

Pasaialdea eskualdeko airearen kalitatearen ekintza plana

Atmosferako kutsaduraren diagnostia



aireaAIRE



EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA



DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACION DEL TERRITORIO

 **ingurumena.net**

*Gure esku dago
está en nuestras manos*


IHOBE
Ingurumen Jarduera eta Zerbitzuak
Sociedad Pública de Gestión Ambiental

ARGITARATZAILEA:

© IHOBE - Ingurumenaren Jarduketarako Sozietate Publikoa

TXOSTENAREN EGILEA:

LABEIN FUNDAZIOA IHOBE, S.A.-rentzat

Txostenaren erreferentzia: PROE0336-IN-CTP-01-Pasaia (v.01)

2005eko azaroa

AURKIBIDEA

1. SARRERA	4
2. DIAGNOSTIKOAREN HELBURUA ETA EREMUA	6
3. AIREAREN KALITATEA HOBETZEKO EKINTZA PLANAK	7
3.1 EUROPAKO ARAUDIA	7
3.2 EKINTZA PLANAK	9
3.2.1.. <i>Ekintza Planaren helburua eta beharra.</i>	9
3.2.2.. <i>Ekintza Planaren aldi baterako estaldura.</i>	10
3.2.3.. <i>Ekintza Planak izan behar duen egitura eta informazioa.</i>	11
4. LANAREN METODOLOGIA.....	15
4.1 ISURKETA-MAPAK EGITEA	15
4.1.1.. <i>Isurketen inbentarioa</i>	15
4.1.2.. <i>Isurketen irudikapena.</i>	17
4.2 AIREAREN KALITATEAREN DATUEN TRATAMENDUA ETA BESTELAKO DATUEN BILKETA.	19
4.3 EREMUKO POLUZIO-MAILEN AURRETIKAKO BALORAZIOA	19
4.4 KUTSADURA HANDIENEN GUNEEN IDENTIFIKAZIOA.....	20
5. ISURKETEN INBENTARIOAREN ANALISIA.....	21
5.1 PM/PM ₁₀ ISURKETAK PASAIALDEAN.....	21

5.1.1.. <i>Industriaguneak</i>	21
5.1.2.. <i>Ibilgailu-zirkulazioa</i>	22
5.1.3.. <i>Egoitza eta zerbitzu sektorea</i>	24
5.2 NOX-EN ISURKETAK PASAIALDEAN.....	25
5.2.1.. <i>Sektore guztien ekarpen bateratua</i>	25
5.2.2.. <i>Garraioaren sektorea</i>	26
5.3 SEKTORE BAKOITZAREN ISURKETEN EKARPENAREN ANALISIA.....	27
6. AIREAREN KALITATEAREN ANALISIA.....	29
6.1 AIREAREN KALITATEA NEURTZEKO ESTAZIOAK, PASAIALDEAN.....	29
6.2 AIREAREN KALITATEAREN MAILAREN BALORAZIOA, 1073/2002 EDARI DAGOKIONEZ.....	31
6.3 MUGA-BALIOAK GAINDITZEKO ARRAZIOAK IDENTIFIKATZEA, ERRENTERRIAKO ESTAZIOAN.	33
6.3.1.. <i>PM₁₀-en kontzentrazioak eta aldaera meteorologikoek duten lotura</i>	34
6.3.2.. <i>PM₁₀-en, PM_{2.5}-en eta NO_x-en eguneroko zikloak</i>	39
6.3.3.. <i>PM₁₀-en eta NO_x-en hileko aldaketa</i>	41
6.3.4.. <i>PM₁₀-en eta PM_{2.5}-en kontzentrazioren arteko erlazioa</i>	43
6.4 LEZOKO ESTAZIOAN MUGA-BALIOAK GAINDITZEAREN ARRAZIOAK.....	45
6.4.1.. <i>PM₁₀-en kontzentrazioak eta aldaera meteorologikoek duten lotura</i>	46
6.4.2.. <i>NO_x-en kontzentrazioen eta aldaera meteorologikoen arteko lotura</i>	49

