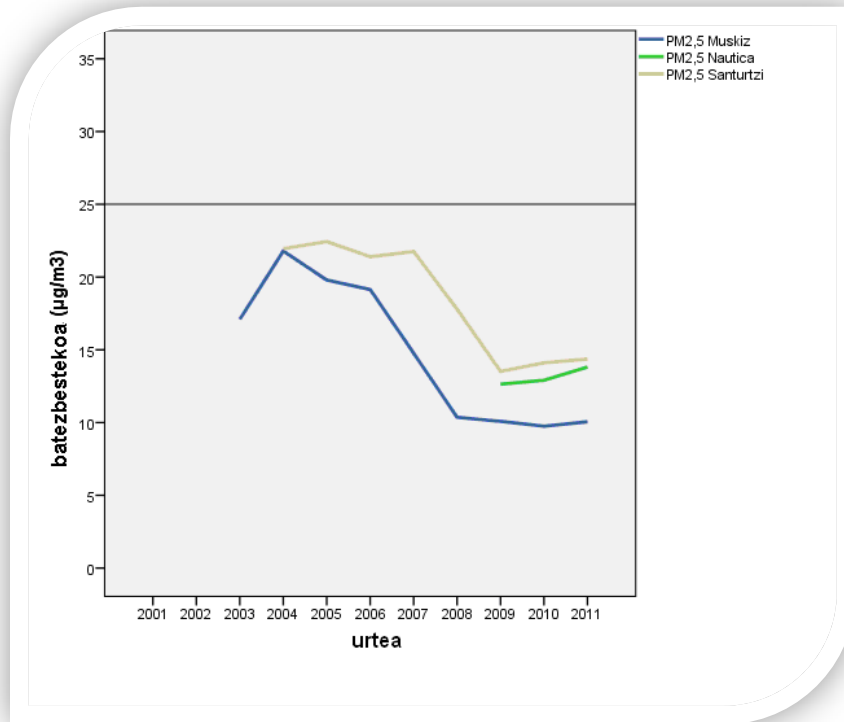
PM_{2,5}

PM_{2,5}-mailari dagokienez, baliook helburu-balioaren ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ urtean, batez beste), erdira baino ez dira iristen, gutxi gora-behera, eta ez dugu ahaztu behar baliook ezarritako erreferentziako teknika erabiltzen ez duten ekipamendu automatikoekin egindako neurketetatik ateratakoak direla.

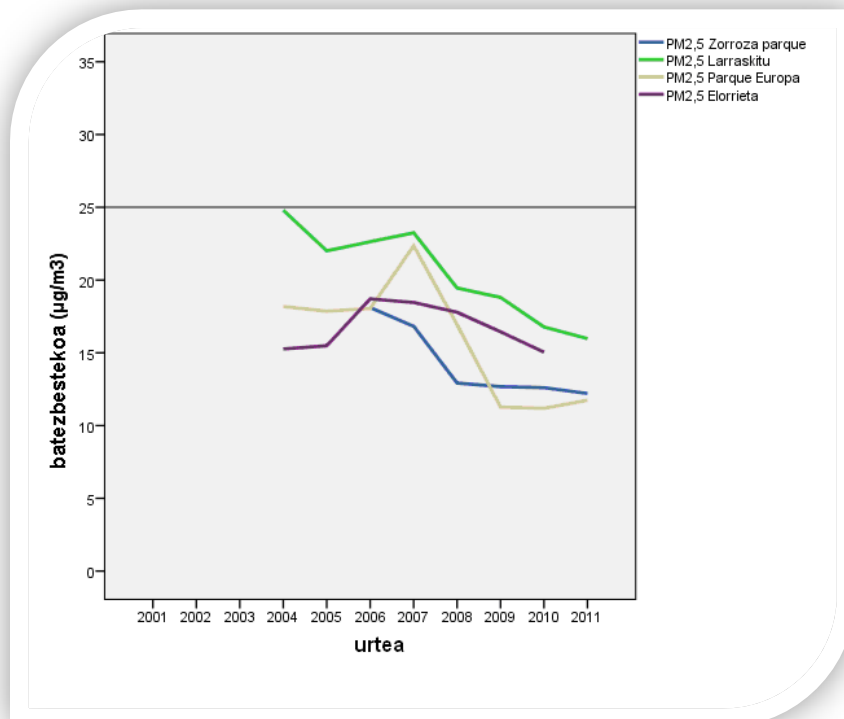
Oro har, mailek behera egiten dute –batzuetan, 2007tik aurrera nabarmen gainera, hala nola PM₁₀-aren kasuan–. 2001. urteko kalkuluak alboratuta egon litezke, datu-ehunekoa txikiagoa delako.

2011ren amaieran, hondoko estazioetako neurketak hasi ziren –Valderejo eta Mundaka, besteak beste–. Horien batez bestekoak ez ditugu gehitu, datuak nahikoak ez direlako.

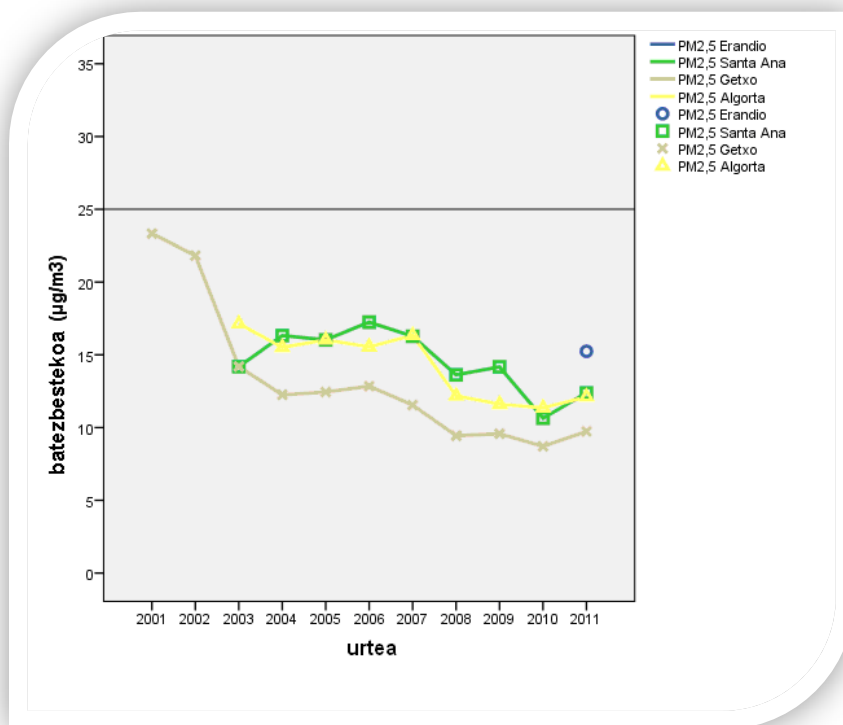
29. irudia. PM_{2,5}-Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen ezkeraldeko estazioak.



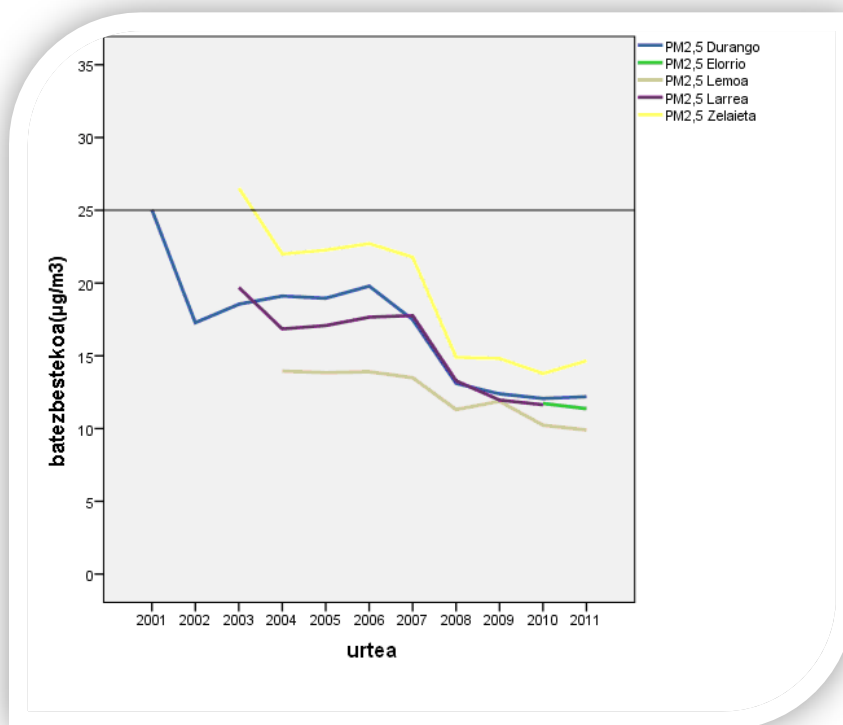
30. irudia. PM_{2,5}-Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Bilboko estazioak.



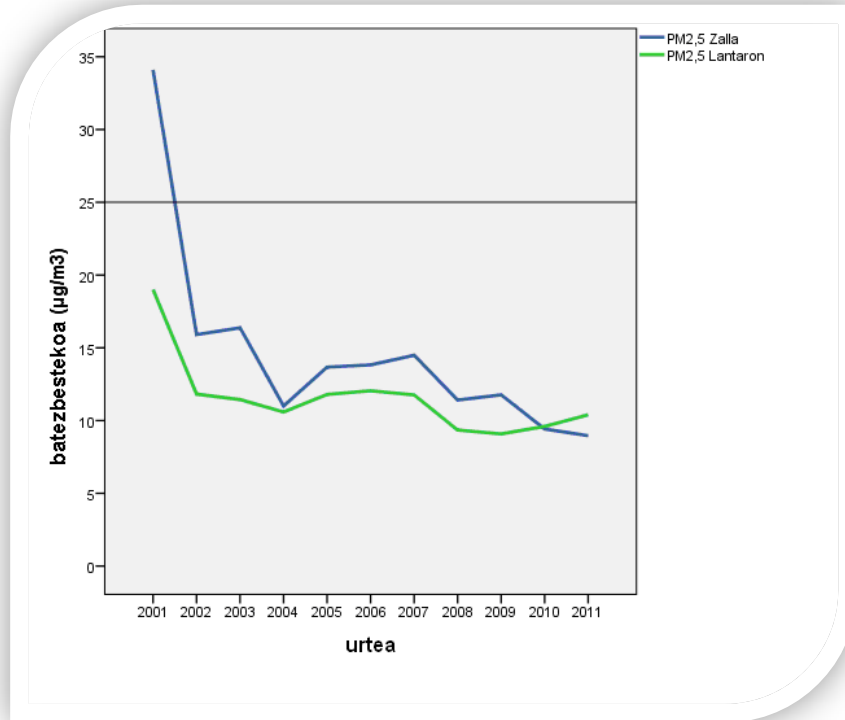
31. irudia. PM_{2,5}. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.



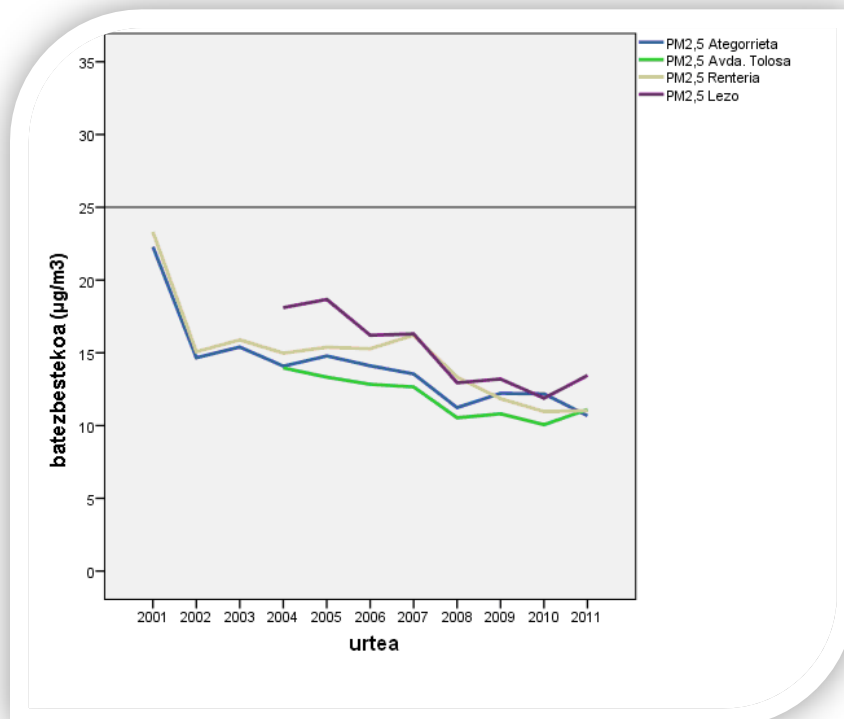
32. irudia. PM_{2,5}. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabal arroko estazioak.



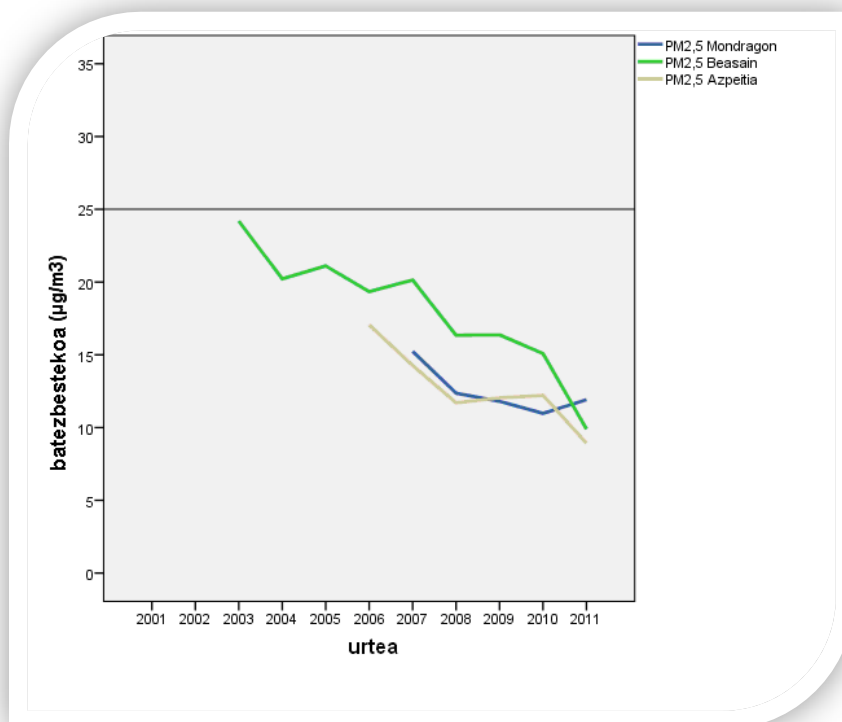
33. irudia. PM_{2,5}. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Zalla eta Lantarongo estazioak.



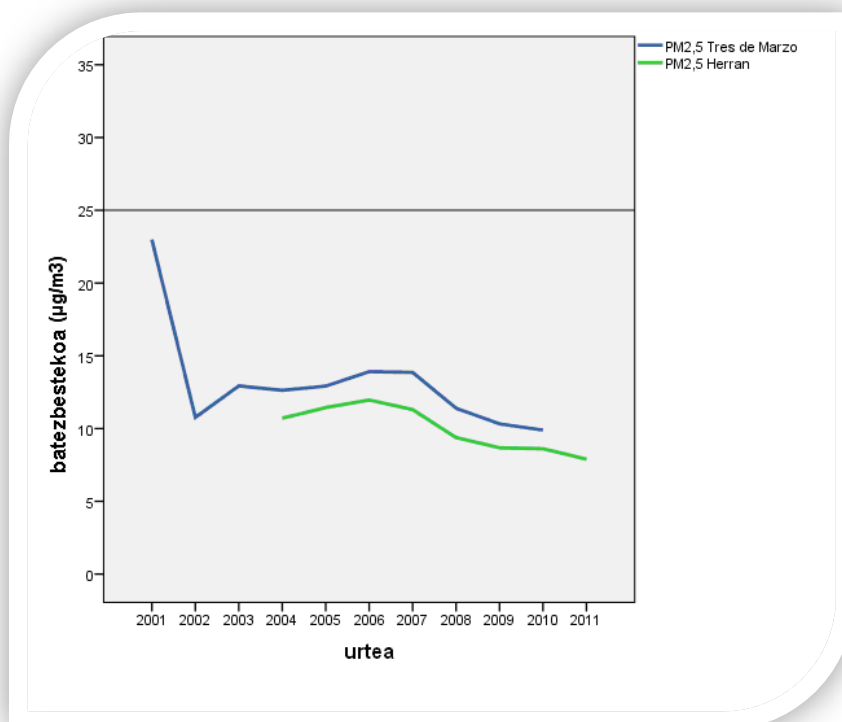
34. irudia. PM_{2,5}. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Donostialdeko estazioak.



35. irudia. PM_{2,5}. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.



36. irudia. PM_{2,5}. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Gasteizko estazioak.



OZONOA (O₃)

Alerta-atalase moduan ezarritako ordubeteko balioa (240 µg/m³) ez da inoiz gainditu.

Hamaika urteetan zehar gertatu diren herritarrak informatzeko atalasearen (180 µg/m³) eguneko gainditzeak 37. taulan zerrendatu ditugu. Beha daitekeenez, urterik txarrenak 2003 eta 2006 izan ziren. Arrazoa, seguruenik, aurkako baldintza meteorologikoak izan ziren, bigarren mailako poluigarri horren formazioa areagotu eta hura eskualdera garraiatzea eragin zutela. 2004, 2007 eta 2011 urteetan ez da herritarrak informatzeko atalasea gainditu.

37. taula. O₃. Herritarrak informatzeko atalasea gainditu den egunen zerrenda.

	urtea	hilabetea	eguna	eguneko maximoa
1	2001	5	29	187
2	2001	5	30	188
3	2001	6	22	198
4	2002	7	19	182
5	2003	5	29	202
6	2003	6	20	182
7	2003	6	21	212
8	2003	6	22	195
9	2003	8	4	223
10	2003	8	5	187
11	2003	8	7	190
12	2003	8	8	230
13	2003	8	12	193
14	2003	8	13	202
15	2003	9	18	187
16	2003	9	21	183
17	2005	5	27	207
18	2005	7	13	182
19	2005	7	14	221
20	2006	6	7	191
21	2006	6	8	183
22	2006	7	1	185
23	2006	7	10	217
24	2006	7	16	182
25	2006	7	17	193
26	2006	7	18	186
27	2006	7	20	207
28	2006	9	5	199
29	2006	9	6	189
30	2008	7	23	183
31	2009	8	19	192
32	2010	6	24	181

Herritarrak informatzeko atalasearen gainditze-kopuru handienak erregistratu dituzten estazioak O₃ aztertzen dutenak eta landa-eremuak dira: Urkiola (9 egunetan), Valderejo (9 egunetan) eta Jaizkibel (5 egunetan, 2004az geroztik); ondoren datoz Gasteizko Farmazia Fakultatekoa (6 egunetan), Serantes (5 egunetan) eta Mundaka (5 egunetan).

Hamaika urteetan zehar, 493 egunetan erregistratu da 120 µg/m³-tik gorako eguneko zortzi orduko batez besteko maximoa, gutxienez estazio batean (II. eranskina).

Azken urteotan, Eltziego, Izki, Jaizkibel, Urkiola eta Valderejo estazioetan erregistratu dira gainditze-kopuru handienak. Estaziook helburu-balioa ere gainditu zuten 2011n.

Jarraian azaltzen diren barra-grafikoetan guk sortutako estazio-taldeetan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -tik gorako zortzi orduko maximoak erregistratu diren egun-kopurua ageri da.

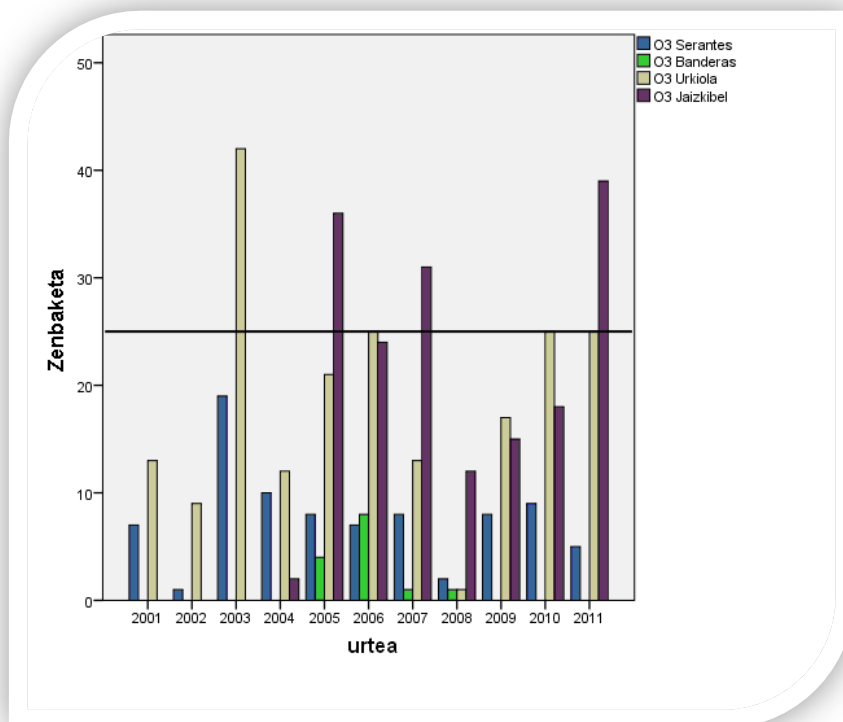
Joerak hautemateko –halakorik egonez gero–, eguneko zortzi orduko balio maximoen P_{95} serieak aurkezten ditugu, horiek ere urtetan banatuta. Helburua ez da legeak xedatutako eskakizunak zehatz-mehatz betetzen diren ebaluatzea; aldiz, erregistratutako balioen joera ebaluatzeko adierazle bat erabiltzea da gure asmoa, ezarritako helburu-balioetik gertu dauden ala ez ere kalkulatu duena, 2. atalean zehaztu dugun moduan.

Denbora-seriean, adierazle moduan urteko P_{95} erabili dugunez, ez dugu malda positiboa (goranzkoa) edo negatiboa (beheranzkoa) den behatuko bakar-bakarrik; horri ez ezik, balioek $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gainditzen badute, horrek adieraziko du urte horretan, helburu-balioaren gainditze-kopurua 18 baino handiagoa den (365 egunen % 5) ere erreparatuko diogu.

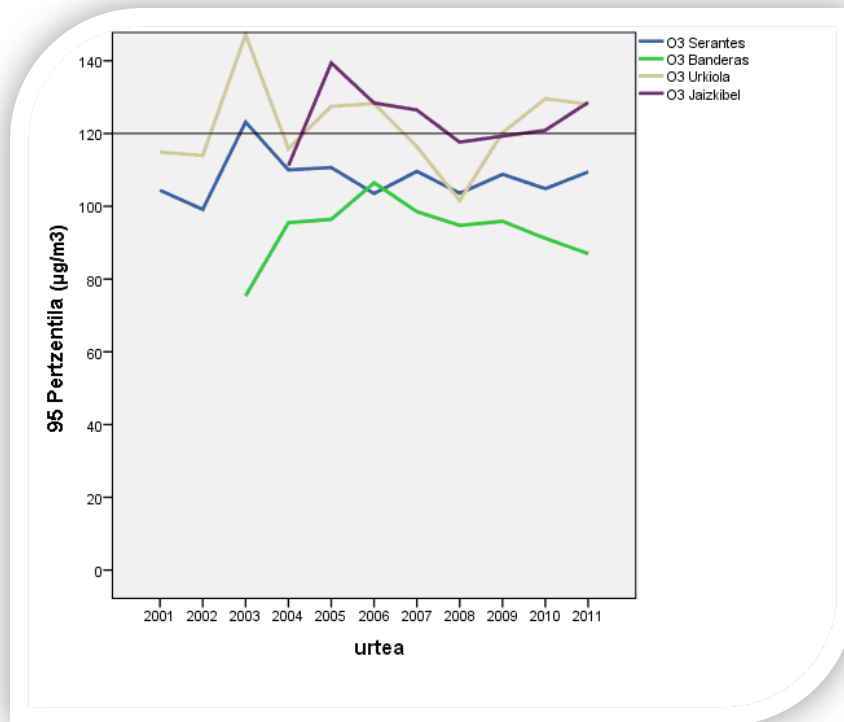
Eta kasu horretan ere, mailarik altuenak aipatutako estazioek erregistratzen dituzte, nahiz eta joera argirik ezin zaion antzeman.