<i>6.4.3.. PM₁₀-en, PM_{2.5}-en eta NO_x-en eguneroko zikloak.....</i>	<i>50</i>
<i>6.4.4.. PM₁₀-en eta NO_x-en hileko aldaketa.....</i>	<i>52</i>
<i>6.4.5.. PM₁₀-en eta PM_{2.5}-en kontzentrazioen arteko erlazioa.....</i>	<i>53</i>
<i>6.4.6.. Lezoko eta Errenteriako PM₁₀-en osaketaren konparazioa.</i>	<i>55</i>
7. ONDORIOAK.....	58
ERANSKINA: PASAIALDEAREN INGURUKO ARGAZKIAK	60

1. SARRERA

Airearen poluzioa da ingurumen arazoan munduko komunitateak aurre egin behar dion arazo larrienetako bat. Munduko Osasun Erakundeak (MOE) duela gutxi egindako azterketen emaitzek argi adierazten dute kutsadura maila ez oso altuetan bizi diren pertsonen osasunean duen eragin zuzena. Airearen poluzioa heriotzaren kopurua handitzearekin ere erlazionatu da. Gizakiaren osasunean duen eragina batez ere arnas aparatuekin eta aparatu kardiobaskularrarekin lotuta daude, eta airearen poluzioarekin zerikusirik ez duten gaisotasunak sendatzea okertzen eta zailago egiten du. Arazo horrek haurrei eta pertsona helduei eragiten die, bereziki.

Egoera horri kutsadurak eragindako osasun arazoan (prozesu asmatikoak larriagotzea, bihotzekoak eta biriketako gaixotasun kronikoak eta kardiobaskularrak, etab.) gastuei aurre egiteko beharrezkoa den aurrekontu ekonomikoa gehitu behar zaio, noski.

Ardura duten administrazioen erreakzioa positiboa izan da, eta isurketak murriztea eta ingurugiroan baimendutako kutsadura mailak gutxitzea proposatu dute. Aireraren Kalitaterako 1996/62/CE Marko Zuzentarauak Europar Batasunean airearen kalitatearen kudeaketa burutzeko hildo nagusiak biltzen ditu. Hortik sortu ziren “Alabak” zuzentarauak (199/30/CE, 2000/69/CE, 2003/2/CE), gizakiaren osasunerako zenbait kutsagarriren muga baloreak ezartzeko eta horien kontrola arautzeko. Dena dela, eta ahalegin horiek eginda ere, aireraren kutsadura gizakiaren osasuna mehatxatzen ari da. MOEren ustez, Europan 100.000 pertsona baino gehiago hiltzen dira garaia baino lehen, ingurugiroan dagoen material partikulatuarengatik, eta kutsagarri horrek berak Europako zenbait herrialdetan bizitza itxaropena gutxitu ere egiten du, bederatzi hilebetez edota urtebete edo bi urtez.

Horregatik, pentsatzen da airearen kalitatea hobetzeko lanean jarraitu behar dela, maila osasungarriak lortu arte. Egungo araudiak berraztertu eta eraginean egoteak eta gizakiaren osasunean duen eraginak emaitza berrietara egokitu beharko dira. Gaur egun, Europako Batzordea airearen kalitaterako zenbait arau berraztertzen ari da CAFE (*Clean Air for Europe*) programaren emaitzen bidez, eta 2005. urtean airearen kutsadurari buruzko gaikako estrategia aurkeztu nahi du. Horrek guztiak helburuak eta beharrezko neurriak zehaztuko ditu, airearen kalitatean helburu horiek lortu ahal izateko.

Bestetik, **Ekintza Planak** egiteko beharra adierazten du egun indarrean dagoen araudiak kutsaduraren muga baloreak gainditzen ari den zonaldeetan, airearen kalitatea hobetzeko helburuarekin. Ekintza Plan horiek gizakien osasunerako eta ekosistemarako onargarriak diren baloreetara gutxitu behar dituzte kutsadura mailak.

2. DIAGNOSTIKOAREN HELBURUA ETA EREMUA

Azterketa honek Pasaialdeko eskualdean (kasu honetan **Errearteria**, **Lezo** eta **Pasaia** udalerriak ere hartzen ditu bere baitan) aireraren kalitatearen diagnostikoa egitea du helburu, airearen poluzio-mailak hobetzeko neurri zehatzak kontuan hartzen dituen Ekintza Plan baten barruan.

Diagnostikoaren helburu zehatzak honakoak dira:

- a) Azterketa gunean PM/PM₁₀ eta NO_x -ren isurketen balorazioa.
- b) Ingurugiroan erregistratutako PM₁₀ eta NO_x-ren kontzentrazioan azterketak eta espazio eta denbora ikuspegitik duen bariazioa.
- c) Eskualdean PM₁₀ isurketa-gune nagusiak identifikatzea eta gerora gune horien inguruko ekintza zuzentzaileak ezarri beharko lirateke.

Dena dela, Pasaialdeko Ekintza Plana hainbat kutsagarri buruzkoa izan daitekeen arren, **material partikulatua (PM₁₀)** da azken urteetan (2003, 2004) eskualdeko zenbait zonaldeetan eta 1073/2002 EDren arabera, gizakiaren osasunaren babesari dagokionez indarrean dagoen araudia betetzen ari ez dena. Horregatik, azterketa hori ingurugiroaren material partikulatuaren frakzio lodia (PM₁₀) zein frakzio fina (PM_{2.5}) aztertzea bideratuko da, nagusiki. Zenbait guneren (batez ere trafikoarena) kutsadura arrastoa den Nitrogeno oxidoak (NO_x) ere aztertu dira, eta horrela, erregistratutako material partikulatuaren kontzentrazioan duten eragina baloratu ahal izango da.

3. AIREAREN KALITATEA HOBETZEKO EKINTZA PLANAK

3.1 Europako araudia

Airearen kalitatearen ebaluazioari eta kudeaketari buruzko 1996/62/CE zuzentarauak, airearen kalitatearen Marko Zuzentarau gisa ezagutzen denak, estrategia komun baten oinarritzko estrategiak ezartzen ditu eta hauek dira horren helburuak:

- Komunitatean airearen kalitatearen helburuak definitzea eta ezartzea, gizakiaren osasunean, eta, oro har, ingurugiroan duen eragin txarra saihesteko, gutxitzeko eta horri aurre egiteko.
- Metodo eta irizpide komunak oinarri hartuta, Estatu kideen aireraren kalitatea ebaluatzea.
- Airearen kalitatearen inguruko informazio egokia izatea eta publikoak informazio horren berri izan dezan saiatzeko, beste batzuen artean alerta-atarien bidez.
- Airearen kalitate ona mantentzea eta beste kasu batzuetan hobetzea.

Marko Zuzentarauak kutsagarrientzako muga baloreak ezartzen ditu. Ezagutza zientifikoetan oinarrituta ezarri dira mailak horiek, eta gizakiaren osasunean, eta, oro har, ingurugiroan duten eragin kaltegarriak saihestea, gutxitzea eta horiei aurre egitea dute helburu. Maila horiek epe jakin batean lortu behar dira, eta, lortuz gero, ez dira gainditu behar.

Airearen kalitatea hobetzeko beharrez, Marko Zuzentzarauk ezartzen du, Estatu kideek muga baloreak errespetatu dituzten, behar diren neurriak hartu behar dituztela.

8. artikuluan hau adierazten da: muga baloreak gainditzen diren kasuetan, kutsagarri horri dagokionez, epe jakin batean ezarritako muga baloretara itzultzeko aukera emango duten **Ekintza Planak** egin edota aplikatu behar direla. Estatu kideak dira muga baloreak gainditzen diren zonalde edota aglomerazioetan plan horiek egiten direla bermatuko dutenak, eta 1073/2002 EDren (96/62/CE zuzentarauaren transposizioa, IV. eranskina) XII. eranskinean adierazitako datuak behintzat sartu beharko dira. Aipatu plan edo programa horrek publikoaren eskura egon beharko du.