38. irudia. O3 aztertzeko berariazko estazioak.

a) $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

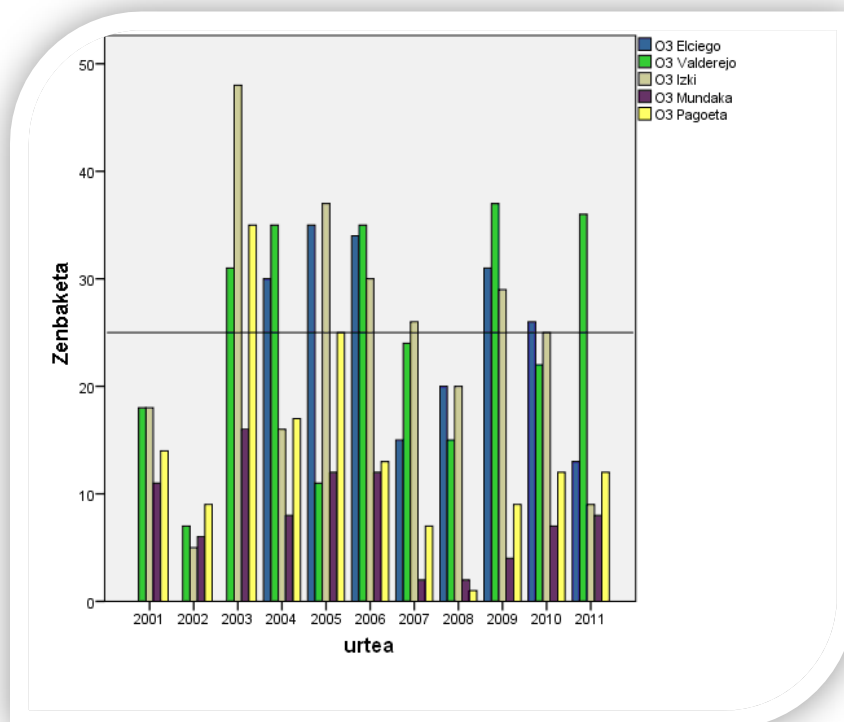


b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

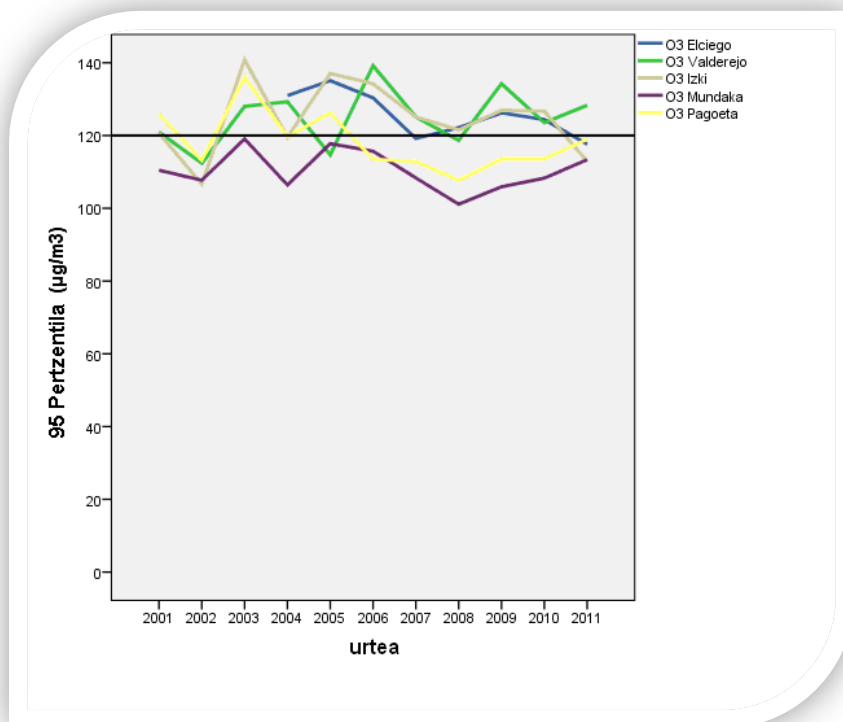


39. irudia. O₃. Landa-eremuko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

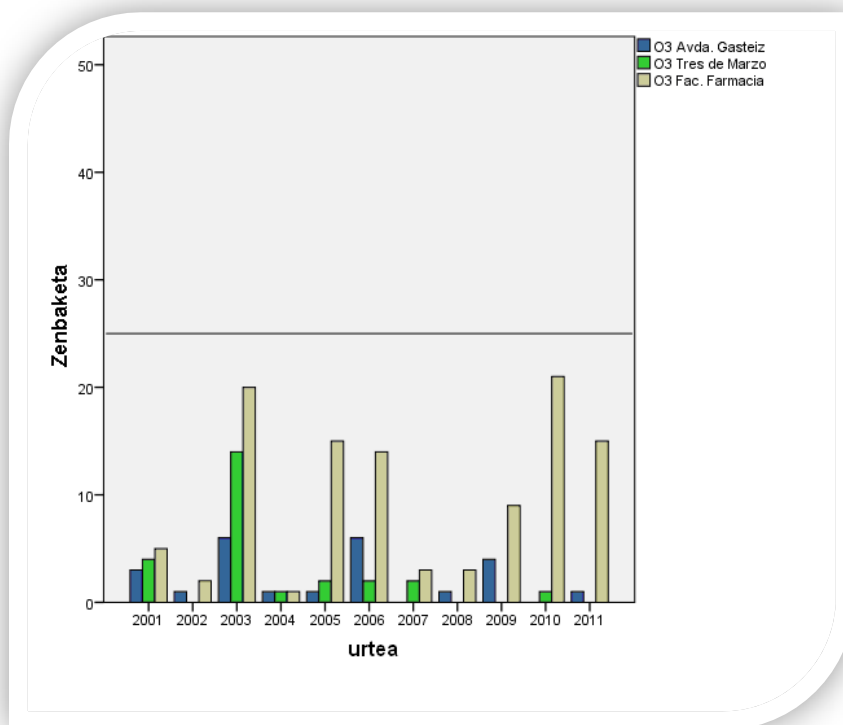


b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

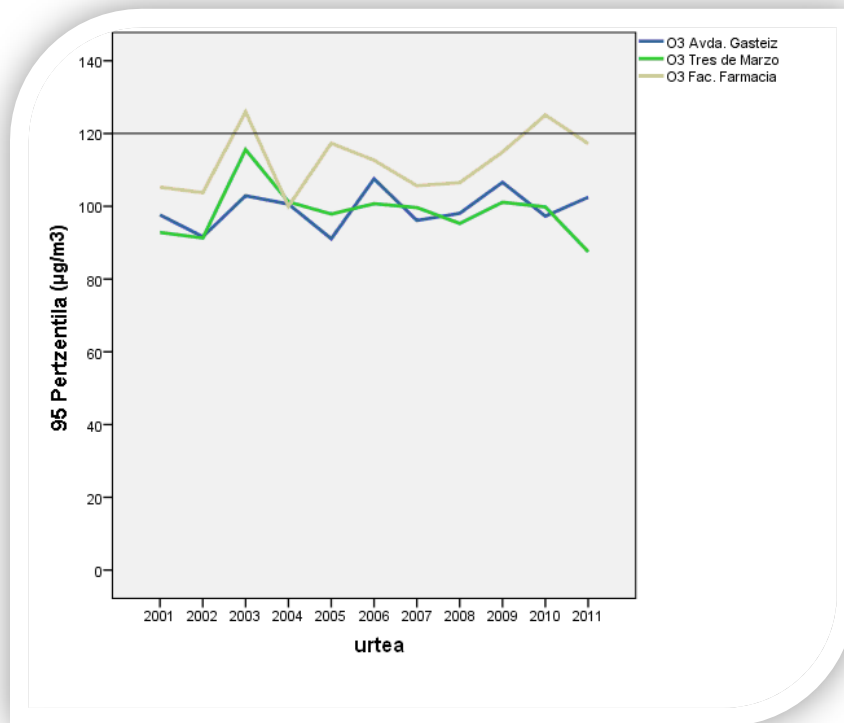


40. irudia. O₃. Gasteizko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

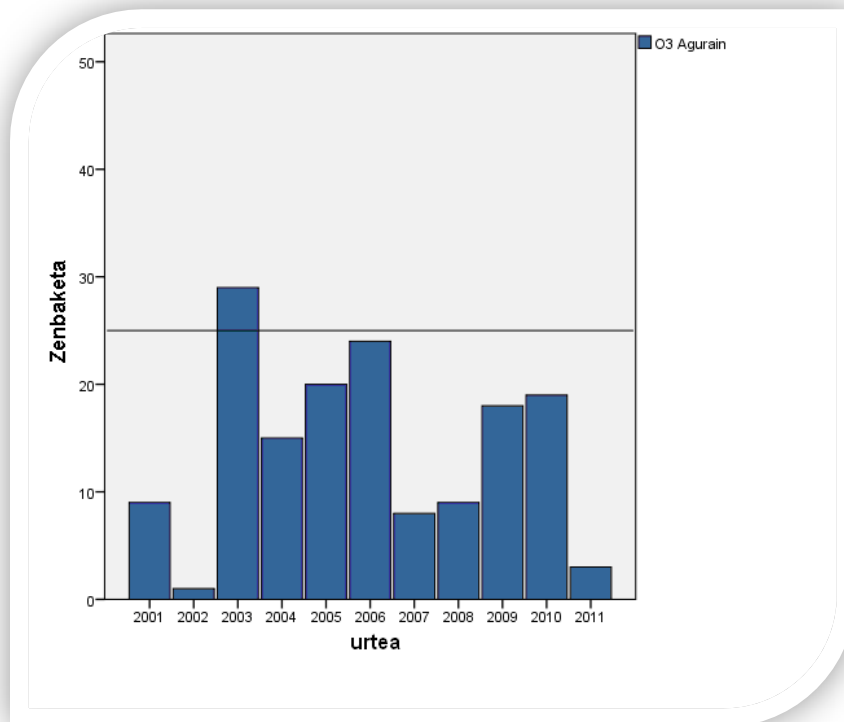


b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

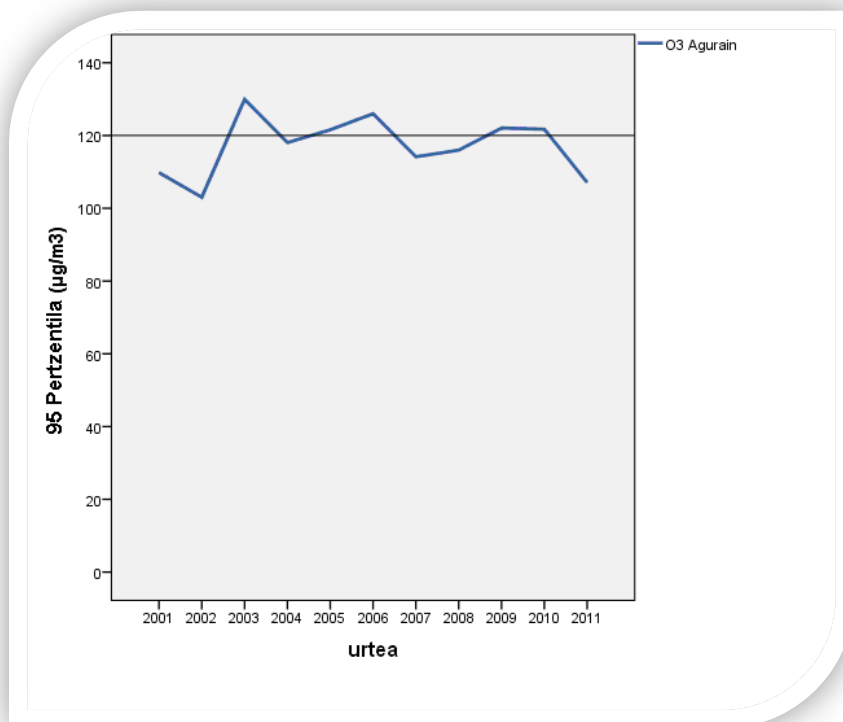


41. irudia. O₃. Agurain.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

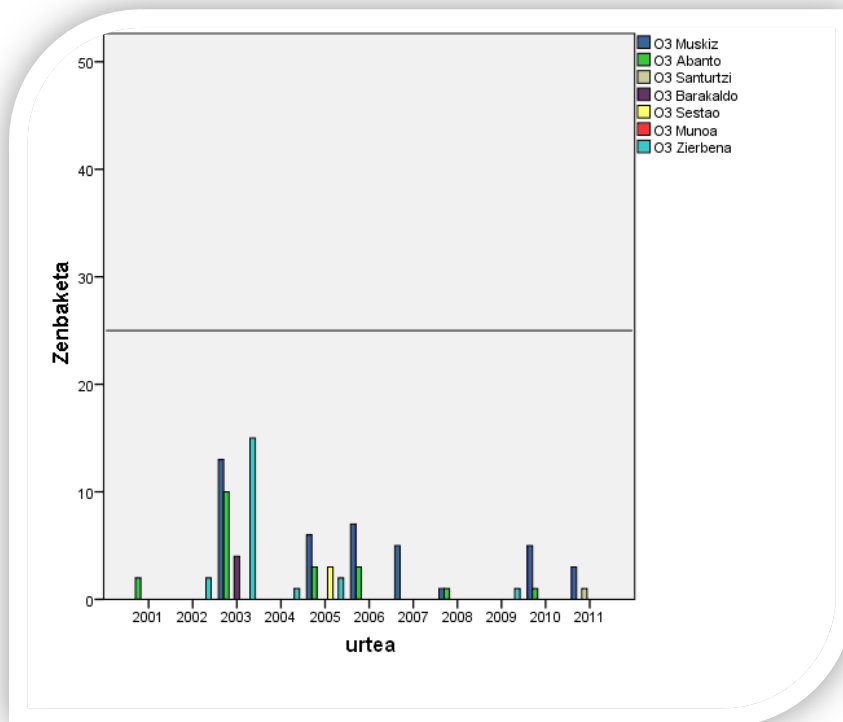


b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

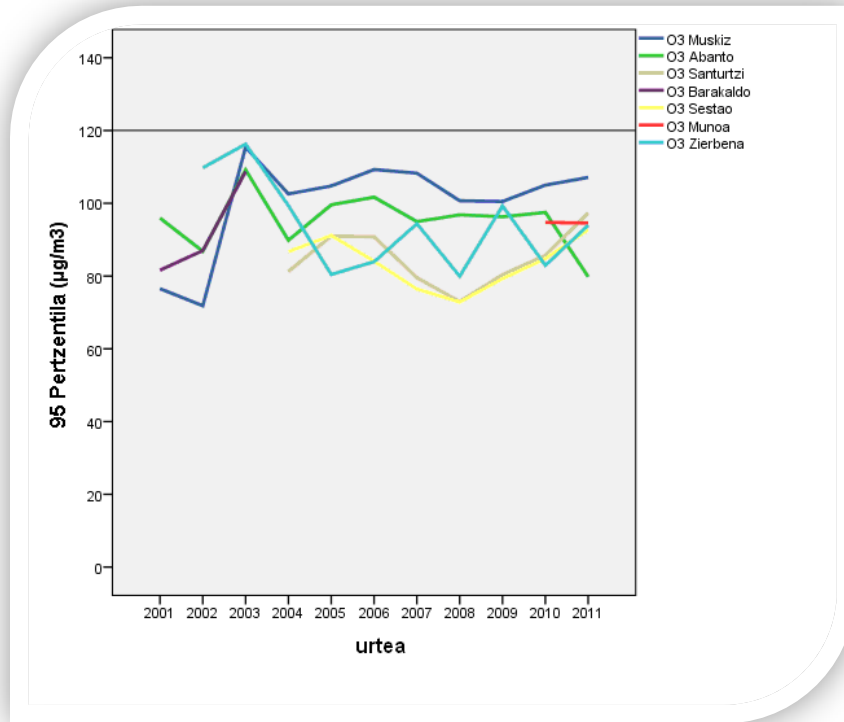


42. irudia. O₃. Ibaizabalen ezkerlaldeko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

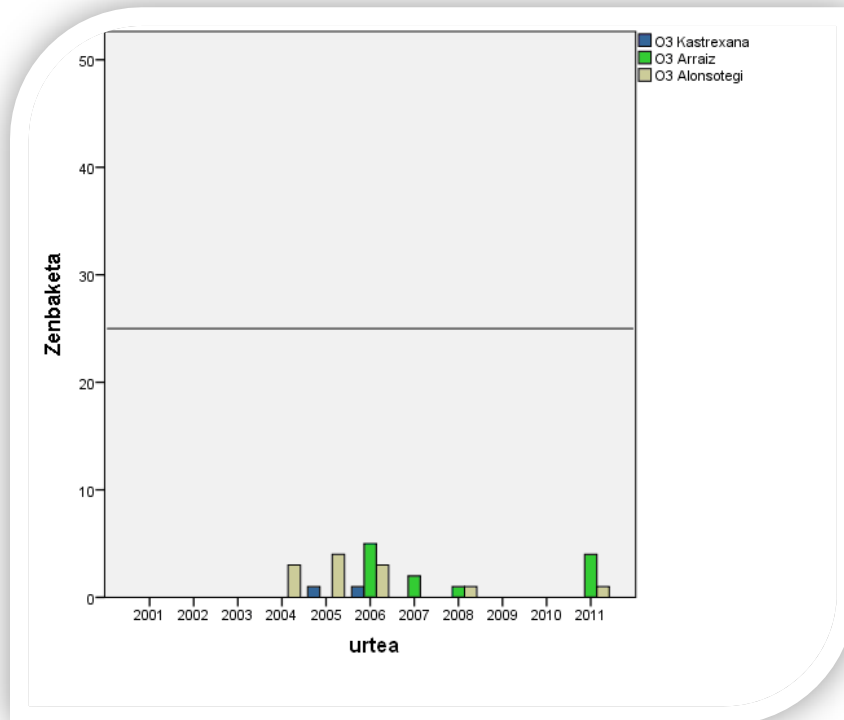


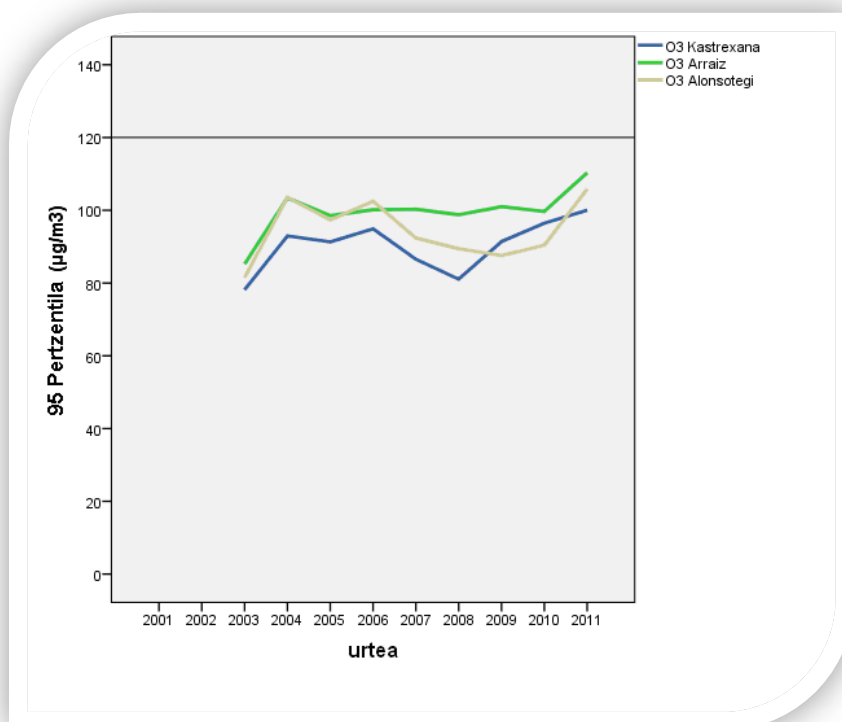
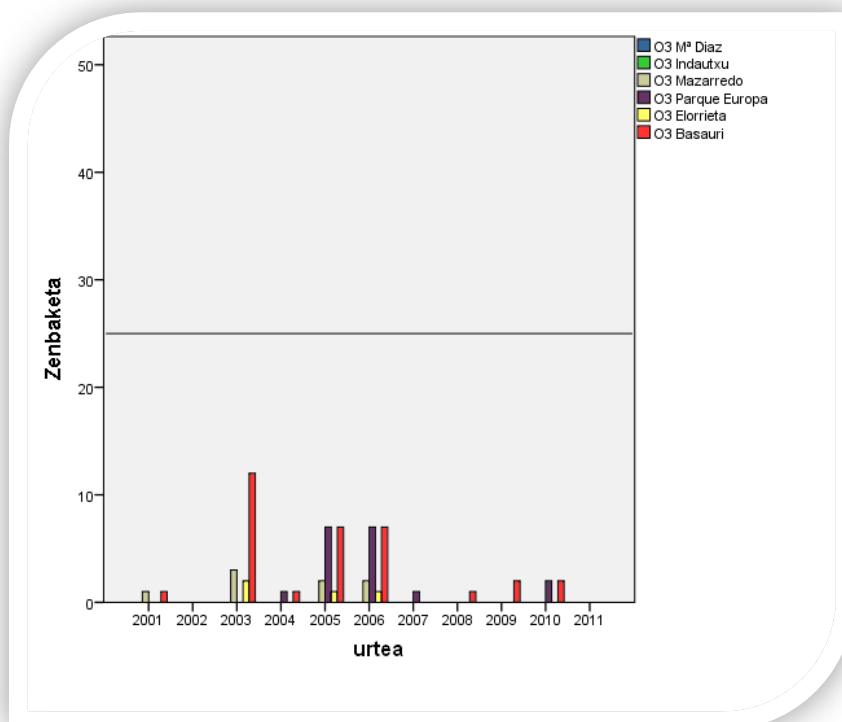
b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.



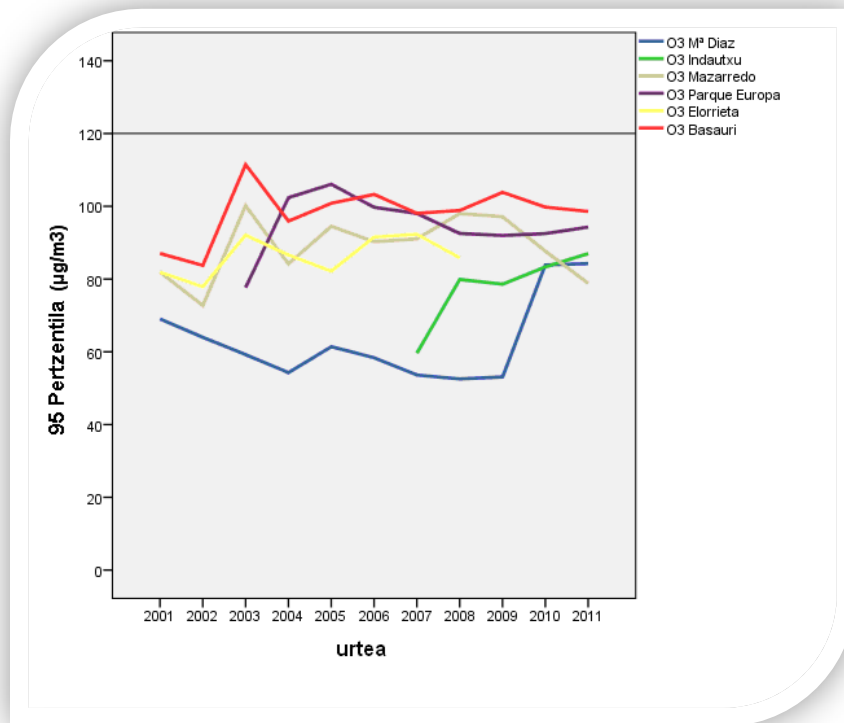
43. irudia. O₃. Cadagua haraneko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.



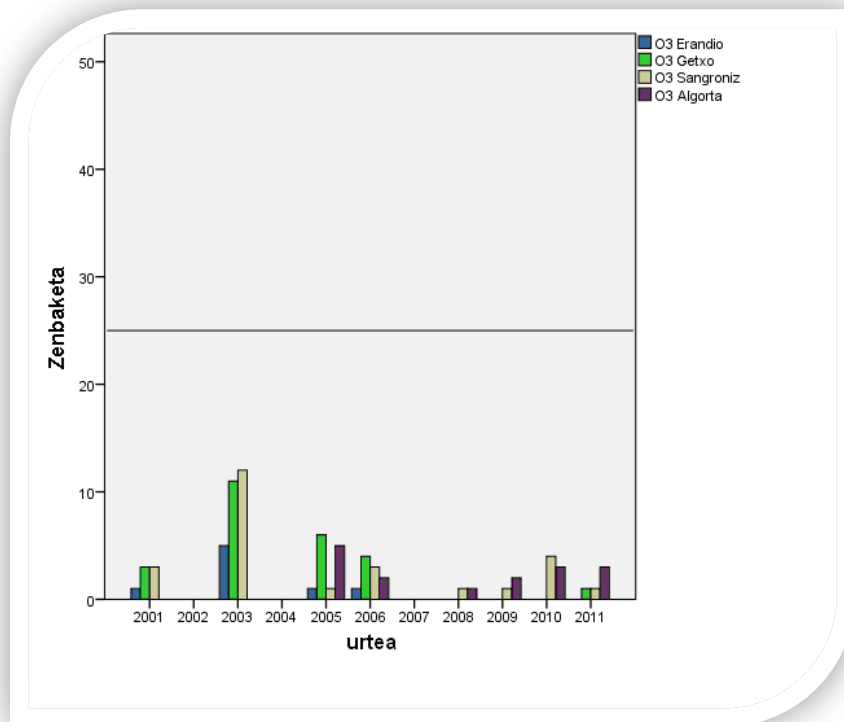
b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.**44. irudia. O₃. Bilboko eta Basauriko estazioak.****a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.**

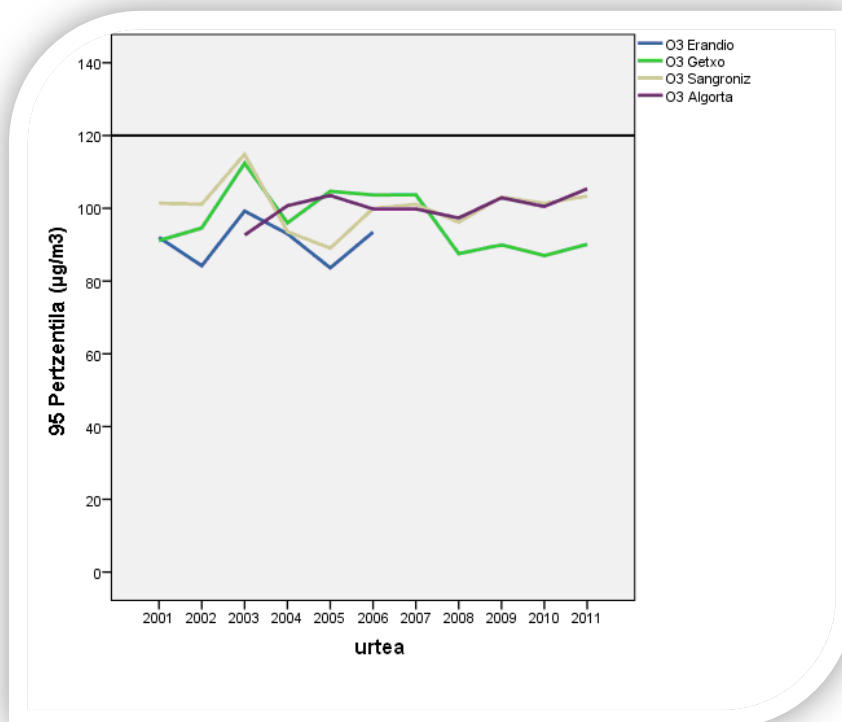
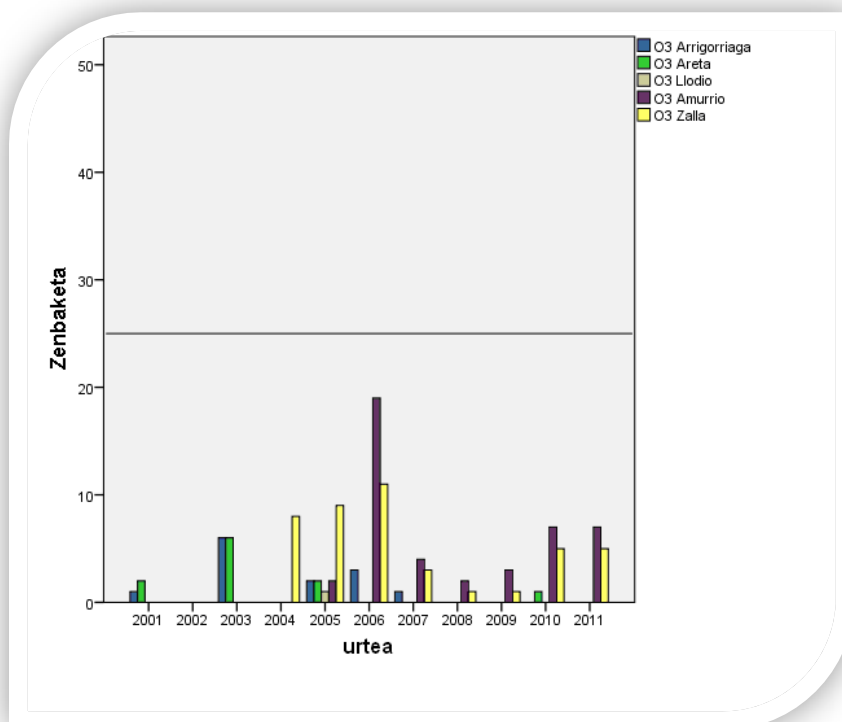
b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.



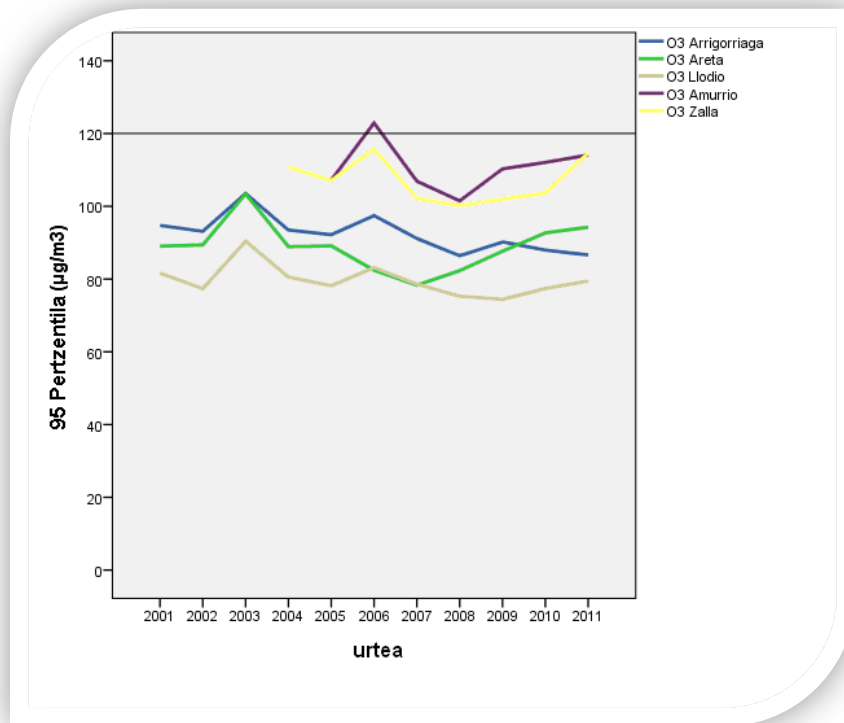
45. irudia. O₃ Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.



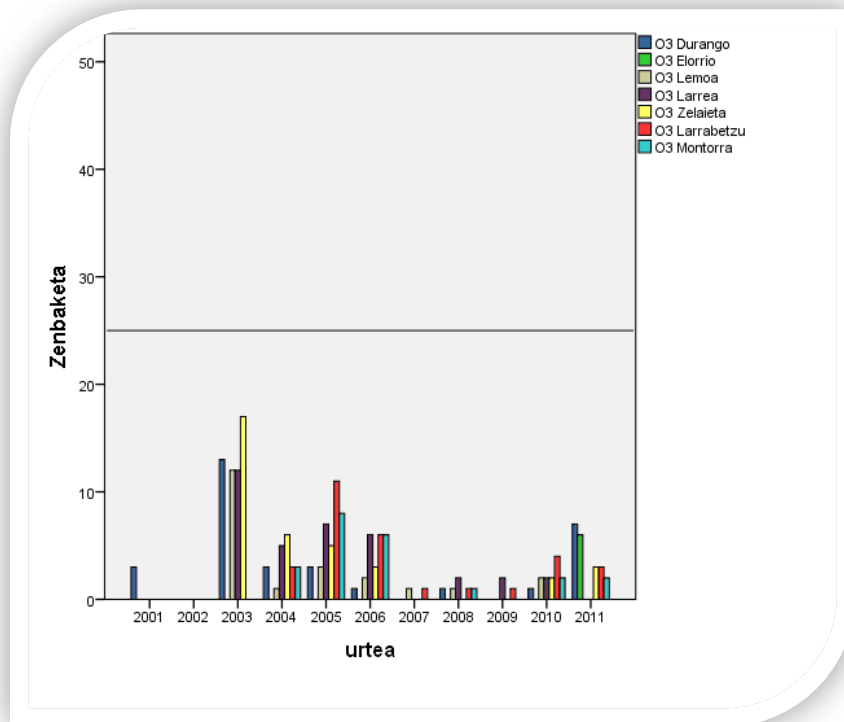
b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.**46. irudia. O₃. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.****a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.**

b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

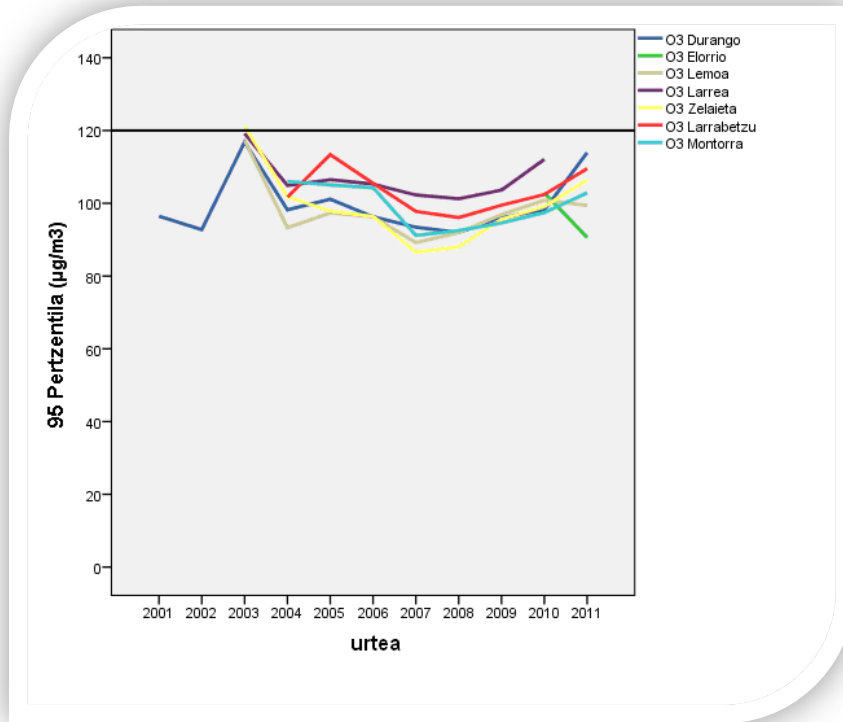


47. irudia. O₃. Ibaizabal arroko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

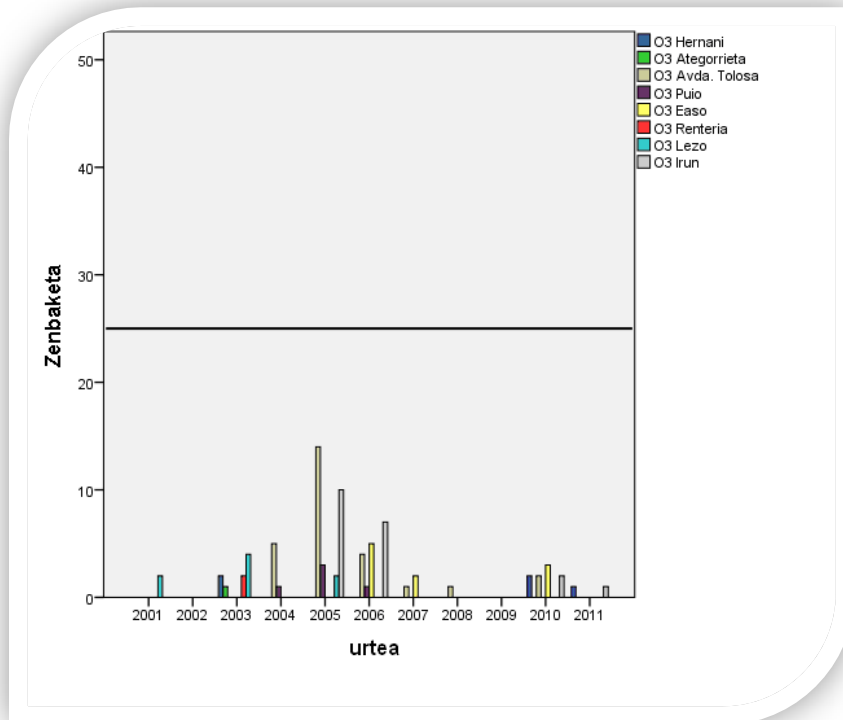


b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

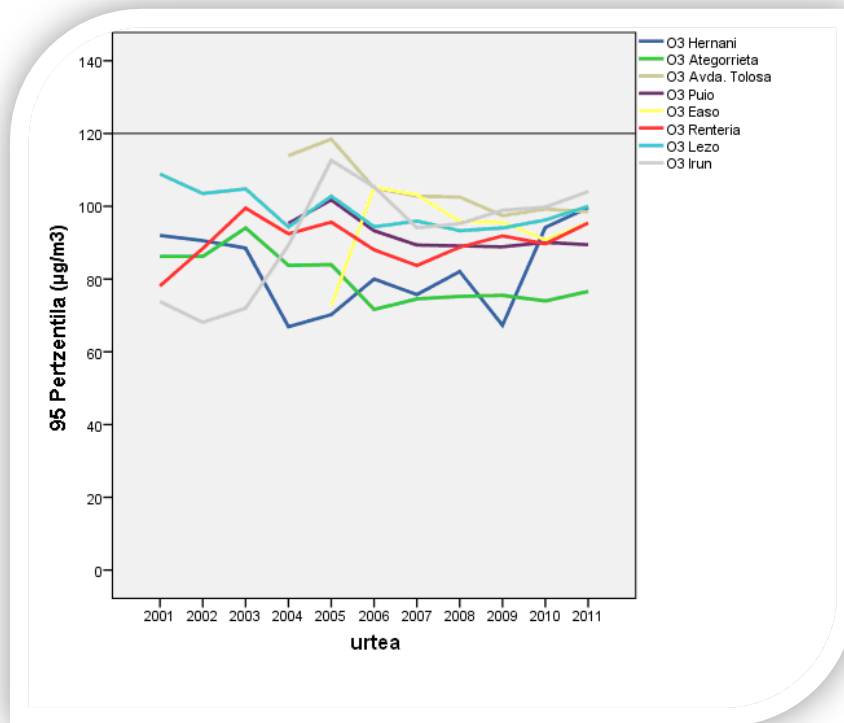


48. irudia. O₃. Donostialdeko estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

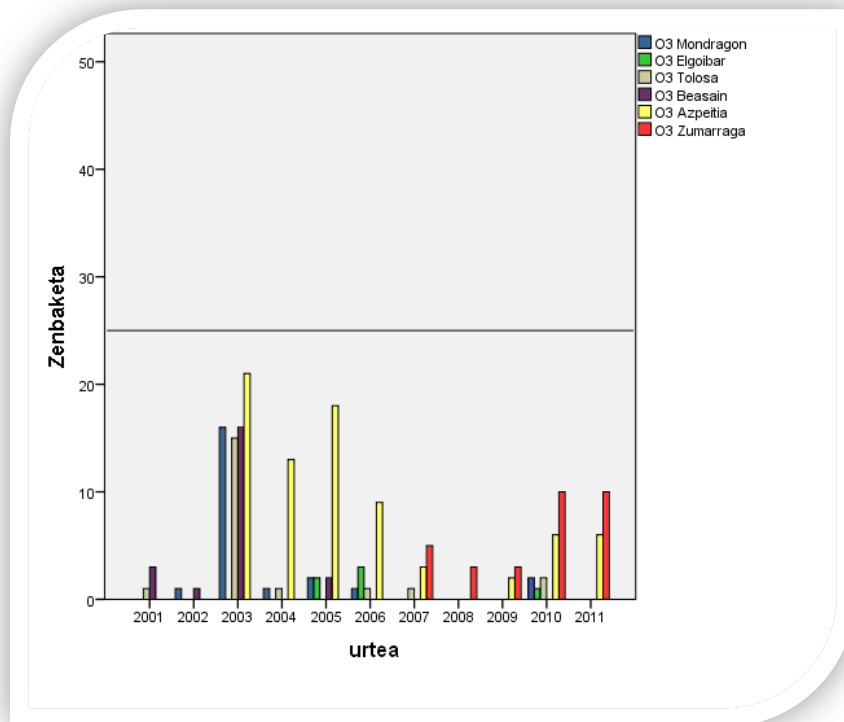


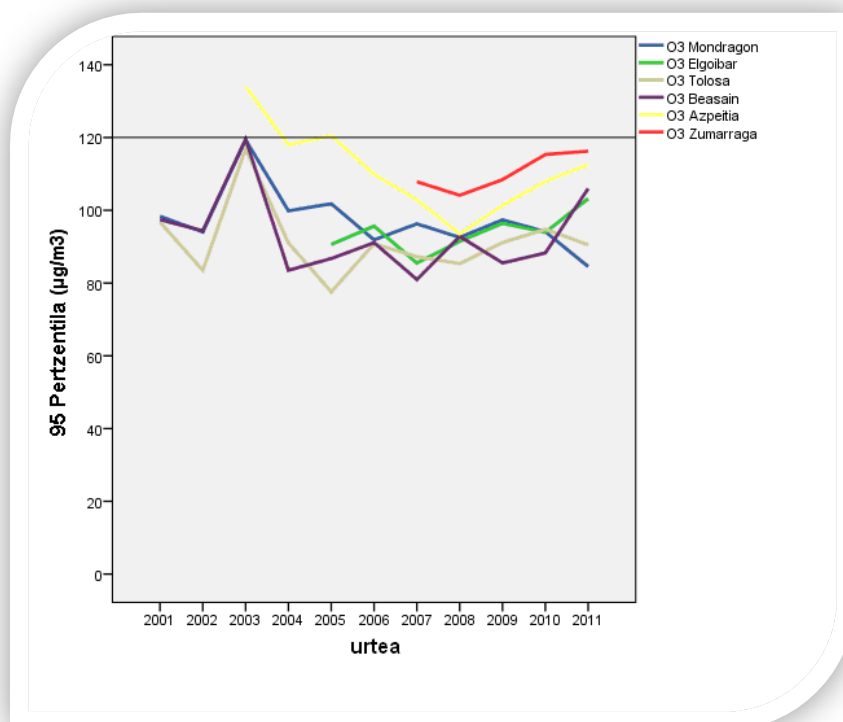
b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.



49. irudia. O₃. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.

a) 120 µg/m³-tik gorako zortzi orduko maximoa erregistratu den egun-kopurua.

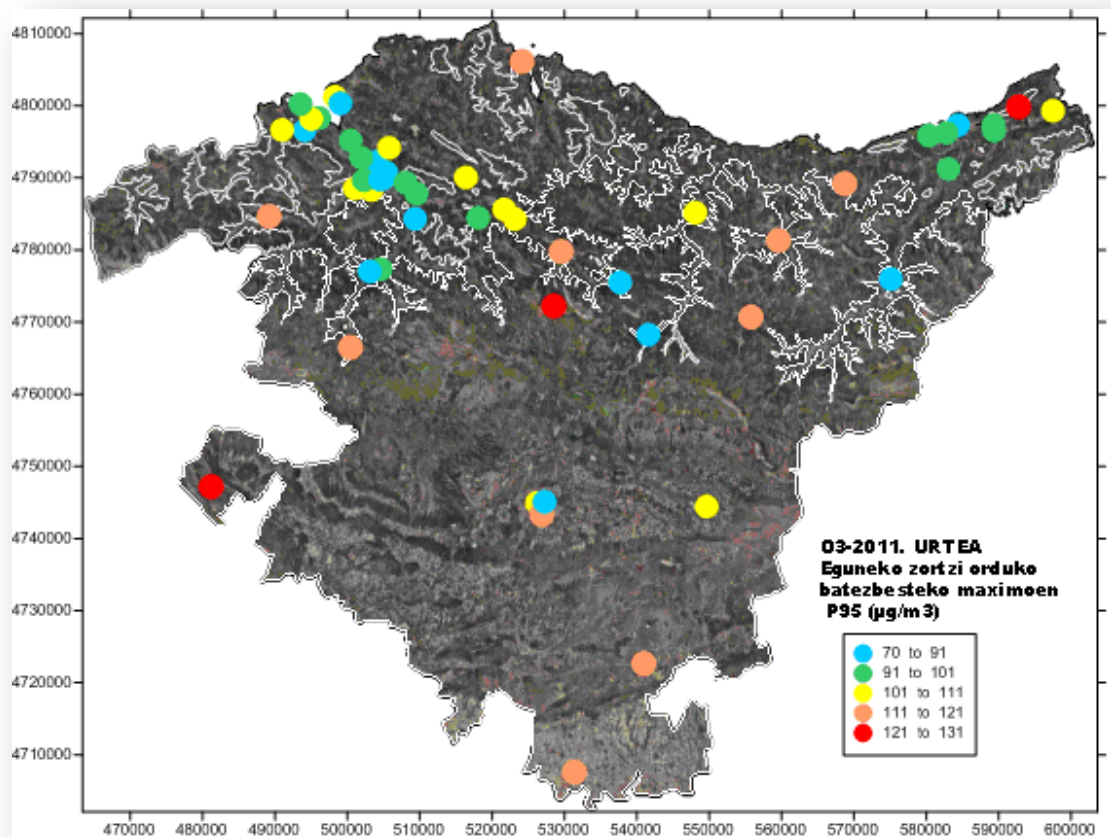


b) Eguneko zortzi orduko maximoen P₉₅-aren denbora-serieak.

Espazio-banaketa begiz aiseago hautemateko, 2011ko eguneko zortzi orduko balio maximoen P₉₅ hainbat kategoriatan irudikatu dugu, EAEko mapa batean (50. irudia). Beasaingo eta Puioko balioak kendu egin ditugu, datu baliodunak ez zirelako % 75era iristen. Apirila-iraila tartean, estaldura txikia izan zuten biok.

50. irudia. O₃. Eguneko zortzi orduko balio maximoen P95 2011 urtean.

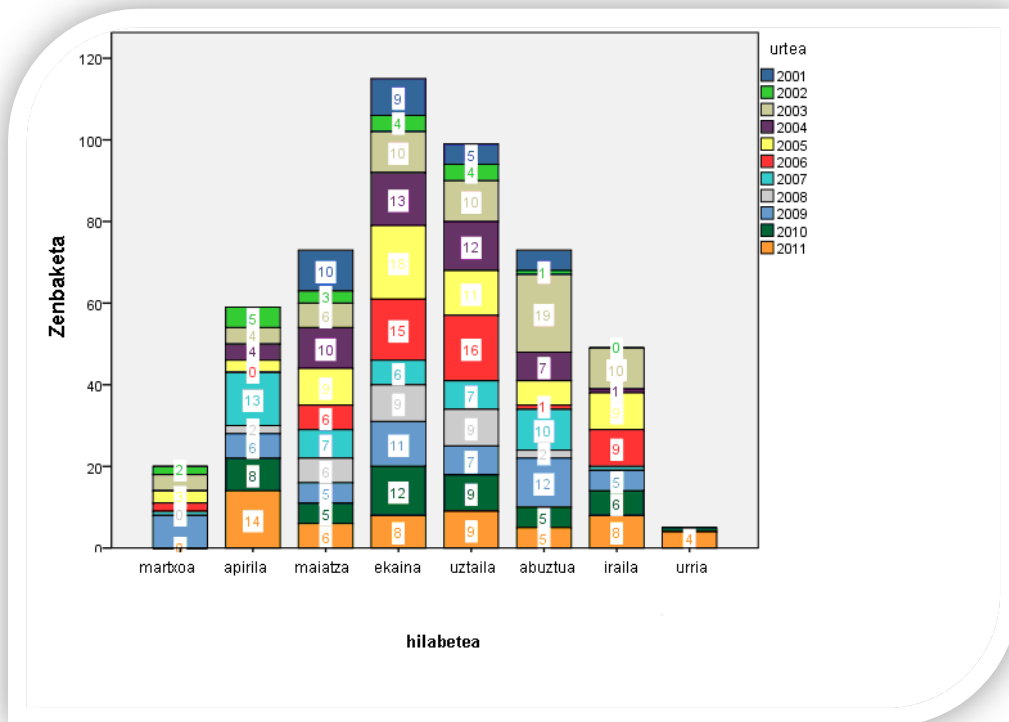
Maila-lerro bat gehitu dugu, 250 metrotan (zuriz).



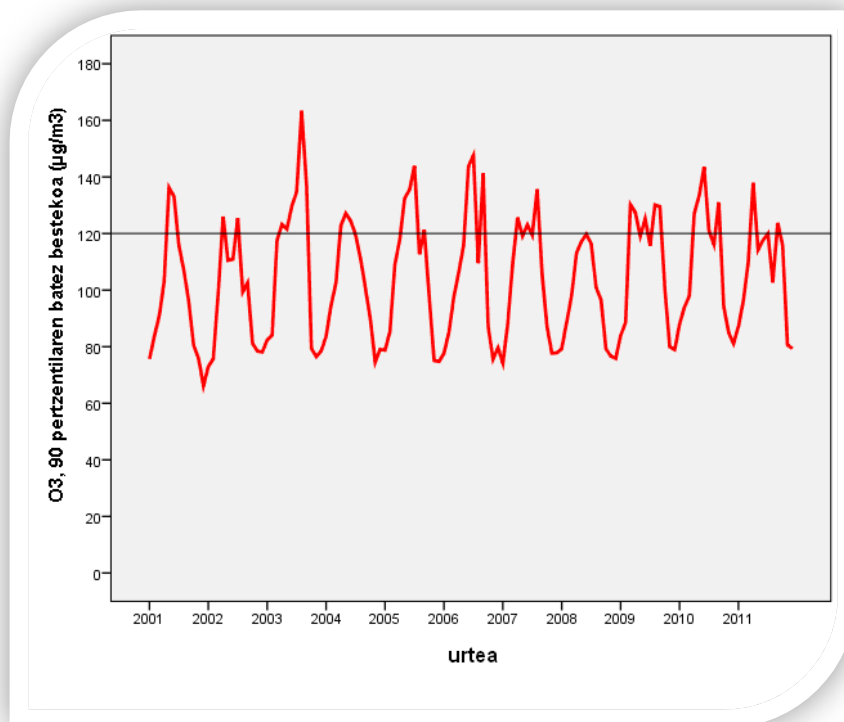
Hilabetei dagokienez, ekainean eta uztailan gainditzen dituzte maizen ezarritako balio horiek eguneko zortzi orduko batez bestekoen maximoek (51. irudia).

Poluigarri horren hilabete-mendekotasun handia agerikoa da ere eguneko zortzi orduko maximoen hileko P₉₀ irudikatzen badugu, urteko P₉₅-aren ordeiz. Gure kasuan, helburu-baliora hurbiltzeko hautatu dugu P₉₀. Izan ere, 120 µg/m³-ko balioa martxotik urrira bitartean bakarrik gaindituko da; beraz, zortzi hilabete horietan, P₉₀ balio hori baino handiagoa balitz, horrek esango luke urtean zehar gutxienez 24 kasutan gaindituko zatekeela aipatu balioa.

51. irudia. O₃. Eguneko zortzi orduko maximoaren (120 µg/m³) hilabete bakoitzeko gaintitze-kopurua, urtetan banatuta eta gutxienez neurtuta-estazioetako batean.



52. irudia. O₃-aren eguneko zortzi orduko balio maximoen hileko P90-aren batez bestekoaren denbora-seriea (Valderejo, Izki eta Urkiola).



52. irudian adierazitako serieak Valderejo, Izki eta Urkiola estazioetako eguneko zortzi orduko maximoen hileko P_{90} -aren batez besteko balioa irudikatzen du. Hiruak landa-eremukoak dira, eta denbora-serie osoak dituzte. Urte batetik bestera erregistratutako balio handien arteko diferentziak meteorologia-baldintza txarrek eragindako gertakari zehatzei edo horien maiztasunari zor zaizkie. Horren adibide da, hain juxtu, 2003an hautemandako maximoa, urte hartako abuztuan gertatutako bero-boladan jatorria izan zuena. Horretaz aparte, ez dirudi *a priori* maximoek joera zehatzik dutenik. Ez da hala gertatzen, ordea, adierazitako serieko balio minimoen kasuan. Hilabete hotzeneri dagozkie, eta, dirudienez, goranzko joera dute. Eskala globalean hondoko balioek izandako gorakada egon liteke horren atzean.

Era berean, aipatu behar dugu O_3 -aren neurketek eguneko ziklo jakin bat jarraitzen dutela. Hori argi ikusten da ordubeteko serieak edo zortzi orduko batez besteko mugikorrek aztertzean. Serieotan, maximoak arratsaldean gertatzen dira, eta estazioen araberakoak izan daitezke. Aitzindari-fokuetatik urrun eta haizebera kokatutako estazioetan, ostera, maximoak geroago erregistratzen dira (53. irudia). Altitudeari eta inguruneari dagokienez ere, estazioen arteko diferentziak hauteman ditugu. Hala, gauetan, hiri-estazioetako balioak baxuak izaten dira erreazio fotokimikoak eteten direlako eta eraldaketek ozono-kontsumoa laguntzen dutelako. Beste batzuetan, berriz, Urkiolan, esaterako, gaueko balioek nahiko altuak izaten jarraitzen dute (54. irudia).

Ozonoaren kasuan, gainera, landareak babesteko helburu-balioa ere aintzat hartu behar dugu. (Ikus 4. taula).

4. taula. O_3 . Landareak babesteko helburu-balioak.

Poluigarria	Batez bestekoa	Helburu-balioa	Epe luzeko helburua	Betetze-data:
O_3	AOT40, maiztazetik uztaile bitarteko ordubeteko balioetatik abiatuta	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (bost urteko batez bestekoa)	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}^6$	2010/01/01 (2010-2014 aldia)

AOT40 balioa («Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion») $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ -tan adierazten da. Honela lortzen da: denbora-tarte jakin batean erregistratutako $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -tik (=40 nmol/mol, edo mila milioi bateko 40 zati, bolumenean) gorako ordubeteko kontzentrazioen arteko diferentziari $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ batu behar zaio, egun bakoitzeko 8:00etatik 20:00etara (Europa erdialdeko ordua) bitartean neurtutako ordubeteko balioak soilik erabilia.

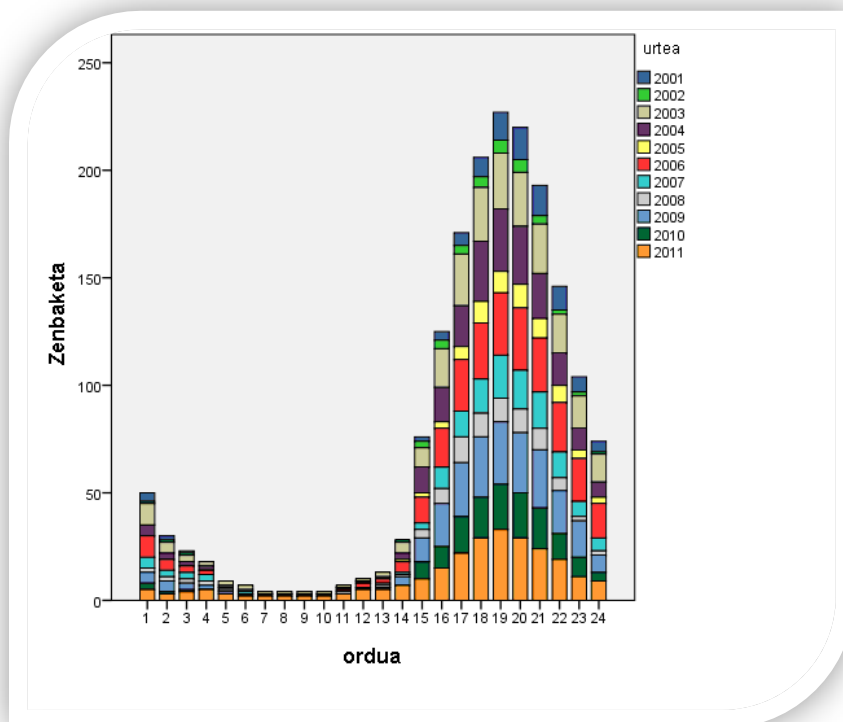
Landarediaren babesarekin lotutako AOT40 helburu-balioaren kasuan, hona hemen azken bost urteotan landa-eremuko estazioentzat kasuan kalkulaturako balioak (5. taula).

5. taula. O_3 . AOT40 balio estimatuak ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

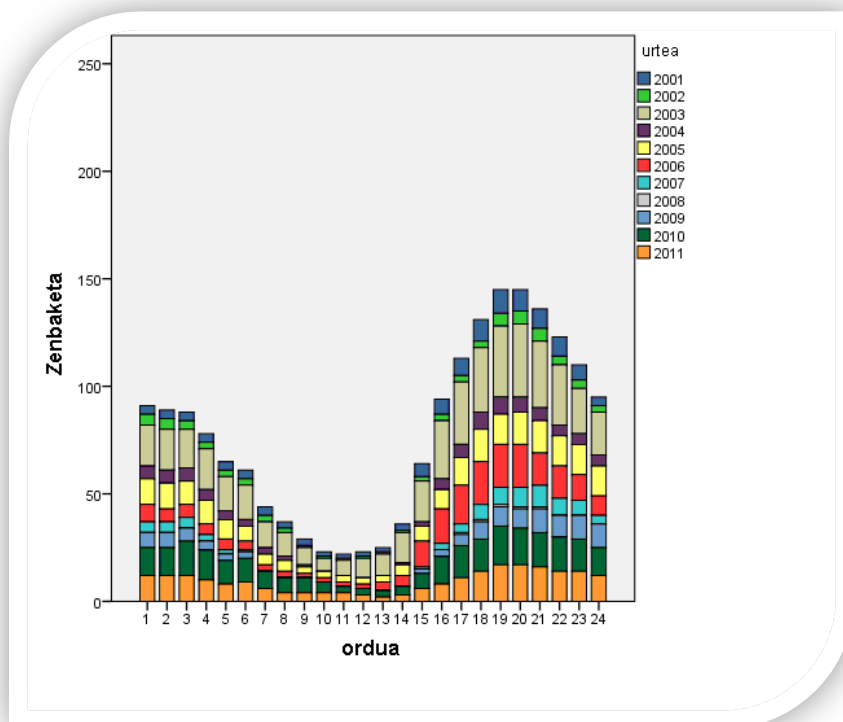
	Eltziego	Izki	Valderejo	Mundaka	Pagoeta	Jaizkibel	Urkiola
2010	18.151	15.343	17.442	6.027	7.142	10.680	9.425
2011	16.280	12.141	15.885	5.438	7.577	10.778	8.763

⁶ Betetze-data zehaztu gabe

53. irudia. O₃. Eguneko zortzi orduko balio maximoaren (120 µg/m³) gainditze-kopurua Valderejon, eguneko orduen arabera.



54. irudia. O₃. Eguneko zortzi orduko balio maximoaren (120 µg/m³) gainditze-kopurua Urkiolan, eguneko orduen arabera.

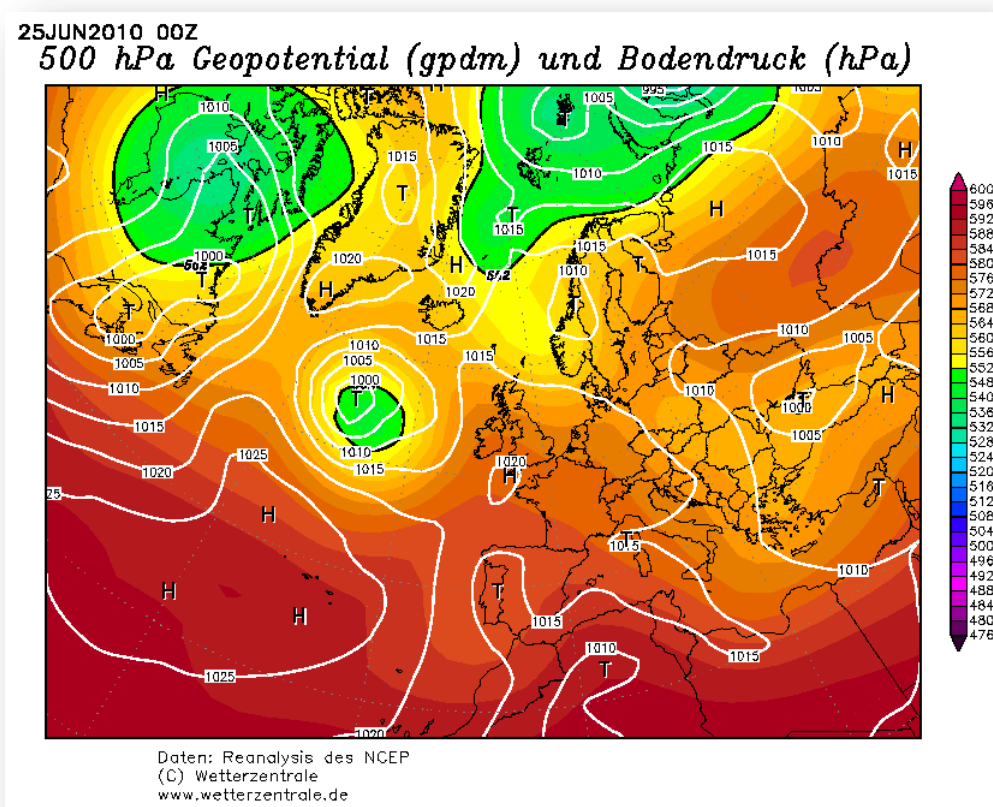


Azken ozono-gertakari garrantzitsuenetako bat 2010eko ekainaren amaieraren eta uztailaren hasieraren artean gertatu zen, ekainaren 24an, 25ean eta 26an, batez ere. 24an, Valderejok herritarrak informatzeko atalasea gainditu zuen; eta 25ean, datuak zituzten 51 estazioetatik 31 estaziotan eguneko zortzi orduko maximoa ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gainditu zen.

Mota horretako gertakarietan egiaztatu dugu erregistratutako efektua hainbat faktoreen konbinazioaren mende dagoela. Horietako bat Europatik ozonoa iristea da, kontinenteko mendebaldetik sartu eta penintsulako iparraldean kokatutako gune antizikloniko baten eraginez (55. irudia).

55. irudia. 2010eko ekainaren 25eko azaleko isobara-mapa, 0 h.

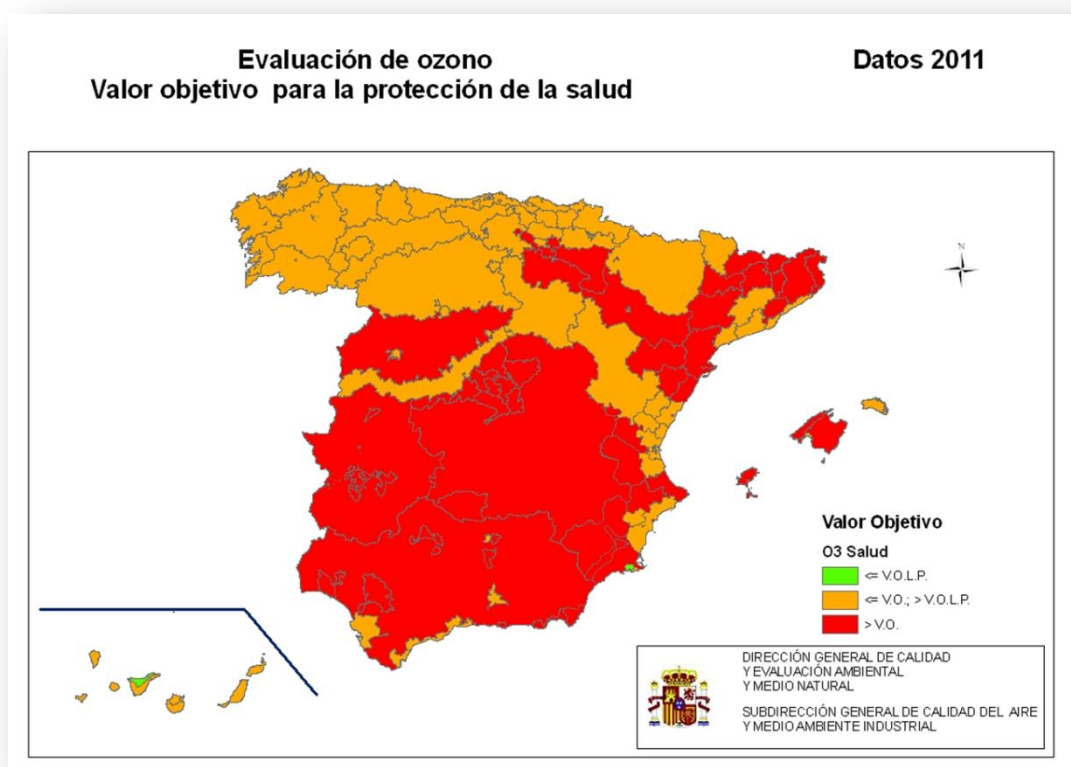
(AEBtako Ingurumen Iragarpenen Zentro Nazionalaren (NCEP) berrazterketa, Alemaniako Meteorologia Zerbitzuak banatuta).



Espania mailan, osasunaren babesarekin lotutako helburu-balioa hegoaldeko zonaldeko bi herenetan, Ebro bailaran eta Katalunian gainditzen dute. Halaxe adierazten du 2011ko 56. irudiak.

56. irudia. Osasun-babesarekin lotutako O₃-aren helburu-balioa gainditzen duten zonaldeen irismen espaziala. 2011. urtea.

Iturria: Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioa.



NO₂

NO₂-aren balioa ez da inoiz alerta-atalasean (400 µg/m³) mantendu hiru orduz segidan; hala ere, muga horretatik gorako balioak erregistratu dituzte bi estaziok: lehenengoa Maria Diaz Haroko kaleko estazioa izan zen, 2002an, eta bigarrena Irungo lehengo estazioa, 2003an. Irungoan hiru alditan gainditu zen, egun ezberdinetan.

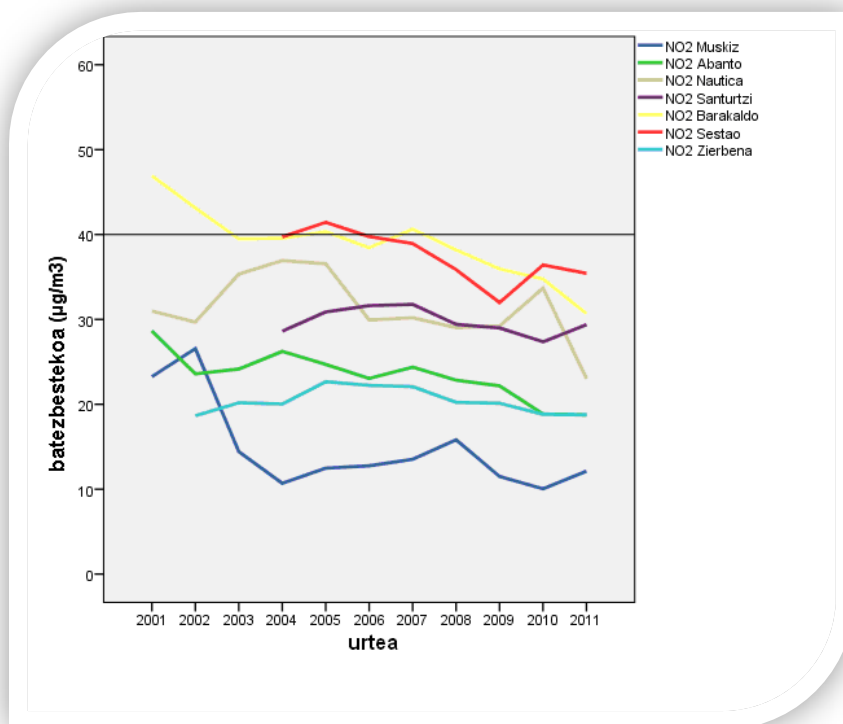
Orduko muga 200 µg/m³ da, eta 2010etik aurrera, onartutako gainditze-kopurua 18 da. Aurreko urteetan, urte bakoitzeko 10 µg/m³-ko perdoi-marjina barne hartzen zuen araudiak. Hau da, 2009an, muga-balioa 210 µg/m³ zen, 2008an, 220 µg/m³; eta horrela 2001era arte, non muga-balioa 290 µg/m³-tan ezarri baitzen (urte horietan guztietan, urtean gehienez ere 18 orduz gainditzea onartzen zen).

Aztertutako hamaika urteetan, balioak ez dira inoiz ordubeteko mugara iritsi, baina Maria Diaz Haroko estazioak eta Irungo lehengo estazioak NO₂-maila altuko orduen kopuru handia aurkezten dute: Maria Diazekoak 12tan gainditu zuen 280 µg/m³--ko ordubeteko maila 2002an, eta Irungoak, berriz, 15etan 270 µg/m³-koa 2003an. Azken urteotan, estazioren batek edo bestek gainditu du behin edo behin ordubeteko batez besteko balioa (200 µg/m³). Esaterako, hona hemen 2011n 200 µg/m³-tik gorako ordubeteko batez besteko balioak (behin baino ez) erregistratu dituzten estazioak: Ategorrieta (Donostia), Mazarredo (Bilbo), Errenteria eta Zelaieta (egun, Zubiondo, Zornotzan).

Erregistratutako mailen joera aztertzeko, aztertutako 11 urteetako urteko batez bestekoen serieak aurkezten ditugu. Estazioak ezarritakoaren arabera taldekatu ditugu, eta erreferentzia gisa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ko balioa jarri dugu, 2010az geroztik urteko muga-balioa dena⁷.

Aztertutako denbora-tartearen hasieratik bertatik gainditu du Indautxuko geltokiak muga-balioa. Lehenengo urteetan, beste kokapen bat izan zuen, baina 2009tik aurrera, datuak egungo kokapenari dagozkio. Batez bestekoa kalkulatu ahal izateko datuen % 90 edukitzea beharrezkoa denez, onduroztatu dugu 2011n, estazioak muga hori gainditu zuela. Bilboko Indautxu plazaren berritze-lanen ondorioz, estazioa lekualdatu zen, eta aparkaleku baten sarreran kokatu. Kokapen horrek, hala ere, ez ditu betetzen hiri-zirkulazioko estazioen kasuan araudiak eskatzen dituen ezarpen-baldintzak. 2010ean, era berean, Mazarredoko estazioak (Bilbo) urteko batez bestekoaren muga gainditu zuen. Dirudenez, kasu horretan ere, inguruko obrak zirela-eta estazioa lekualdatu zuten, eta araudiak eskatutako ezarpen-irizpideak betetzen ez zituen kokapen batera eraman.

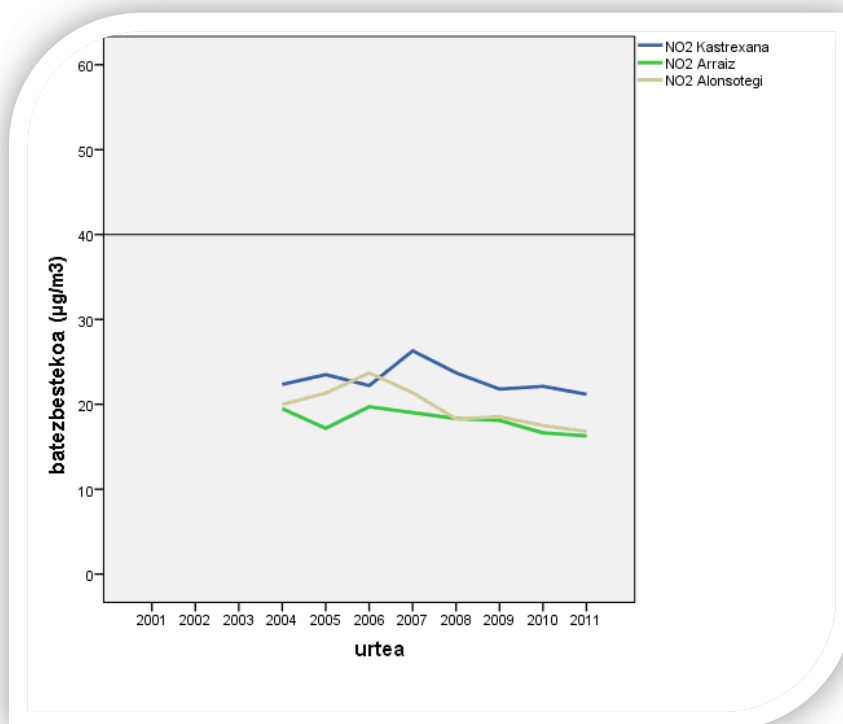
57 irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ezkerraldeko estazioak.



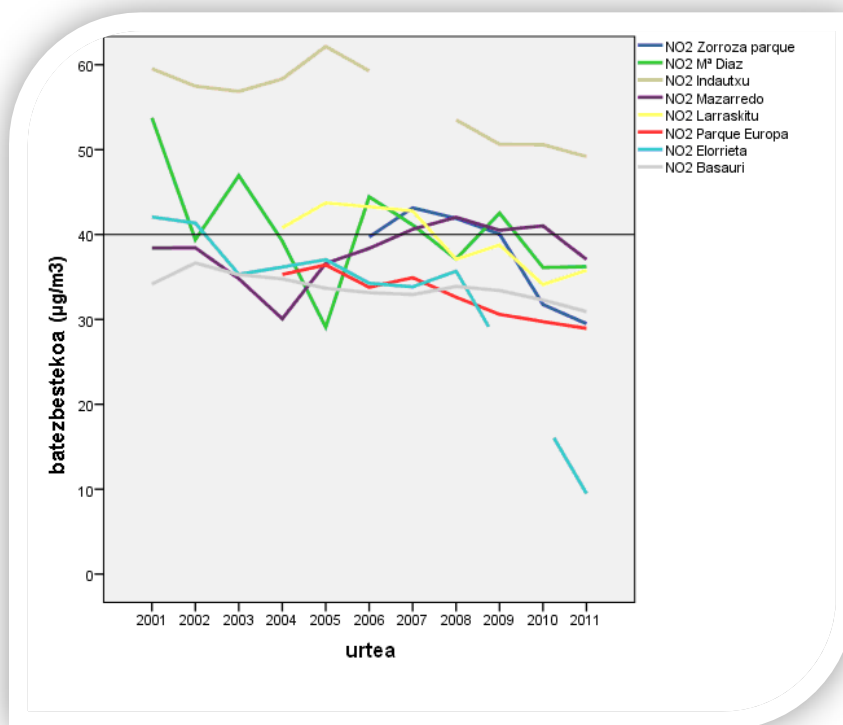
⁷ 2010etik aurrera, NO₂-aren urteko muga-balioa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da, aurreko urteetan perdoi-marjina aplikatu behar baita

Batez bestekoa		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
NO ₂	Urte zibil bat	56	54	52	50	48	46	44	42	40

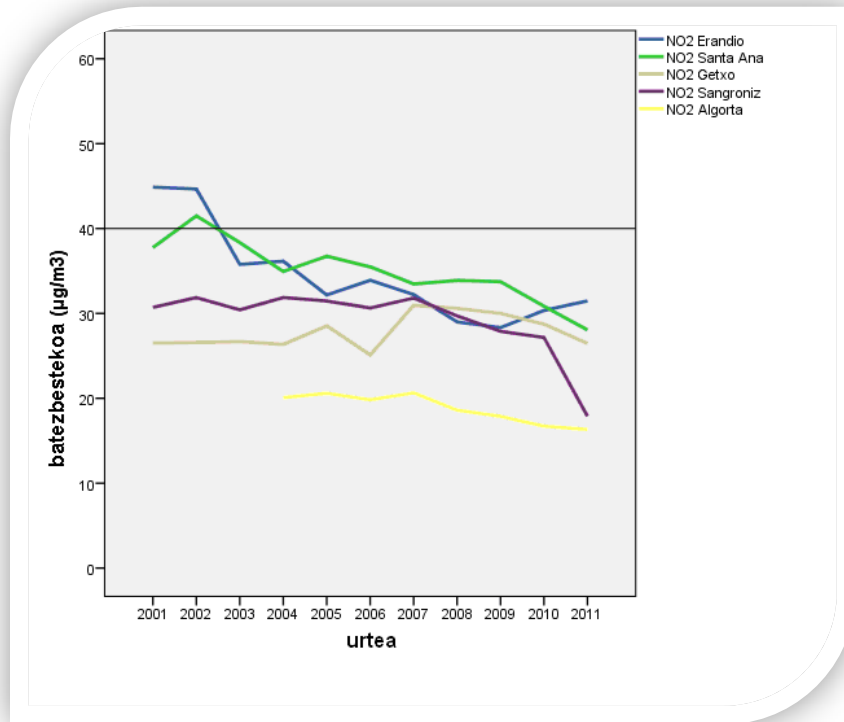
58. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Cadagua haraneko estazioak.



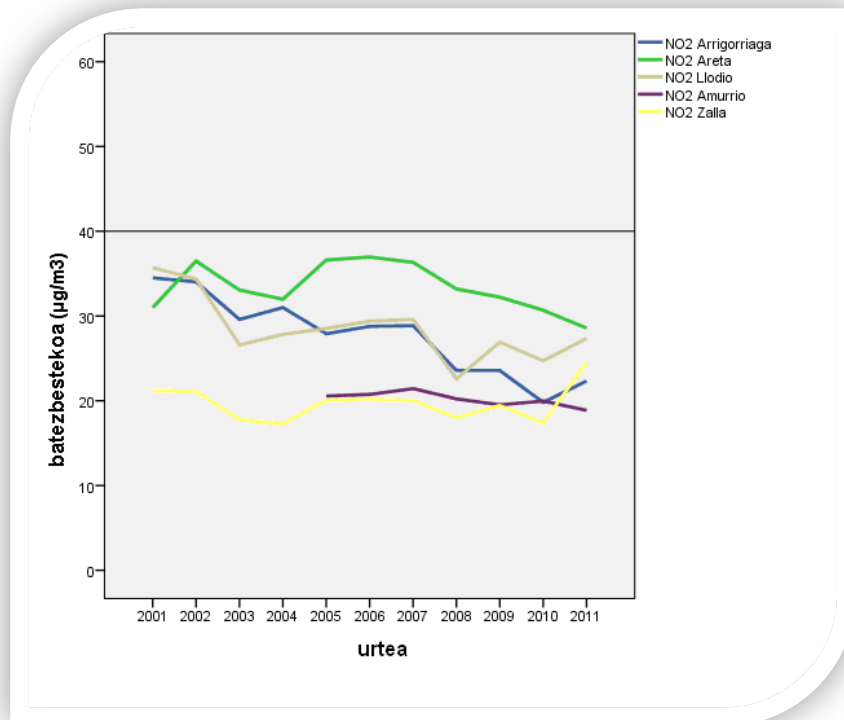
59. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Bilboko eta Basauriko estazioak.



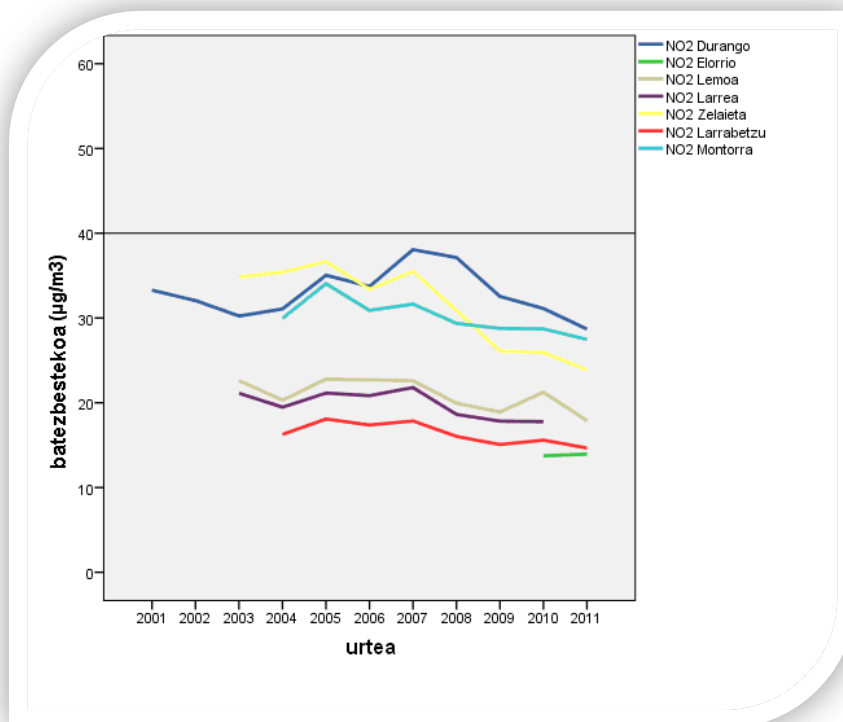
60. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.



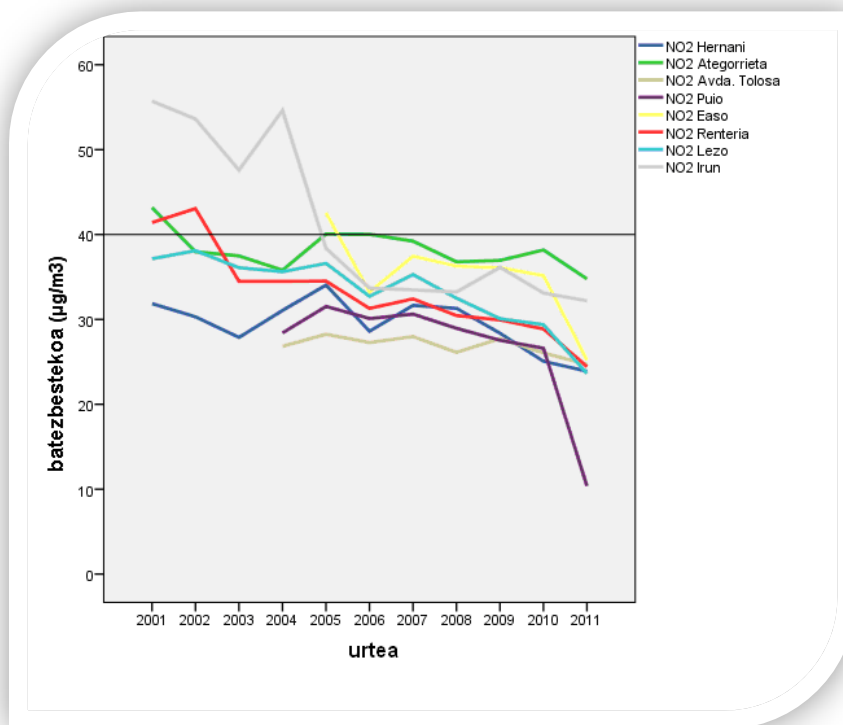
61. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.



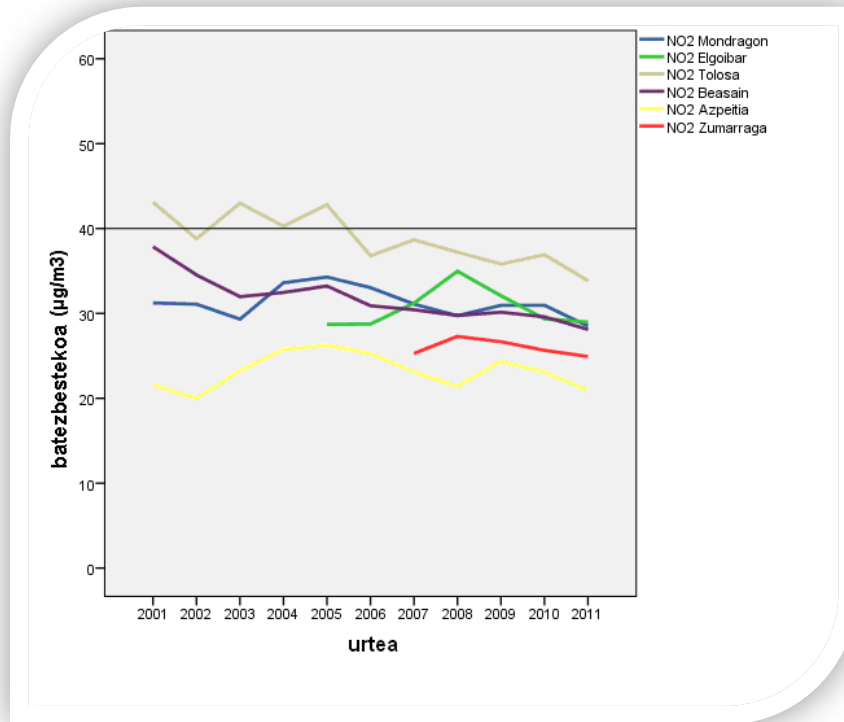
62. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Ibaizabal arroko estazioak.



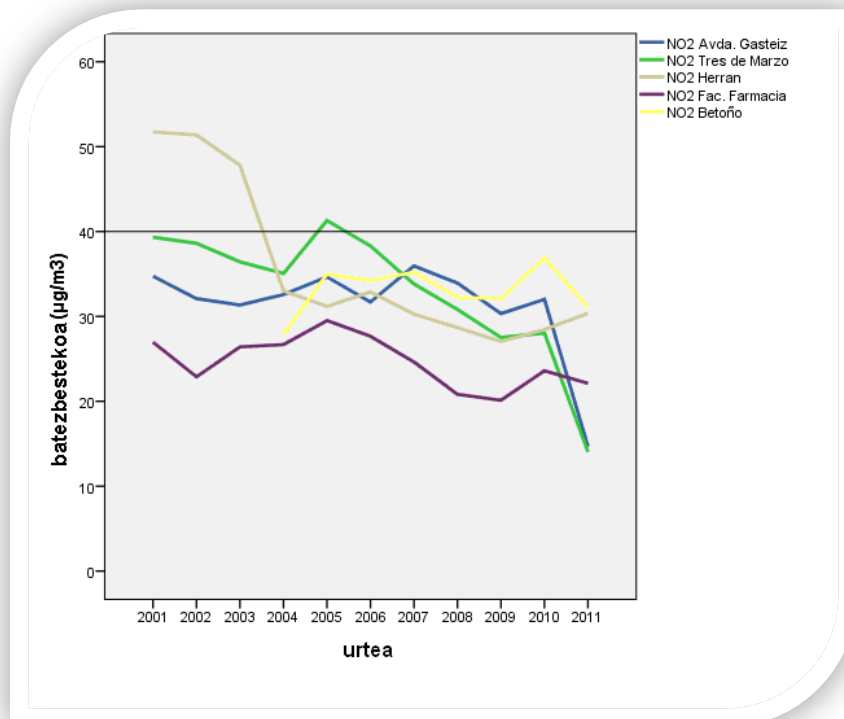
63. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Donostialdeko estazioak.



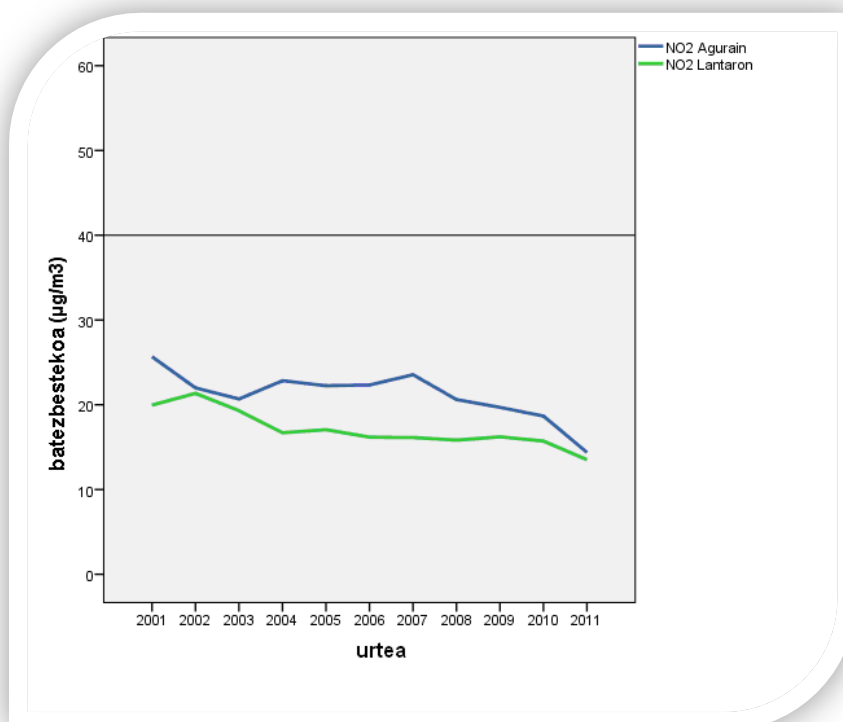
64. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.



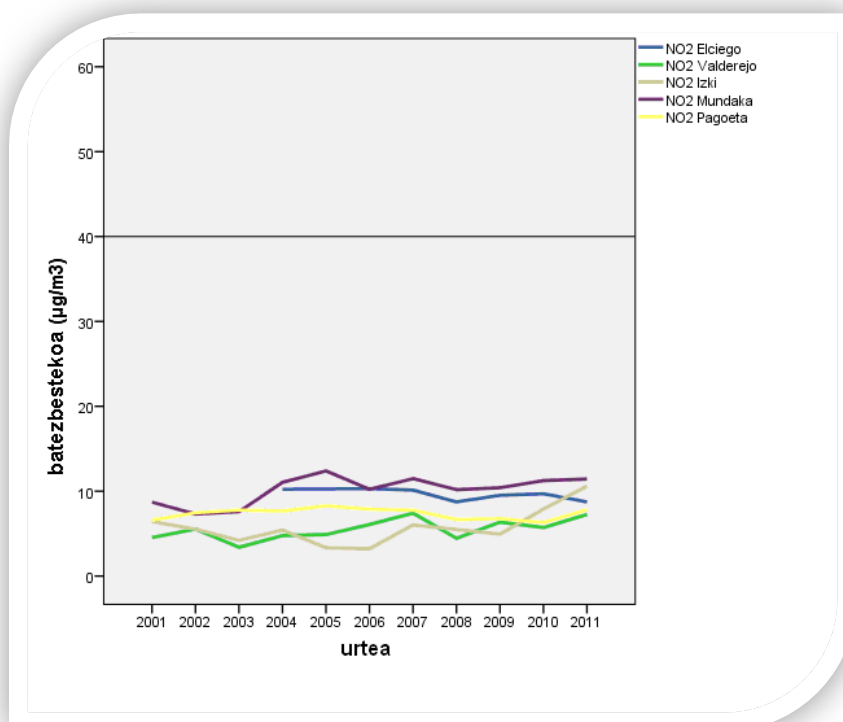
65. irudia. NO₂ Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Gasteizko estazioak.



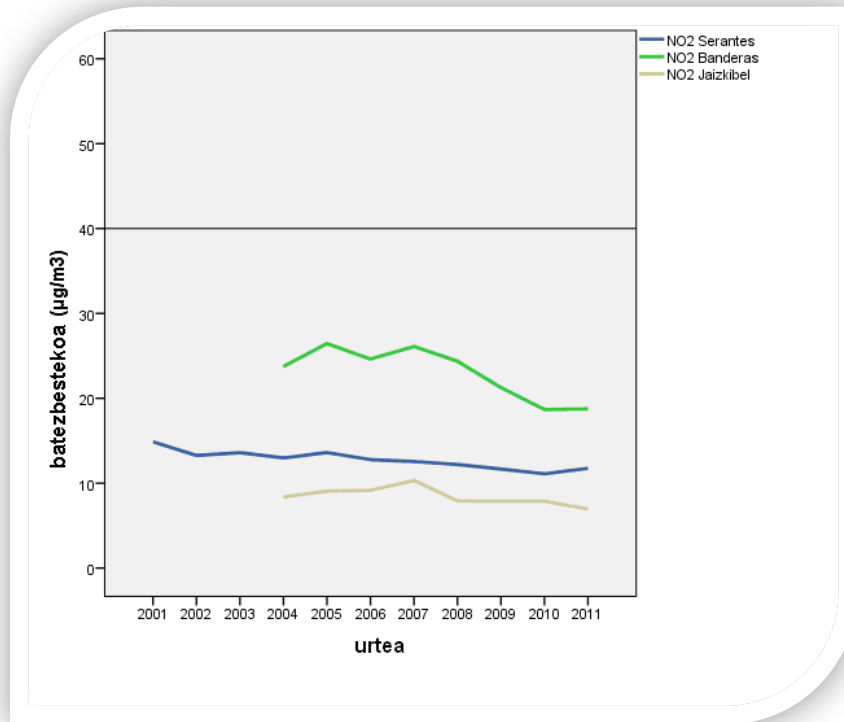
66. irudia. NO₂. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Arabako estazioak.



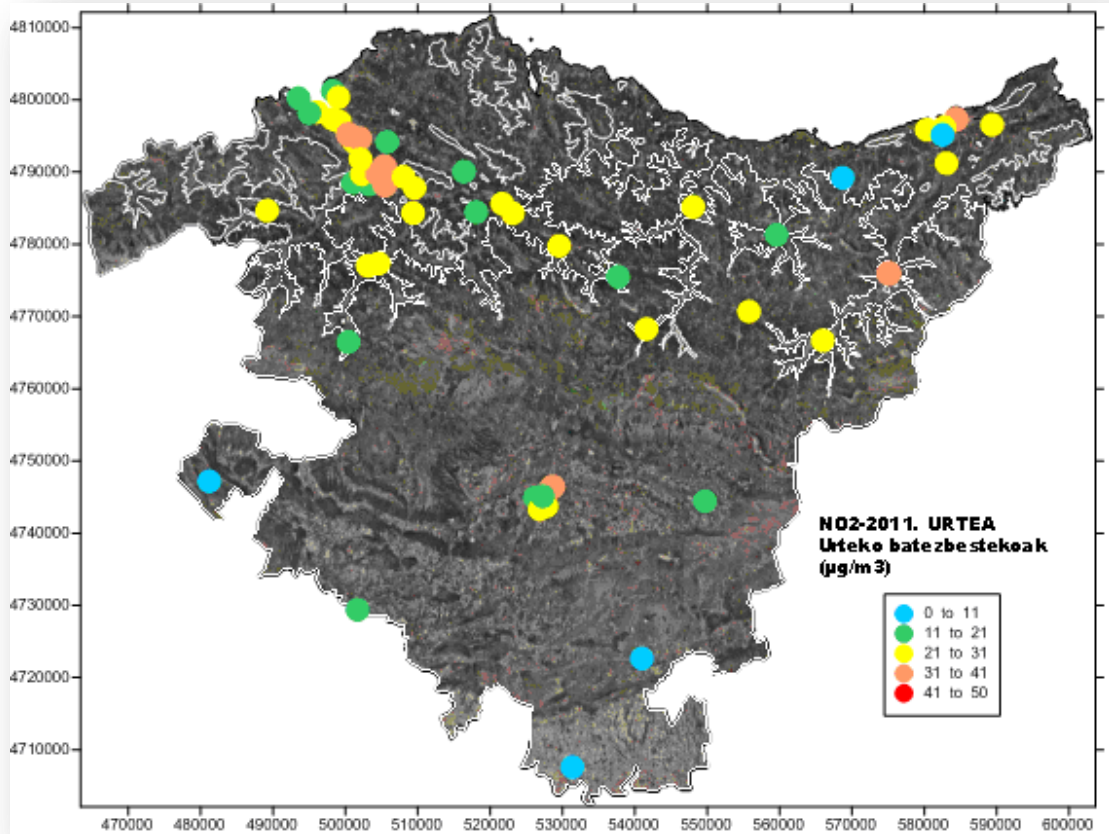
67. irudia. NO₂. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. Landa-eremuko estazioak.



68. irudia. NO₂. Urteko batez bestekoen denbora-serieak, eguneko batez bestekoetatik abiatuta. O3 aztertzeko berariazko estazioak.



Banaketa espaziala 69. irudiko mapan erakusten dugu. Bertan, 2011ko urteko batez bestekoaren (eguneko batez bestekoetatik abiatuta kalkulatu duguna) maila hainbat kategoriatan sailkatu dugu, EAEko mapa batean. Muskiz, Abanto, Banderak, Elorrieta, Mundaka, Jaizkibel, Irun eta Lezoko estazioetako datuak kanpo utzi ditugu, datu baliiodunen ehunekoa ez zelako % 75era iristen. Tarteak beheko mugan itxiak dira, eta goikoan irekiak.

69. irudia. NO₂, 2011. urteko eguneko batez besteko balioen P90.

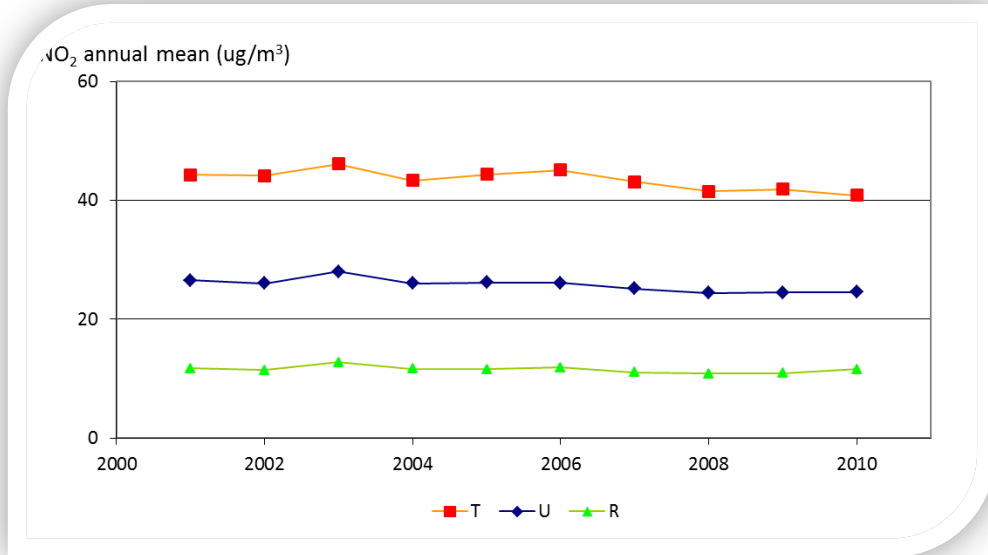
Ondorio gisa, esan dezakegu mailarik altuenak Bilbo eta Sestao-Barakaldo inguruan, Donostiako zenbait estazioetan (Ategorrietan, adibidez), Oriaren arroaren erdialdean eta Gasteizko estazio batzuetan (Betoñu kasu) erregistratzen direla. Ibaizabalen ezker aldean (Erandio eta Santa Ana) eta Arrigorriagan, bai eta Erreterian ere, balioek behera egin duten arren, oro har, ez da joera argirik nabaritzen. Horretaz aparte, urte batetik bestera arreta handiz jarraitu beharreko aldaketa zakarrak gertatu dira zenbait estazioetan, esaterako, Puioko eta Gasteiz hiribideko estazioetan, 2011n. Aldaketok ez datoz bat denbora-bilakaerarekin, ez eta inguruko estazioetan behatutakoarekin ere.

NO₂ mailen joera ez dago batere argi. Europako gainerako lurraldean bezala, NO eta NO₂ batera hartuz gero, badirudi nitrogeno-oxidoak gutxitu direla zirkulazioko hiriko estazioetan, ibilgailuen isurpenak murrizteko politikari esker. Baina NO₂ bakarrik hartzen badugu, beherakada ez dugu hain argi ikusten (70. eta 71. irudiak). Izan ere, diesel ibilgailuetako NO₂ primarioaren isurpenak gora egin du, eta, gainera, gero eta pisu handiagoa du zirkulazioan.

70. irudia. NO₂-aren urteko batez besteko mailen bilakaera, estazio-moten arabera

(T: zirkulaziokoa – U: hirikoa – R: landa-eremukoa).

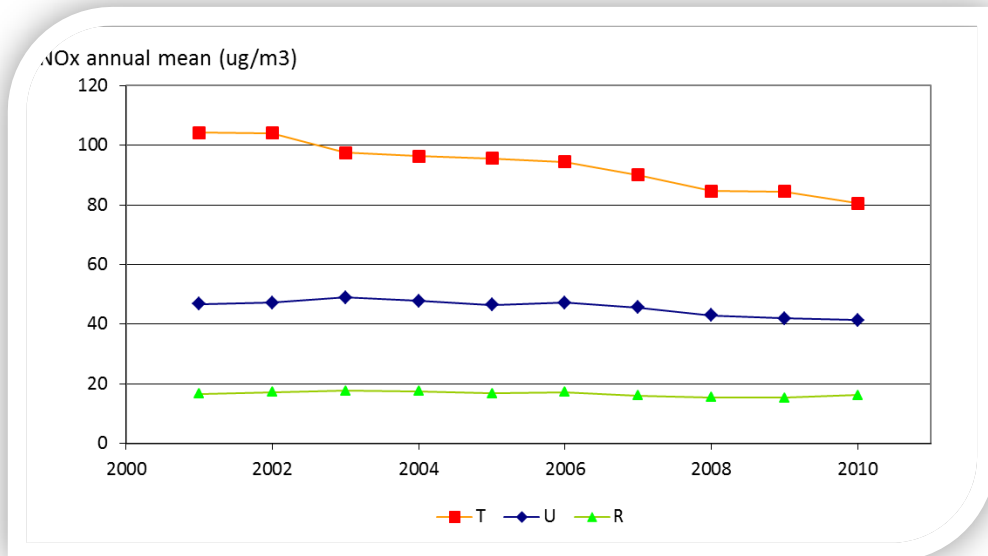
Iturria: EEA.



71. irudia. NO_x-aren urteko batez besteko mailaren bilakaera, estazio moten arabera

(T: zirkulaziokoa – U: hirikoa – R: landa-eremukoa).

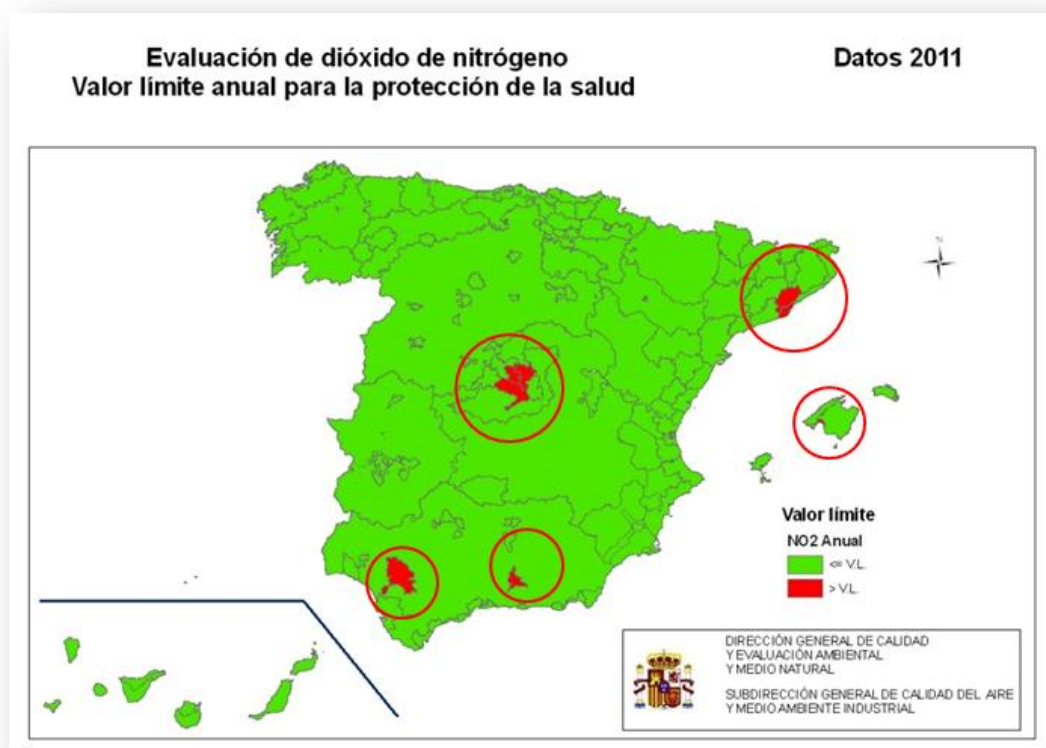
Iturria: EEA.



72. irudian NO₂-aren urteko batez besteko muga gainditzen duten Espainiako zonaldeen mapa aurkezten dugu.

72. irudia. NO₂-aren urteko batez bestekoaren muga gainditzen duten zonaldeen mapa.

Iturria: Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioa (MAGRAMA).



SO₂

Sufre dióxidoaren alerta-atalasea 500 µg/m³-tan dago. Honako estazio hauek iritsi dira eta ondoko ondoko hiru orduz gutxienez atxiki izan dute: Erandio, 2006ko abenduaren 27an, eta Azpeitiak, 2008ko azaroaren 25ean. Edonola ere, irismen espazialari dagokionez, ezin dugu esan alerta-balioa gaitzitu denik.

Ordubeteko balioaren kasuan, 2005az geroztik muga 350 µg/m³-tan dago (1073/2002 EDari jarraikiz, balio horri 30 µg/m³-ko perdoi-marjina metagarria gehitu behar zaió 2004tik 2002ra bitartean, urtero-urtero). Hura zenbait estazioak gaitzitu badute ere, bakar bat ere ez da iritsi gehienez onartzen diren urteko 24 gaitzitzeetara (ikus 6. taula).

6. taula. SO₂. 350 µg/m³-ko ordubeteko balioa gaitzitu den (2002 eta 2004 urteen arteko perdoi-marjina barne) ordu-kopurua, data eta estazioak.

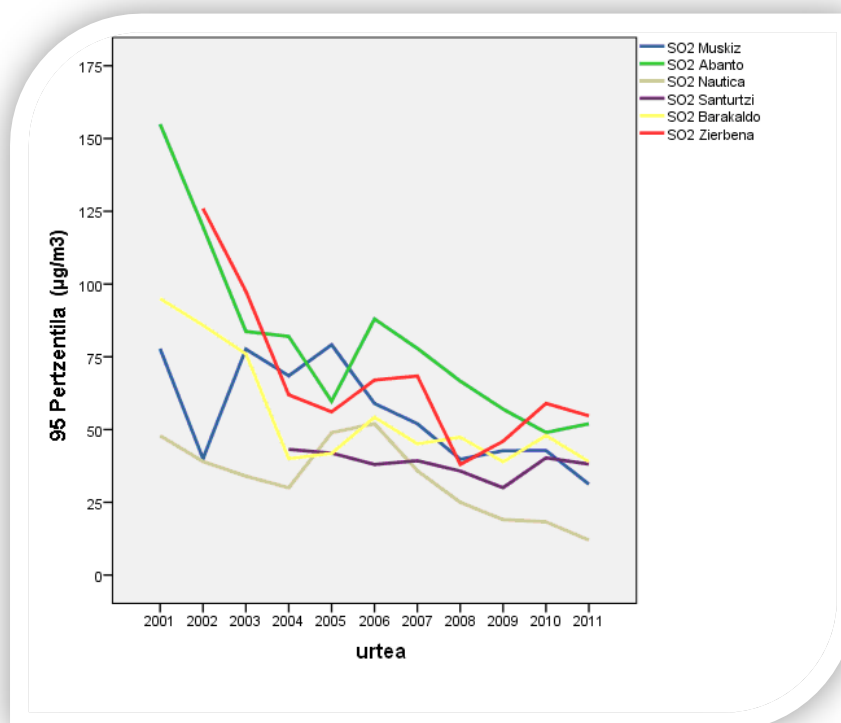
	2002	2003	2006		2008		2009	2011			
Abanto	2/22	10/24	6/2	9/26	12/26	12/27	11/25	11/26	5/21	12/3	11/9
Muskiz	4	1									
Puio			1	2							
Erandio					3	4					
Elorrieta					5						
Mazarredo					1						
Santa Ana						2					
Azpeitia							8	2	3		
Zierbena										1	1

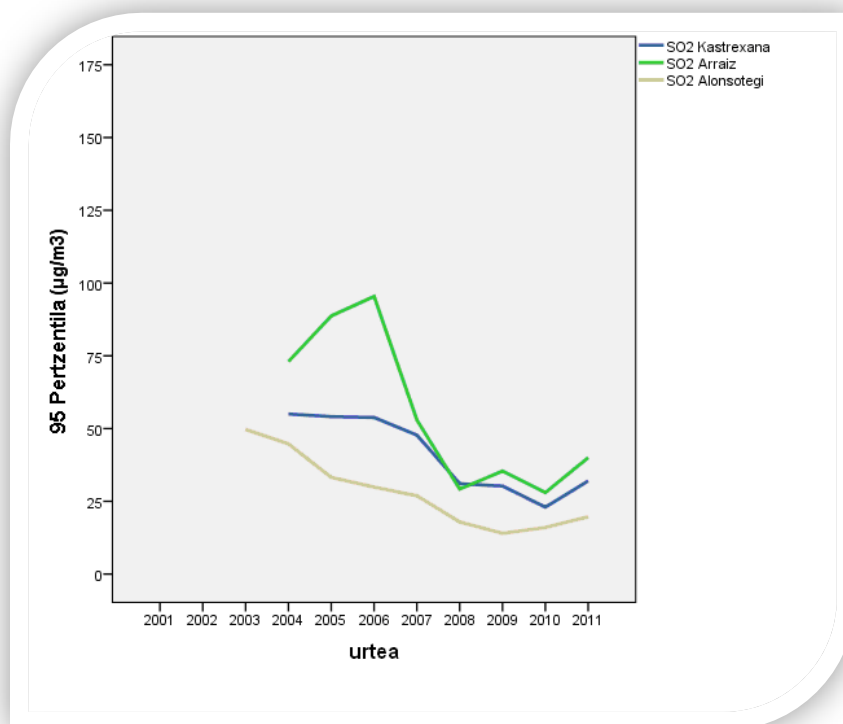
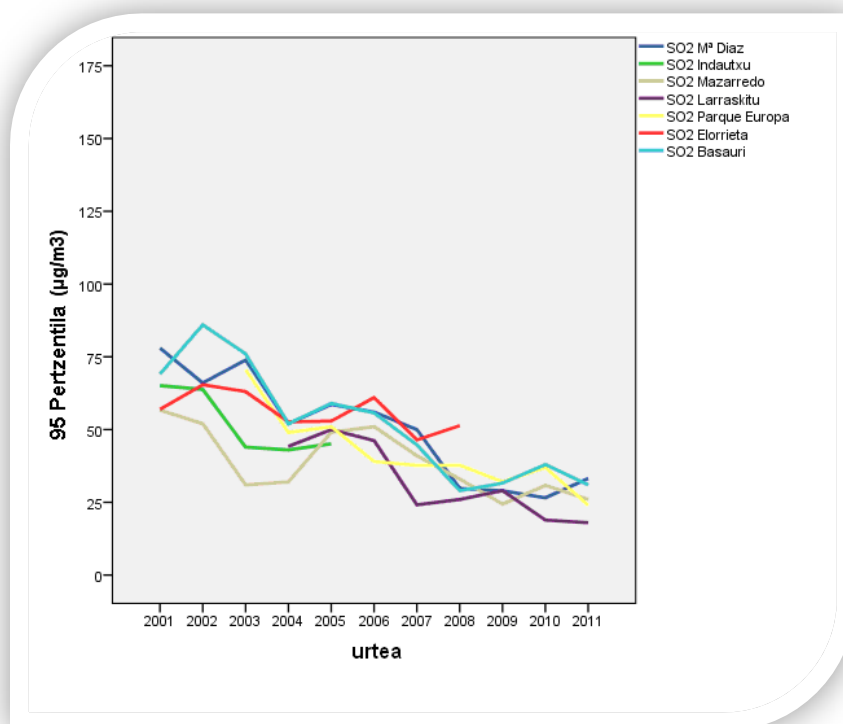
Eguneko batez bestekoak, halaber, mugatik ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oso urrun daude. Balio hori urtean hirutan baino ezin da gainditu. 3.4.1 taulako egun eta estazio berberak nabarmentzen dira, hala ere, baliook ezohikoak dira.

Maila altuenen joerak eta horiek erregistratu diren zonaldeak behatzeko, eguneko ordubeteko maximoen urteko P_{95} -aren serieak aurkezten ditugu. $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ko muga-balioa serie horretatik oso urruti dago; balio horretara iritsiz gero, horrek adieraziko luke muga-balioa urtean 18 egun baino gehiagotan ordubetez gutxienez gainditzen dela, eta ez 18 orduz (ziur asko, gehiago izango lirateke).

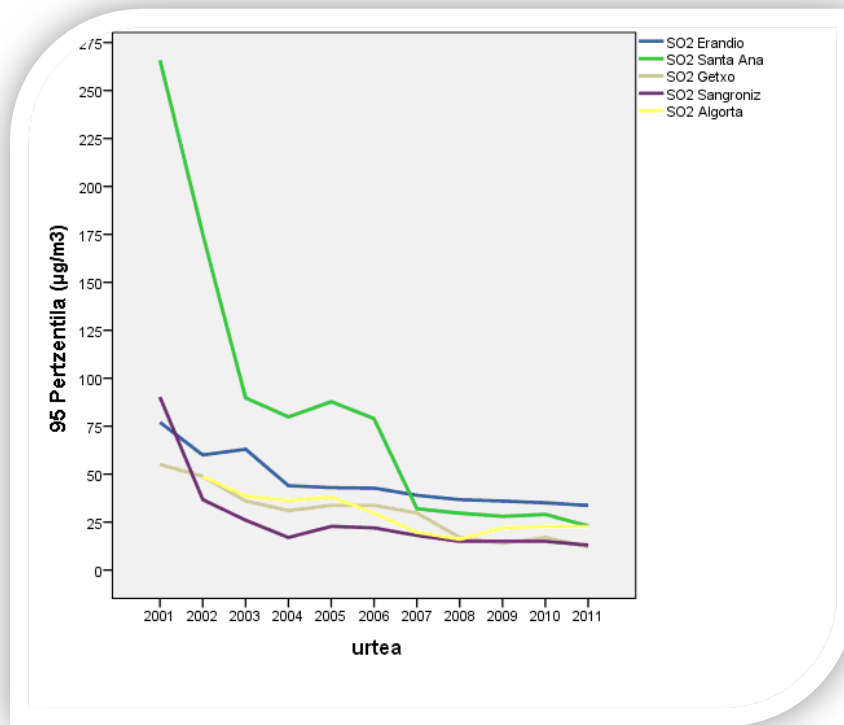
Orokorrean, beherazko joera beha dezakegu. Santa Anan, besteak beste, beherakada handia gertatu da erregistratutako mailetan (73. irudiko grafikoaren eskala % 50 handitu dugu gainerakoekin alderatuta). Ibaizabalen arroak maila altuagoak ditu, Zierbenan eta Abanton, batik bat. Gauza bera gertatzen da Zallan (nahiz eta beherazko joera duen) eta Zumarragan. Ostera, 2011n mailak gora egin zuten Arrasaten. Balio altu horien kausa industria-sektorea izan liteke.

73. irudia. SO_2 . Eguneko ordubeteko balio maximoen P_{95} -aren denbora-serieak. Ezkerraldeko estazioak.

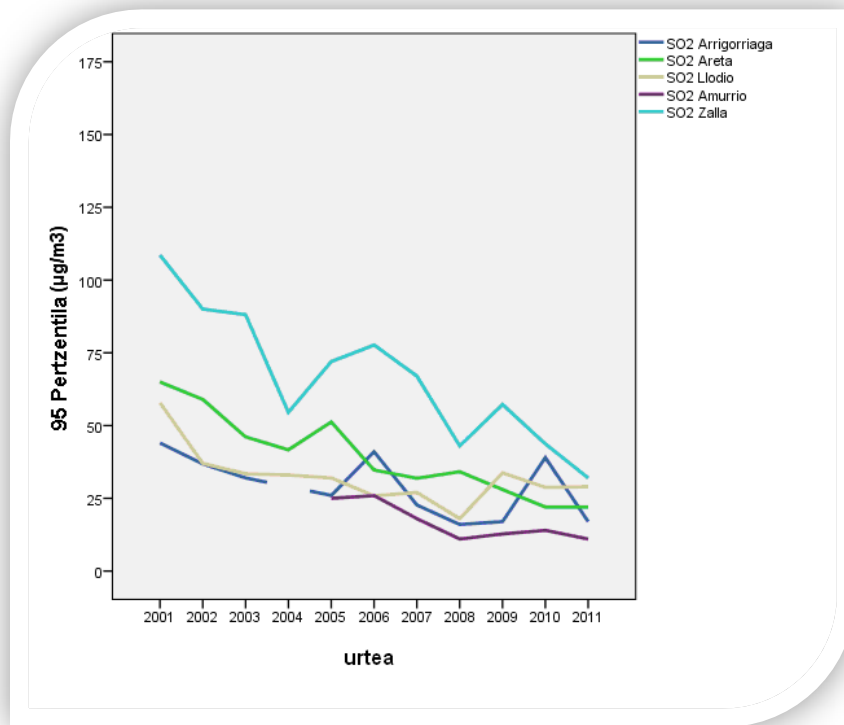


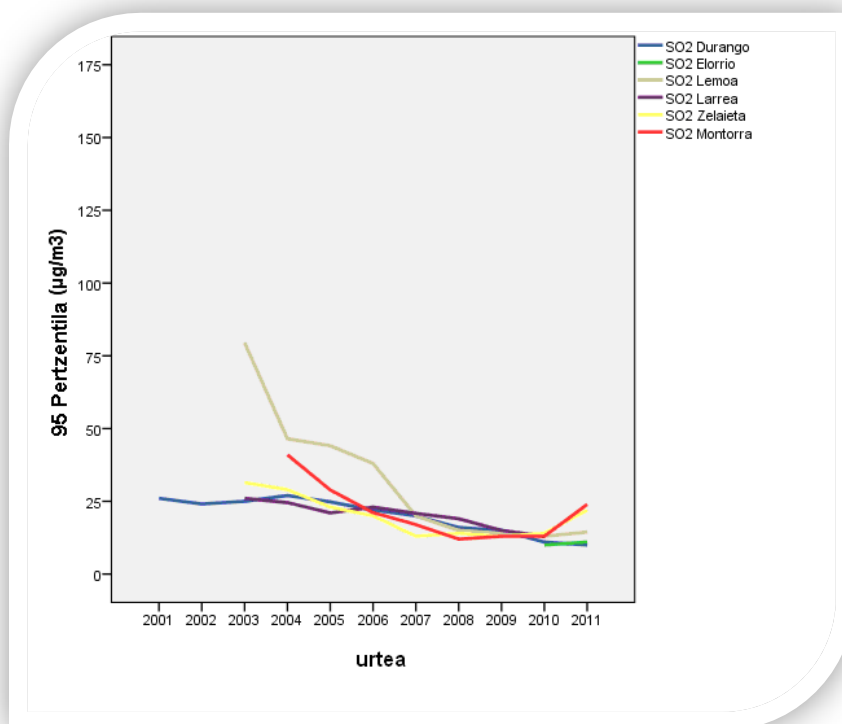
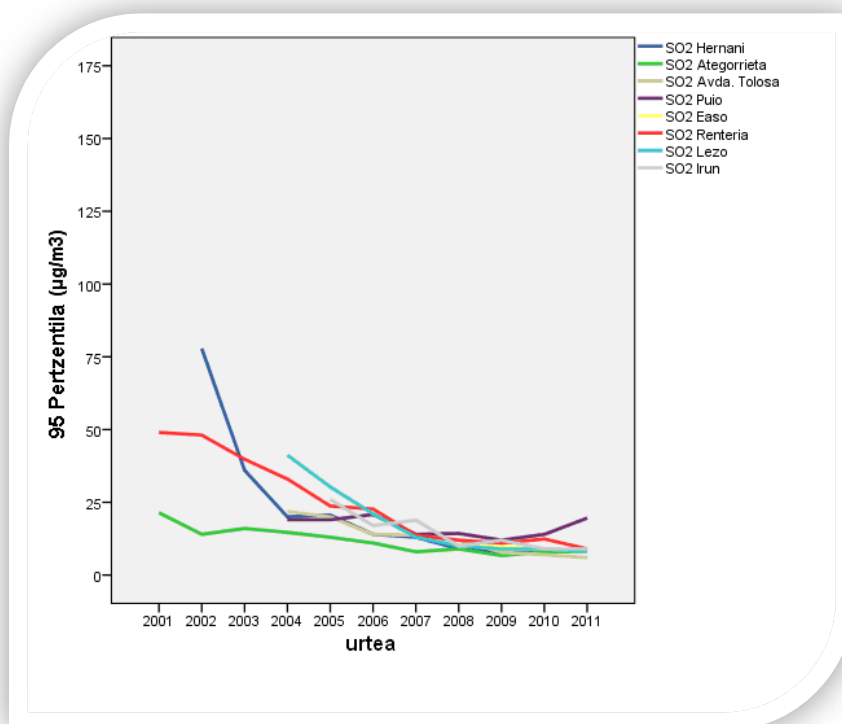
74. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Cadagua haraneko estazioak.75. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Bilboko eta Basauriko estazioak.

76. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.

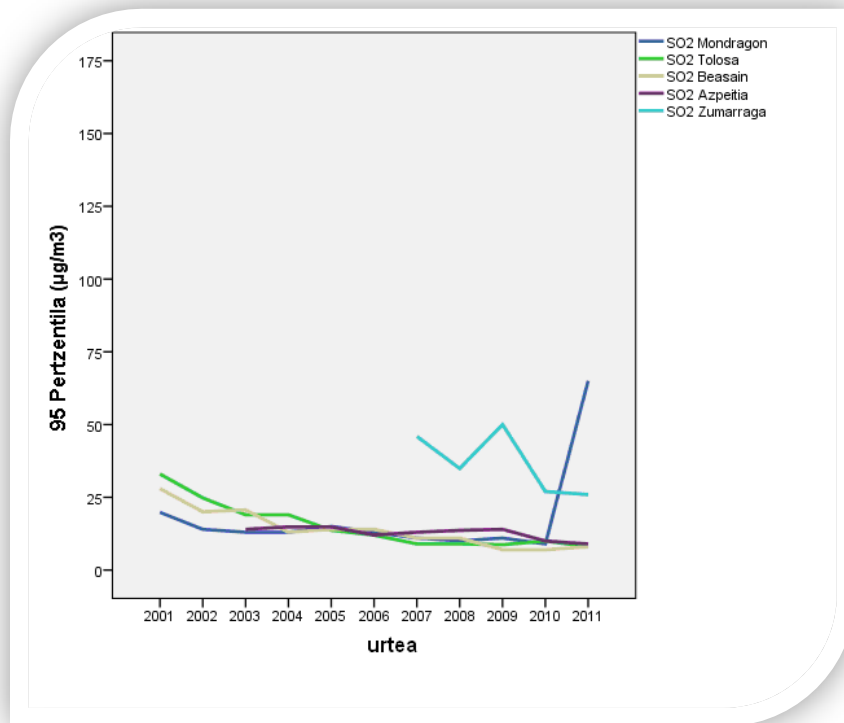


77. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.

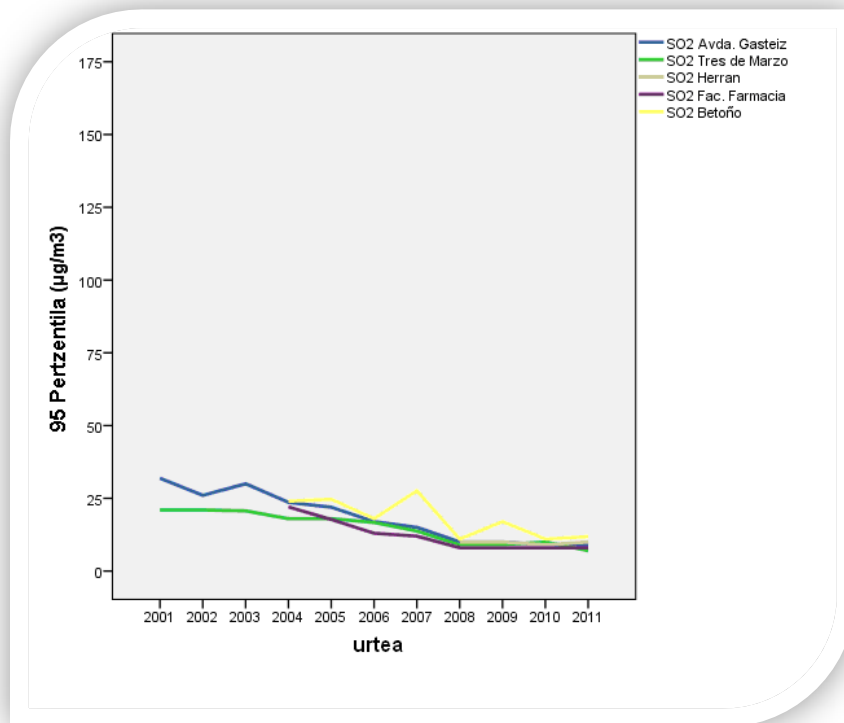


78. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Ibaizabal arroko estazioak.79. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Donostialdeko estazioak.

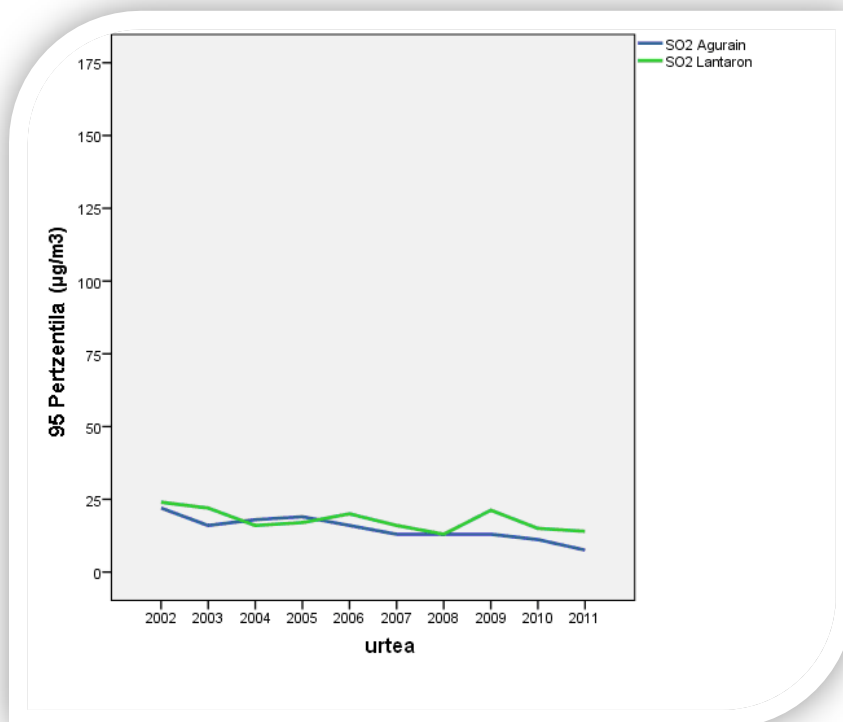
80. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.



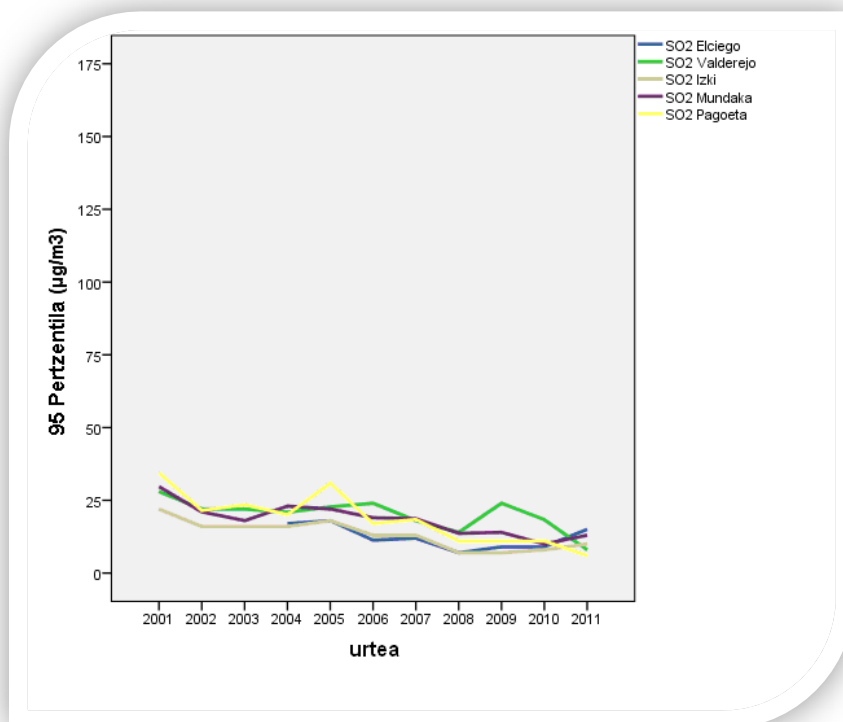
81. irudia. SO₂. Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Gasteizko estazioak.



82. irudia. SO₂- Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Arabako estazioak.



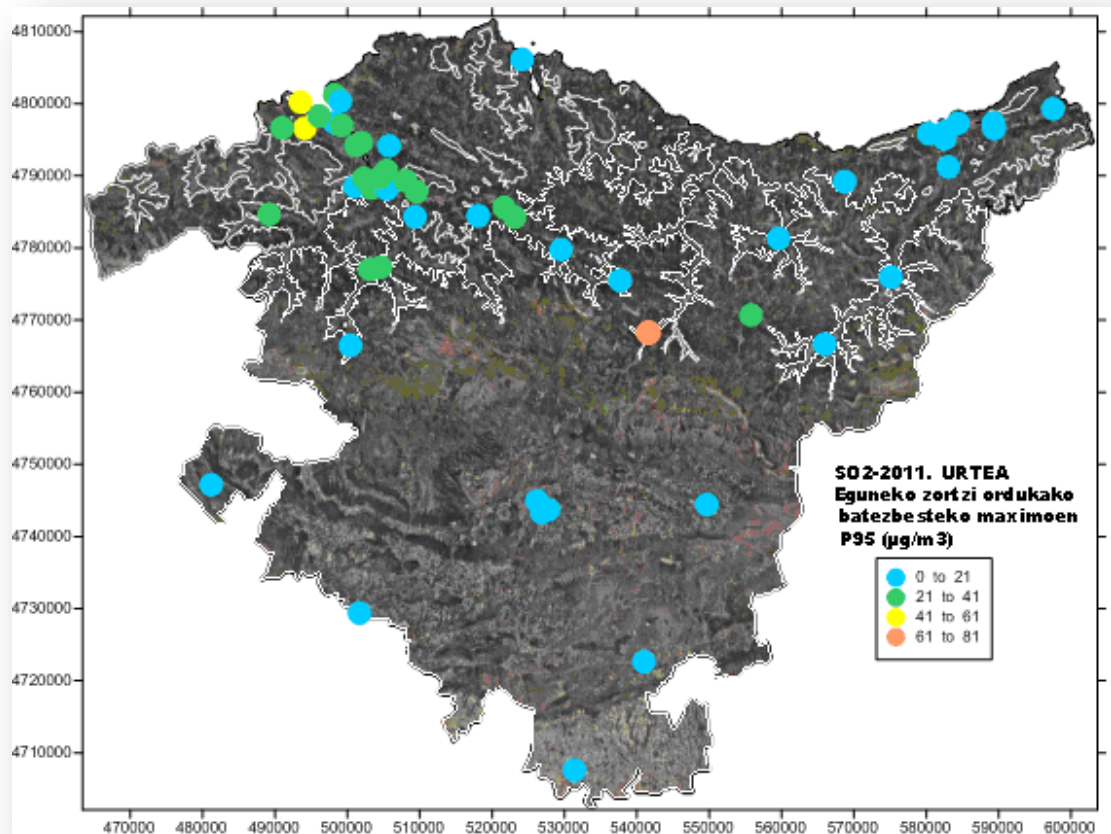
83. irudia. SO₂- Eguneko ordubeteko balio maximoen P95-aren denbora-serieak. Landa-eremuko estazioak.



Banaketa espaziala 84. irudiko mapan erakusten dugu. Bertan, 2011ko eguneko ordubeteko batez bestekoen maximoen P₉₅ maila hainbat kategoriatan sailkatu dugu, EAeko mapa batean. Betoñuko eta Martxoaren Hiruko estazioetako datuak kendu ditugu, datu baliodunen % 75era ez iristeagatik. Tarteak beheko mugan itxiak dira, eta goikoan irekiak.

Arrasateko estazioaren eta Zierbena eta Abantoko zonaldeen inguruan jada aipatutakoa da azpimarragarria. Maila, oro har, baxua da.

84. irudia. SO₂. 2011. urteko eguneko ordubeteko balio maximoen P95.



2011n, Espainian, Tenerifeko estazio batek baino ez zuen gainditu ordubeteko balioaren muga; eguneko muga, bestalde, estazio horretan eta Algecirasko badian gainditu zen.

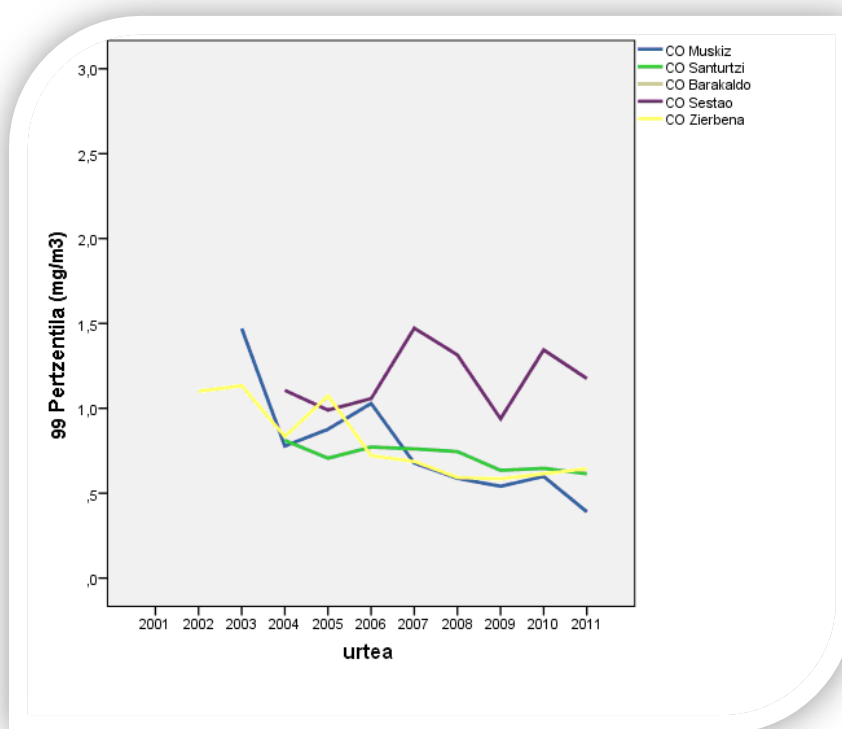
CO

Aztertutako hamaika urteotan, eguneko zortzi orduko maximoaren balio-muga (10 mg/m^3 , 2005etik aurrera) ez da inoiz gainditu.

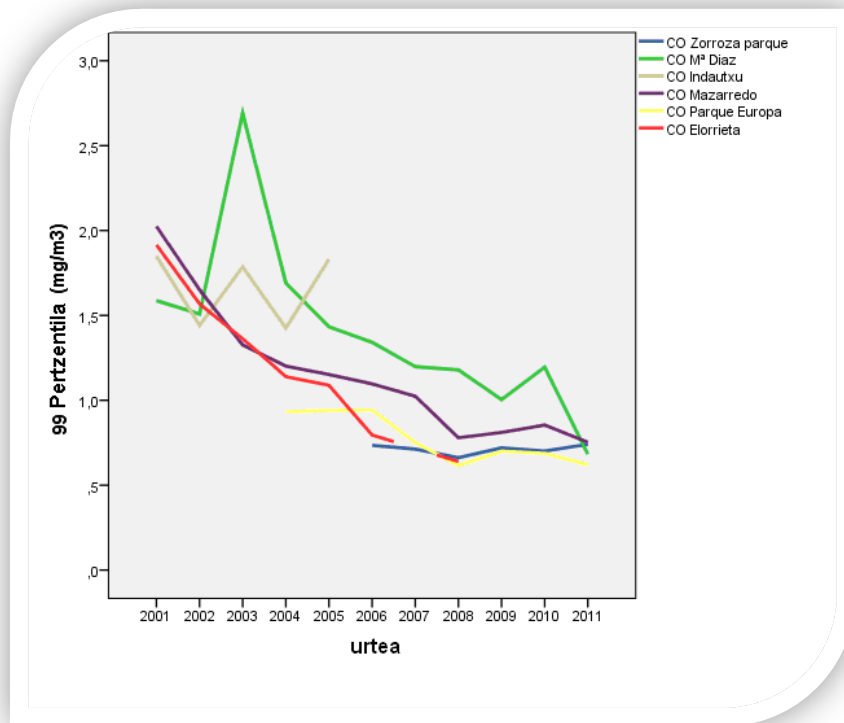
Kasu horretan, ez dago urteko gainditze-kopuru maximorik, hortaz, joerak aztertzeko, kalkulaturako eguneko zortzi orduko maximoen urteko P_{99} aukeratu dugu. Horren balioa 10 mg/m^3 baino handiagoa izango balitz, muga-balioa gutxienez hiru egunetan (datu baliodunen ehunekoa handia dutenak) gainditu dela adieraziko luke horrek. Adierazle hori urteko maximo absolutua baino sendoagoa da, maximo horrek ziurgabetasun handiagoa izan baitezake.

Eguneko zortzi orduko batez bestekoen maximoen banaketari dagokienez, urteko P_{99} -aren grafikoak aurkezten ditugu. Horietan egiaztatu daiteke maila oso azpitik dagoela eta beheranzko joera duela; era berean, aipatzekoa da Gasteizko estazioetan behatutako beherakada. Joera hori Europa mailan ere hauteman dezakegu, zirkulazioko estazioetan batik bat (94. irudia).

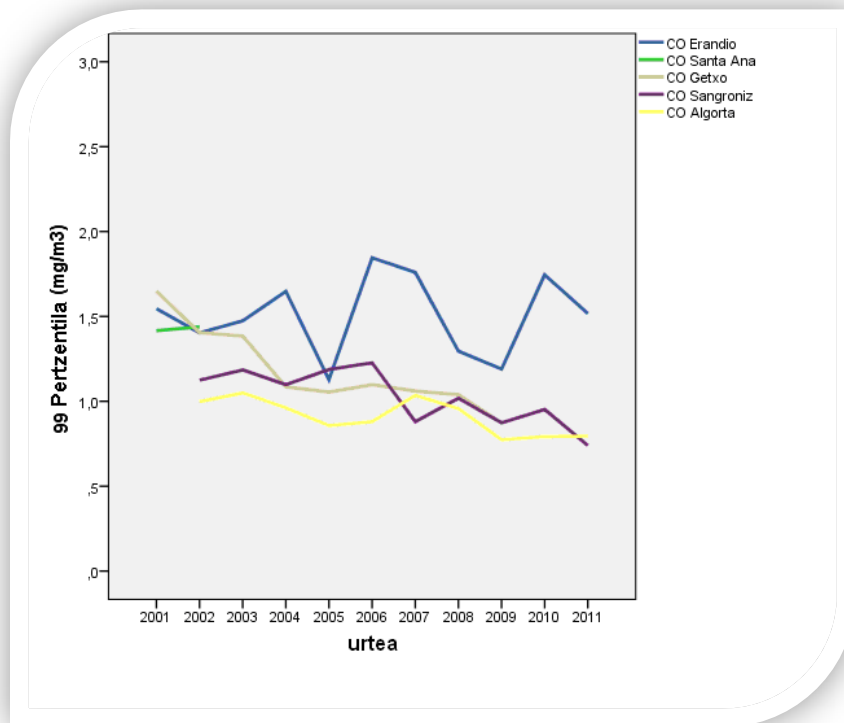
85 irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P_{99} -aren denbora-serieak. Ezkerraldeko estazioak.



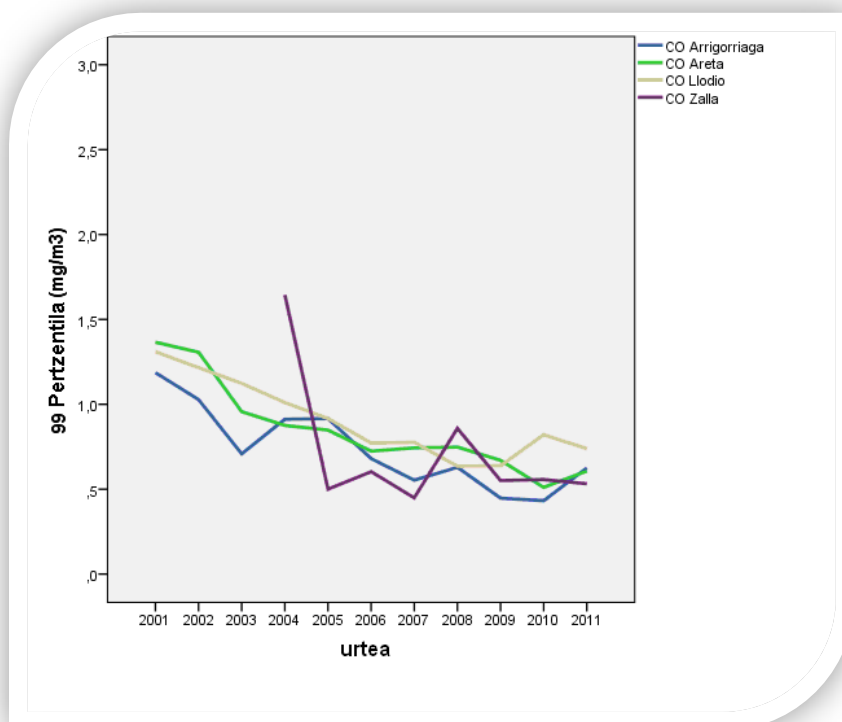
86. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Bilboko estazioak.



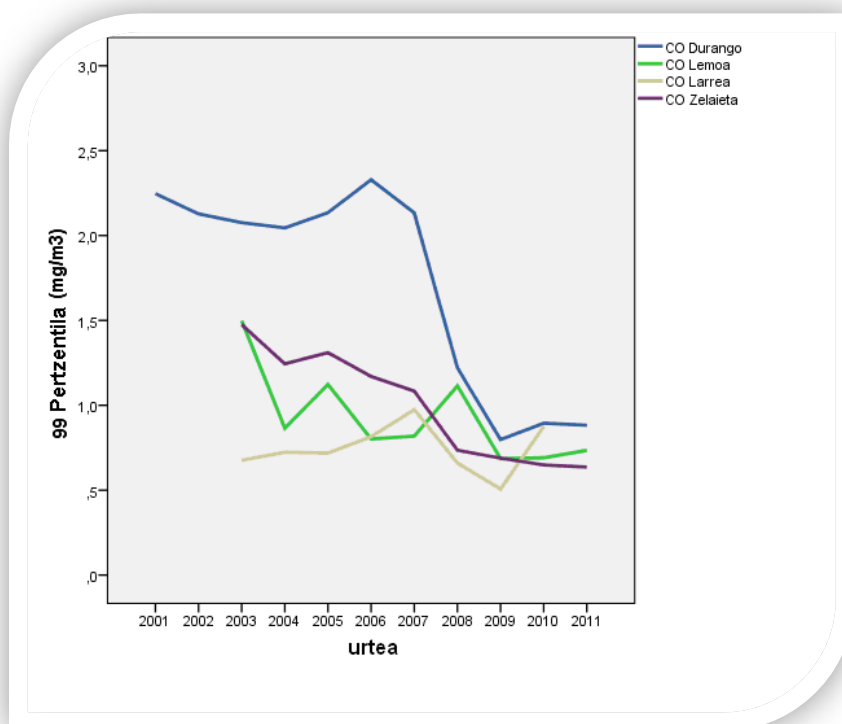
87. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Ibaizabalen eskuinaldeko estazioak.



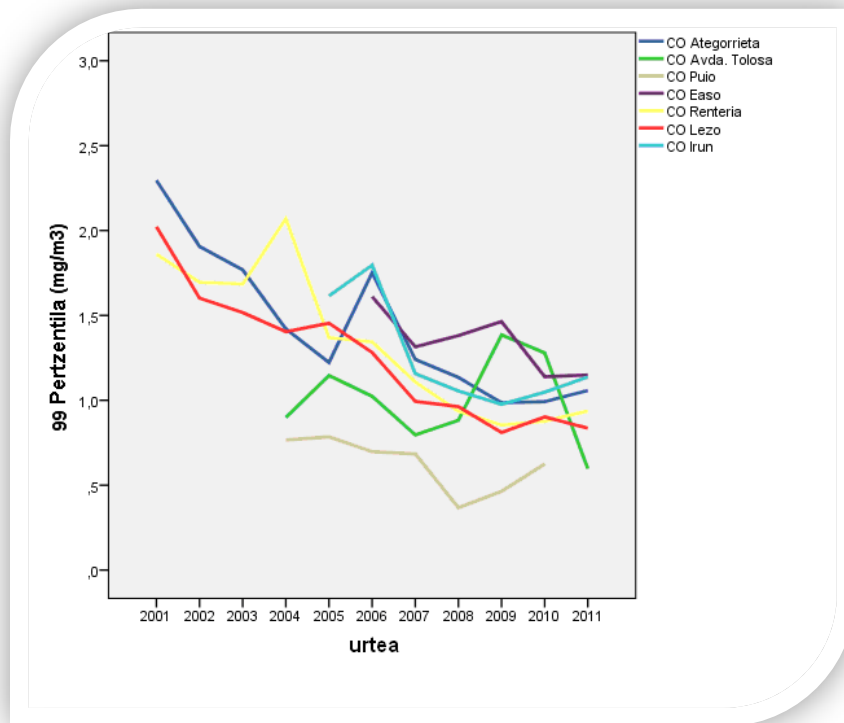
88. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Nerbioi Garaia-Enkarterriko estazioak.



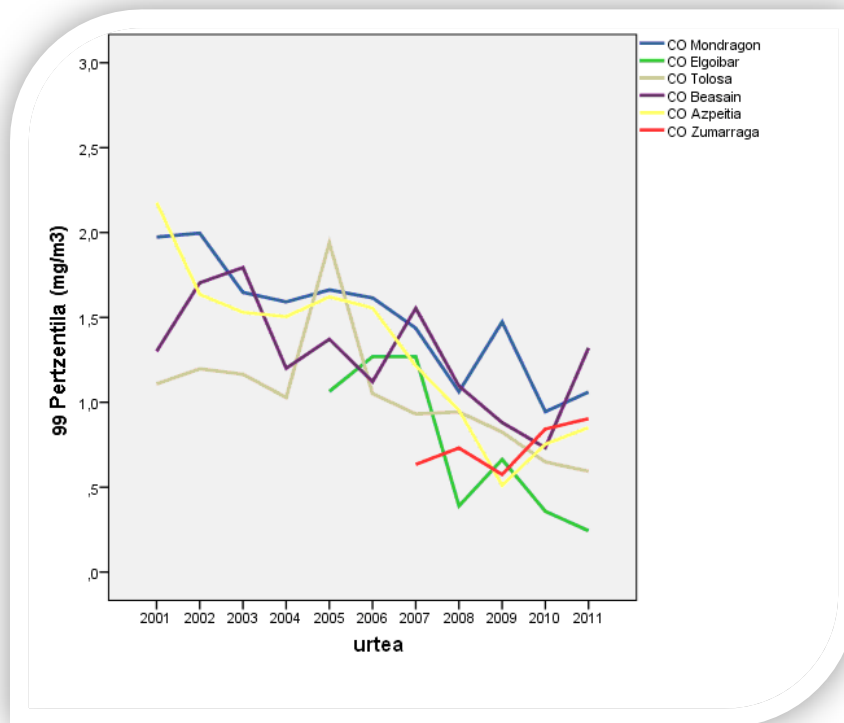
89. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Ibaizabal arroko estazioak.



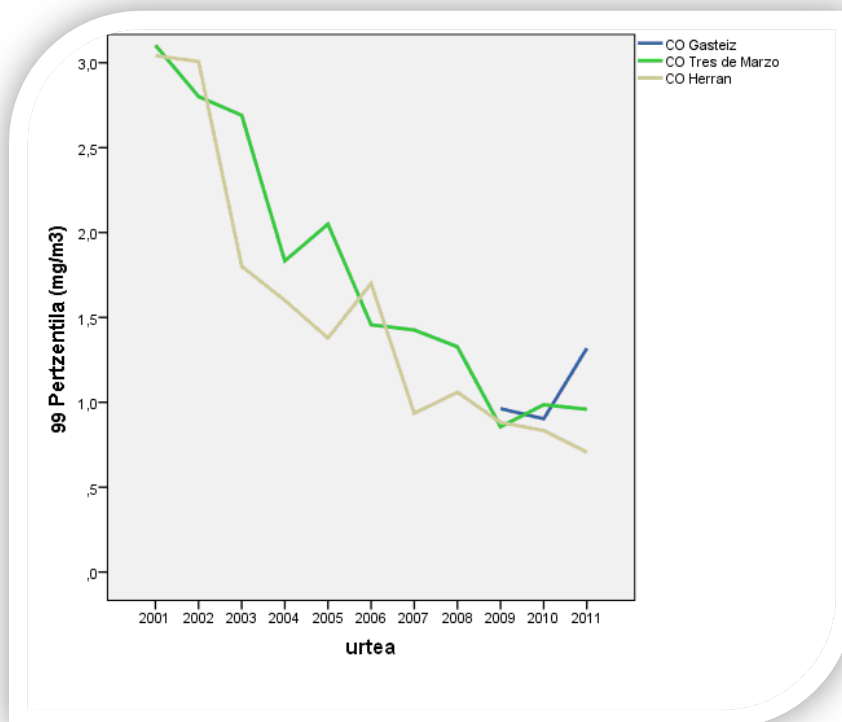
90. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Donostialdeko estazioak.



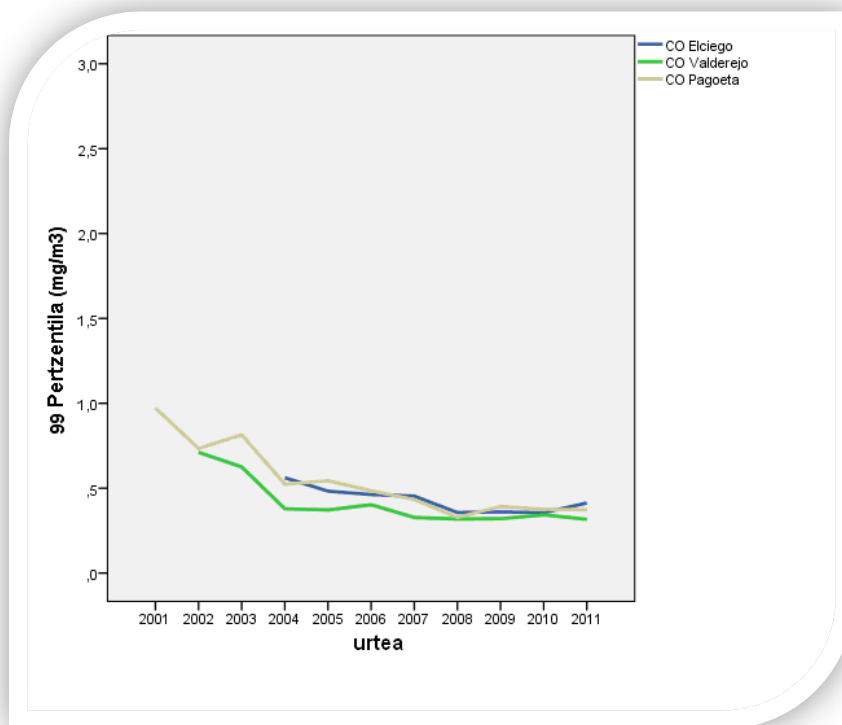
91. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Deba-Urola-Oria haranetako estazioak.



92. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Gasteizko estazioak.



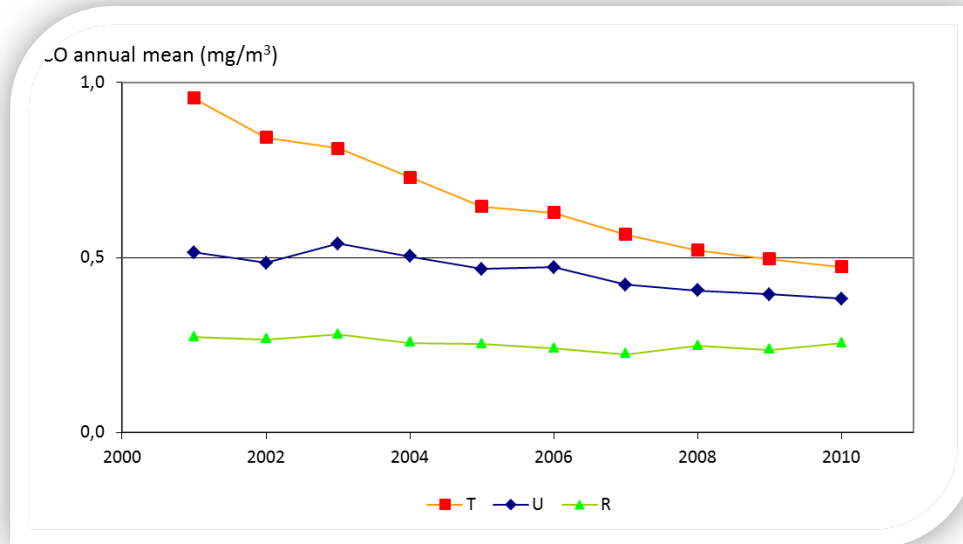
93. irudia. CO. Eguneko zortzi orduko maximoen P99-aren denbora-serieak. Landa-eremuko estazioak.



94. irudia. CO-ren urteko batez besteko mailen bilakaera, estazio moten arabera

(T: zirkulaziokoa – U: hirikoa – R: landa-eremukoa).

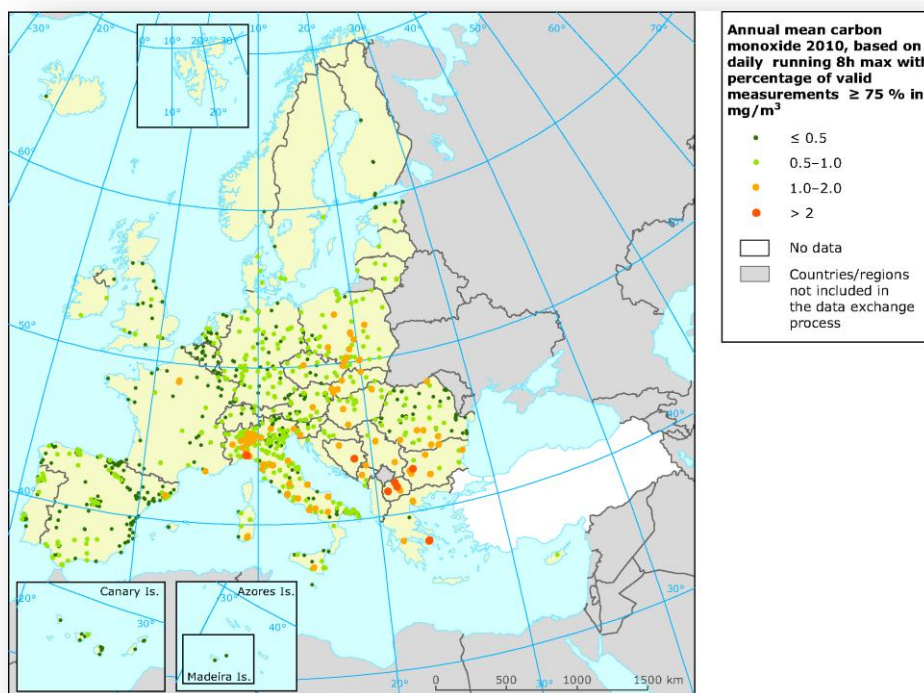
Iturria: Europako Ingurumen Agentzia (EEA).



95. irudian, 2010eko urteko batez bestekoaren banaketa espaziala irudikatu dugu Europako herrialdeetako mapa batean (batez bestekoa kalkulatzeko oinarri gisa eguneko zortzi orduko batez bestekoen maximoak hartu ditugu). Euskadin, urteko batez besteko altuena (eguneko zortzi orduko maximoetan ere oinarrituta dagoena) $0,5 \text{ mg/m}^3$ da. 2010ean eta 2011n erregistratu zen, estazio hauetan: Erandio, Ategorrieta eta Easo. Azkeneko biak Donostiakoak dira, eta zirkulaziora zuzenduta daude funtsean.

95. irudia. CO. Urteko batez bestekoen banaketa espaziala (eguneko zortzi orduko maximoen arabera). 2010. urtea.

Iturria: Europako Ingurumen Agentzia (EEA).



BESTE BATZUK

METALAK: BERUNA (PB), NIKELA (NI), KADMIOA (CD) ETA ARTSENIKOA (AS).

Elementuok ICP-MS teknikaren bidez zehazten dira, PM₁₀ neurtzeko iragazkietatik abiatuta.

Jarraian azaltzen diren datuak azken zazpi urteotan Maria Diezeko (Bilbo) eta Erandioko estazioetan egindako laginketatik lortutako emaitzak dira. Lehenik eta behin, taulak aurkezten ditugu (7. eta 8. hilabete bakoitzeko eguneko datu-kopuruarekin. Ondoren grafikoak ditugu, eta horietan, urteko batez bestekoak beha ditzakegu, erreferentziako lerroekin batera: Pb-aren kasuan, mugari dagozkio (2005etik aurrera), eta Ni, Cd eta As-ren kasuan, helburu-balioei (2013ko urtetik aurrera).

Ikus dezakegunez, mailek behera egin dute. 2006 eta 2007 bitartean, oso beherakada handia gertatu zen Erandion.

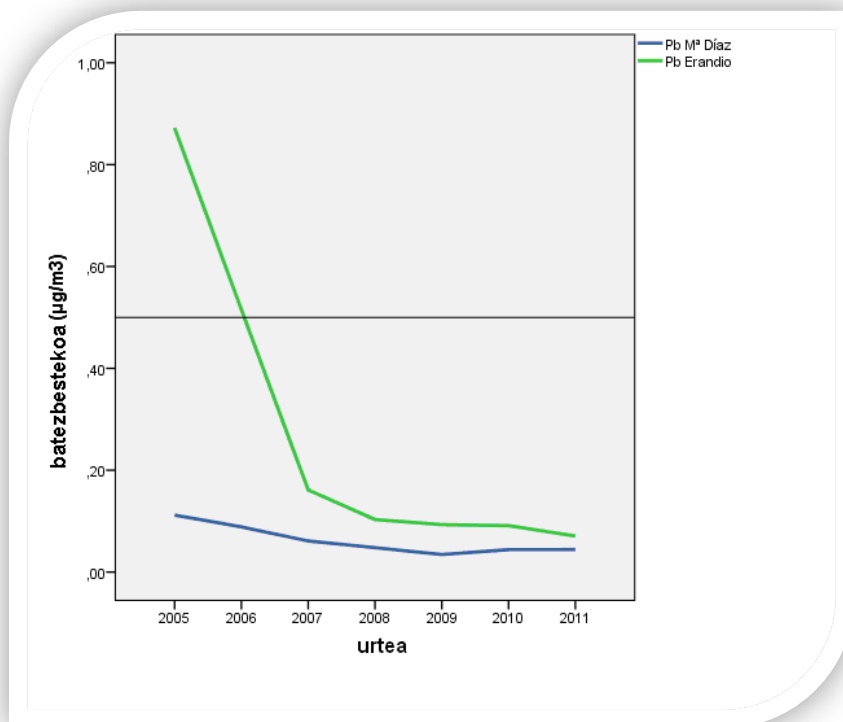
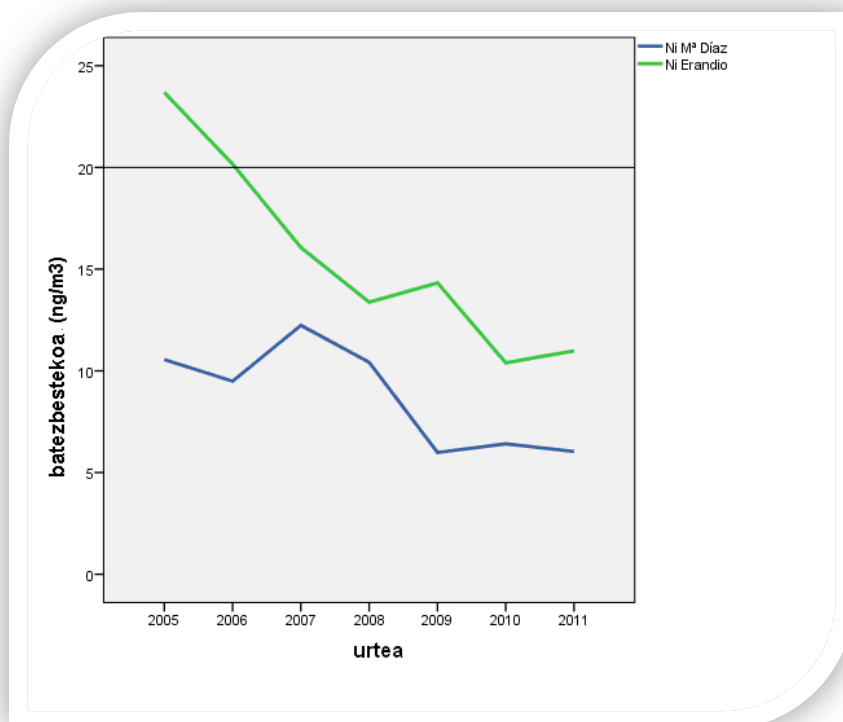
7. taula. Metalak. Datu-kopurua, hilabeteka. Maria Diaz Haroko kaleko estazioa.

Maria Diaz Haroko kalea	urt.	ots.	mar.	api.	mai.	eka.	uzt.	abu.	ira.	urr.	aza.	abe.
2005	26	19							8	25	17	15
2006	18	18	22*	28	27	24	18	28	25	28	24*	6
2007	12	26	1	6	29	22	28	22	25	19	27	28
2008	20	14	16	27	26	28	28	29	10	15	28	22
2009	24	26	28	26	29	27	28	29	27	29	28	28
2010	18	11	22	28	29	30	31	31	29	31	30	31
2011	30	17	25	18	18	24	27	24	25	27	28	27

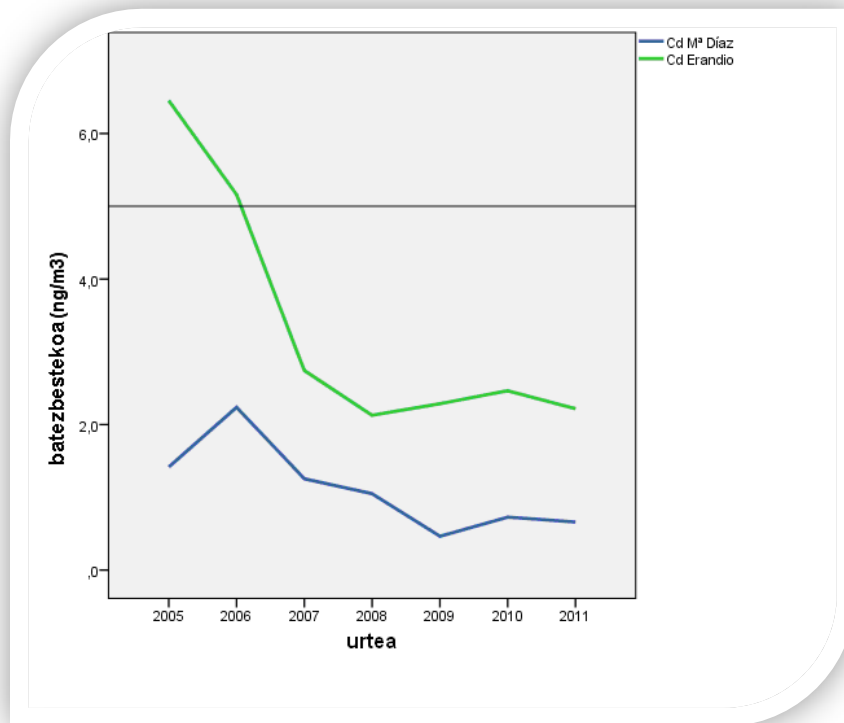
*martxoan, Pb-ren inguruko 19 datu eta Cd-ren inguruko 21 / azaroan, Pb eta Cd-ren inguruko 7 datu.

8. taula. Metalak. Datu-kopurua, hilabeteka. Erandioko estazioa.

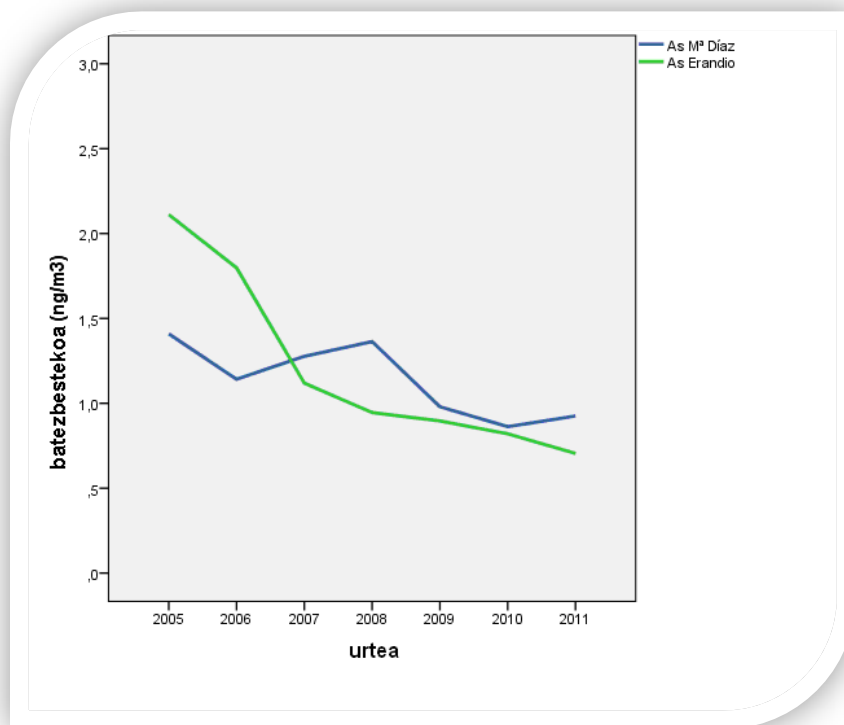
Erandio	urt.	ots.	mar.	api.	mai.	eka.	uzt.	abu.	ira.	urr.	aza.	abe.
2005	4	17	3		19	10	14	6	13	10	19	13
2006	19	18	22	11	13	17	15	7	10	12	14	6
2007	13	18	21	13	19	15	9	13	20	12	19	8
2008	18	19	15	21	20	14	4	13	13	9	13	10
2009	11	18	15	11	11		3	14	15	14	14	12
2010	6	4		11	15		1	12	5		6	29
2011	17	18	10	21	19	21	16	12	18	2	16	15

96. irudia. Pb-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.**97. irudia. Ni-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.**

98. irudia. Cd-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.



99. irudia. As-ren urteko batez bestekoaren denbora-serieak.



BENTZENOA (C₆H₆)

2010etik aurrera, bentzenoaren urteko batez bestekoaren muga-balioa 5 µg/m³ da. Zorrotzako parkean neurketak egiten direnetik, ez da inoiz gainditu.

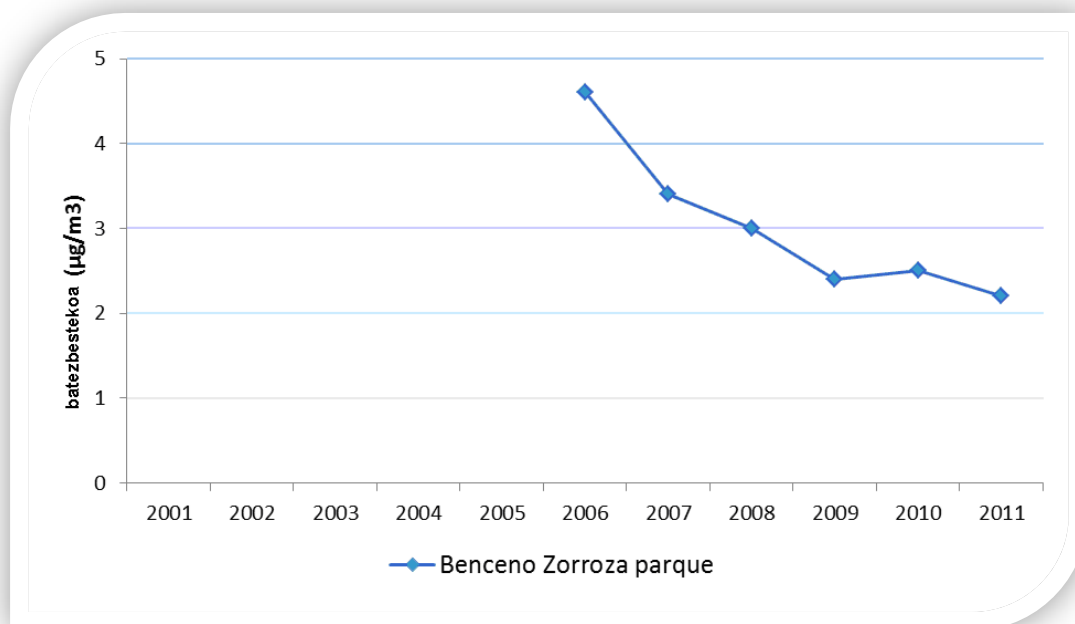
Zorrotzako estazioan bentzeno-mailak behera egin du. Estazioa Bilboko udalerrian dago, Cadaguaren haranak Ibaizabalen haranarekin bat egiten duen tokian. Nahikoa luzea den denbora-seriea duen kokapen bakarra da. Bentzenoaz aparte, KOL ugariren neurketak egin dira bertan; besteak beste, araudiari jarraikiz neurtu behar diren O₃-ren gainerako 29 substantzia aitzindariak.

9. taula. Bentzenoaren eguneko batez bestekoen kopurua eta dagokien urteko batez bestekoa. Zorrotzako parkeko estazioa (Bilbo).

Bentzenoa (µg/m ³)	2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	kop.	batez- beste- koa	kop.	batez- beste- koa	kop.	batez- beste- koa	kop.	batez- beste- koa	kop.	batez- beste- koa	kop.	batez- beste- koa
Zorrotzako parkea	274	4,6	313	3,4	332	3,0	317	2,4	280	2,5	182	2,2

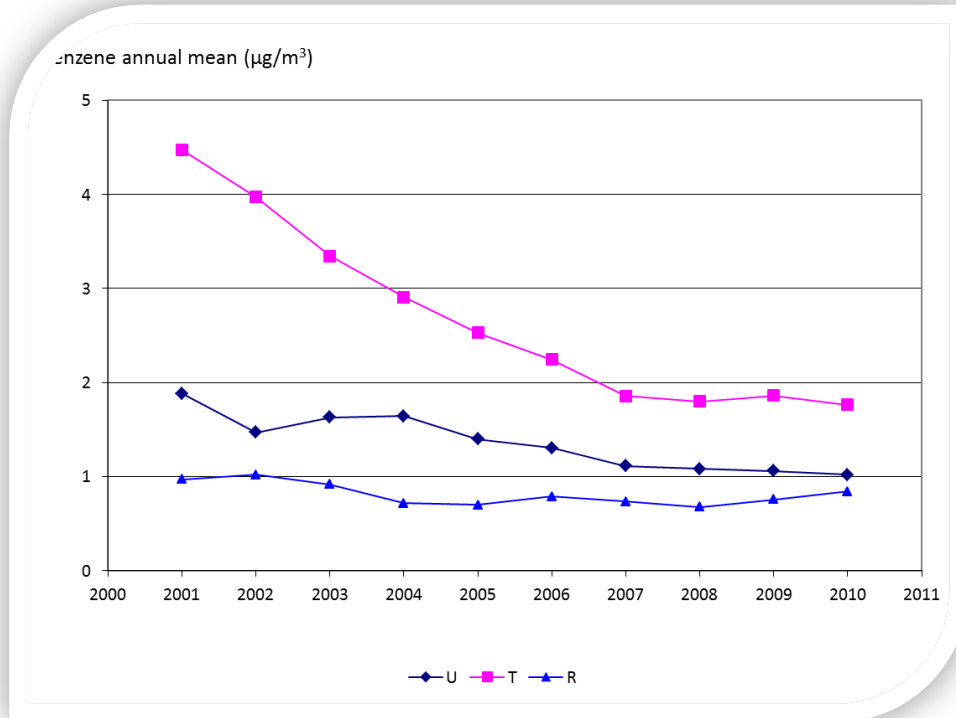
Lortutako emaitzak (100. irudia) konparatu egin ditugu Europar Batasuneko herrialdeetako estazio-moten arabera eskuratutako batez besteko emaitzekin (101. irudia). Baliteke 2011ko emaitzak alboratuta egotea, urteko azken lauhilabetekoa neurtu gabe utzi delako.

100. irudia. Zorrotzako parkean erregistratutako bentzenoaren eguneko batez besteko balioen urteko batez bestekoa.



101. irudia. Gutxienez 8 urte eta datuen % 75 dituzten estazioetan erregistratutako bentzeno mailen joera

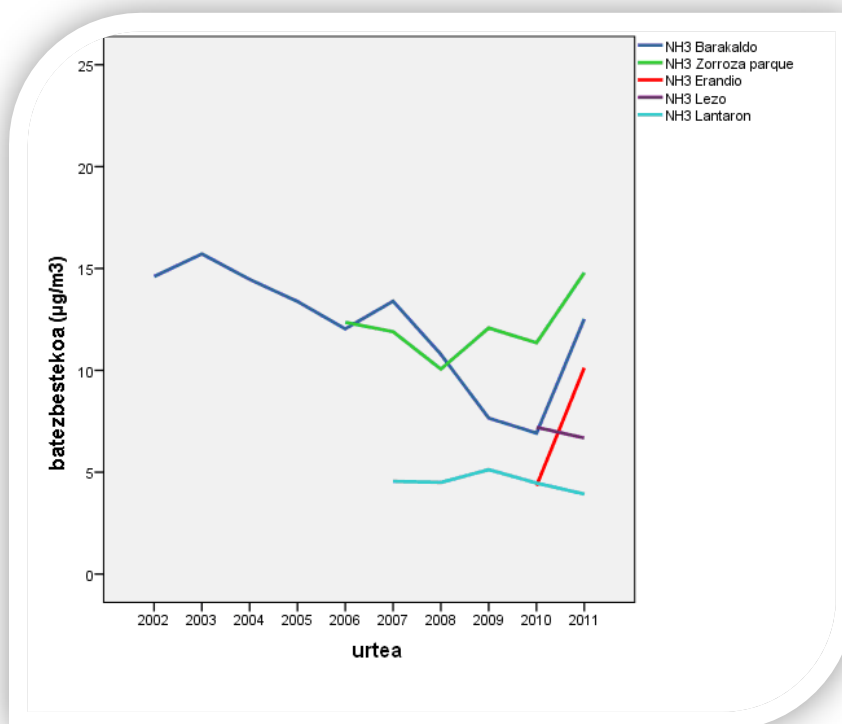
(U: hirikoa – T: zirkulazioa – R: landa-eremukoa). Iturria: Europako Ingurumen Agentzia (EEA).

AMONIAKOA (NH_3)

Amoniakoaren kasuan, ez dago muga-baliorik ez gida-baliorik, baina neurtzea gomendatzen da.

102. irudiko grafikoan eguneko batez bestekoetatik ateratako urteko batez bestekoak aurkezten ditugu. Erandioko 2010eko batez bestekoa datu ehuneko baxuarekin kalkulatu dugu (% 28). Barakaldoko eta Zorrotzako estazioetako batez bestekoen areagotzea hondoko handitzearekin lotuta dago.

Orain arte lortutako emaitzei jarraikiz, maila altuenak Behe Ibaizabaleko zonaldean erregistratu ziren, 2011. urtean: Erandioko $10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ren eta Zorrotzako $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ren artean (Bilbo) daude; maila baxuenak, aldiz, Lezoko ($6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2011n) edo Lantarongo ($3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2011n ere) estazioek erregistratu zituzten.

102. irudia. NH₃. Urteko batez bestekoaren denbora-serieak.

GLOSARIOA

AOT40	Accumulated ozone Exposure over a threshold of 40 Parts per Billion
As	Artsenikoa
B(a)P	Benzo(a)pirenoa
C ₆ H ₆	Bentzenoa
CAPV:	Euskal Autonomia Erkidegoa
Cd	Kadmioa
CO	Karbono monoxidoa
KOL	Konposatu organiko lurrunkorra.
	Atmosferan dagoen eta 293,15 K-tan, lurrun-tentsioa 0,01 baino handiagoa duen konposatu organiko oro. Hidrokarburo simple bat izan daiteke, edo konposatu halogenatu bat.
EEA	Europako Ingurumen Agentzia (<i>European Environmental Agency</i>)
HAP	Hidrokarburo aromatiko poliziklikoak
HEC	Erdialdeko Europako Ordua (UTC+1)
MAGRAMA	Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioa
µg/m ³	Metro kubikoko mikrogramoa (10 ⁻⁶ gramo)
µm	Mikra (metro baten milioiren bat)
NCEP	Ingurumen Iragarpenen Zentro Nazionala (AEB)
ng/m ³	Metro kubikoko nanogramoa (10 ⁻⁹ gramo)
NH ₃	Amoniakoa
Ni	Nikela
NO ₂	Nitrogeno dioxidoa

NO	Nitrogeno monoxidoa
NOx	Nitrogeno-oxidoak (NO nahiz NO ₂)
O ₃	Ozonoa
Pb	Beruna
ppb	mila milioiko parte bat (10 ⁻⁹)
ppm	milioiko parte bat (10 ⁻⁶)
PM ₁₀	10 µm baino diametro txikiagoko partikulak
PM _{2,5}	2,5 µm baino diametro txikiagoko partikulak
SIA	<i>Secondary Inorganic Aerosol</i>
SOA	<i>Secondary Organic Aerosol</i>
SO ₂	Sufre dioxidoa
UTC	Denbora unibertsal koordinatua (<i>Universal Time Coordinated</i>)

ERREFERENTZIAK

- ✿ 102/2011 Errege Dekretua, urtarrilaren 28koa, airearen kalitatea hobetzeari buruzkoa. 2011ko urtarrilaren 29ko BOE.
- ✿ Sufre dioxidoa, nitrogeno dioxidoa, nitrogeno-oxidoak, partikulak, beruna, bentzenoa eta karbono monoxidoari dagokionez, inguruneko airearen kalitatea ebaluatu eta kudeatzeko urriaren 18ko 1073/2002 Errege Dekretua. 2002ko urriaren 30eko BOE.
- ✿ «Air quality in Europe: 2012 report». Europako Ingurumen Agentziaren txostena, 2012ko 4. zk.
- ✿ «OMEren airearen kalitatearen gidak, partikulei, ozonoari, nitrogeno dioxidoari eta sufre dioxidoari buruzkoak. 2005eko mundu mailako eguneraketa. Arriskuen ebaluazioaren laburpena». Osasunaren Munduko Erakundea, 2006.
- ✿ «Espainiako Airearen Kalitatearen 2011ko Ebaluazio Txostena». Ingurumen Kalitate, Ebaluazio eta Natura Inguruneko Zuzendaritza Nagusia eta Airearen Kalitate eta Ingurumen Industrialeko Zuzendariordetza Nagusia (Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioa). 2012ko azaroa.