Marko Zuzentaraua dela eta, "Alabak" (1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE) gisa ezagututako zuzentarauak sortu ziren. Aipatu zuzentarauak Espainiako ordenamendu juridikoan sartu dira 1073/2002 eta 1796/2003 Errege Dekretuen bidez. Horietan, mugako baloreak ezartzen dira kutsagarrientzat: azufre dioxidoa, nitrogeno oxidoa, partikulak, beruna, bentzenoa eta karbono monoxidoa (1073/2002 ED) eta ozonoa (1796/2003 ED).

Egun indarrean dauden partikulei buruzko legeria taula honetan adierazten da.

10 μ EBAKETA-PARTIKULAK				
Helburua	Erreferentzi epea	PM10ren muga balorea	Onartutako gehiegizko tartea	Muga balorea betetzeko data
Gizakiaren osasuna babestea	24 ordu	Urtean 35 alditan baino gehiagotan gainditu ezingodena 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Egungo ED indarrean sartzean 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003ko urtarrilaren 1ean gutxituz eta gero 12 hilabetero 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muga balorea lortu arte.	2005eko urtarrilaren 1a
Gizakiaren osasuna babestea	Urte zibil bat	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ED indarrean sartzean 4.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003ko urtarrilaren 1ean gutxituz eta gero 12 hilabetero 1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ muga balorea lortuz.	2005eko urtarrilaren 1a

3.1. taula – PM₁₀ partikulentzako muga baloreak –1. fasea (1073/2002 ED)

10 μ EBAKETA-PARTIKULAK				
Helburua	Erreferentzia epea	PM10-ren muga-balorea	Baimendutako gehiegizko tartea	Muga-balorea betetzeko epea
Gizakiaren osasunaren babesarako	24 ordu	Urtean 7 alditan baino gehiagotan gaintitu ezin daitezkeen 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Datuen arabera izango da, eta 1. fasearen muga balorearen baliokidea izango da.	2010eko urtarrilaren 1a
Gizakiaren osasunaren babesarako	Urte zibil bat	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2005eko urtarrilaren 1ean, 2006ko urtarrilaren 1ean gutxituz eta gero 12 hilabetero, 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ muga-balorea lortu arte.	2010eko urtarrilaren 1a

3.2. taula- PM₁₀ partikulen muga baloreak- 2. fasea (1073/2002 ED)

3.2 Ekintza Planak

3.2.1 Ekintza Planaren helburua eta beharra.

Ekintza Planen helburua neurriak eta ekintzak ezartzea da, legeriak ezartzen dituen epean gaintitzen ari dena kutsagarrien muga-baloretara itzul dadin.

Zonalde jakin batean airearen kalitatearen analisisa egin ondoren, egun dauden neurriak aurrera emanda ere 1073/2002 EDk ezarritako epean muga balorea lortzera ez dela iritsiko pentsatzen bada, plan horiek behar dira. Gerta liteke, baimendutako gehiegizko tarteagatik handitutako muga-balorea gaintitu ez arren, neurri gehigarriak ezarri behar izatea, ebidentzia zientifikoek hau adierazten badute: ezarritako epean ez dela lortuko muga-balorea. Dena dela, muga-balorea gehi baimendutako tartea gaintitzen duten kasuetan, planak egiteko legezko eskakizunak bakarrik ezartzen ditu Marko Zuzentarauak.

Ekintza Plan batek helburu nagusi gisa kutsadura maila gutxitzeko neurri eraginkorrak proposatu, garatu eta burutu behar ditu. Neurri horiek interesa duten taldeentzat (industria eta administrazioetako arduradunentzat) zehatzak eta argiak izan behar dute. Kontuan izan behar da Planek publikoaren eskura egon behar dutela.

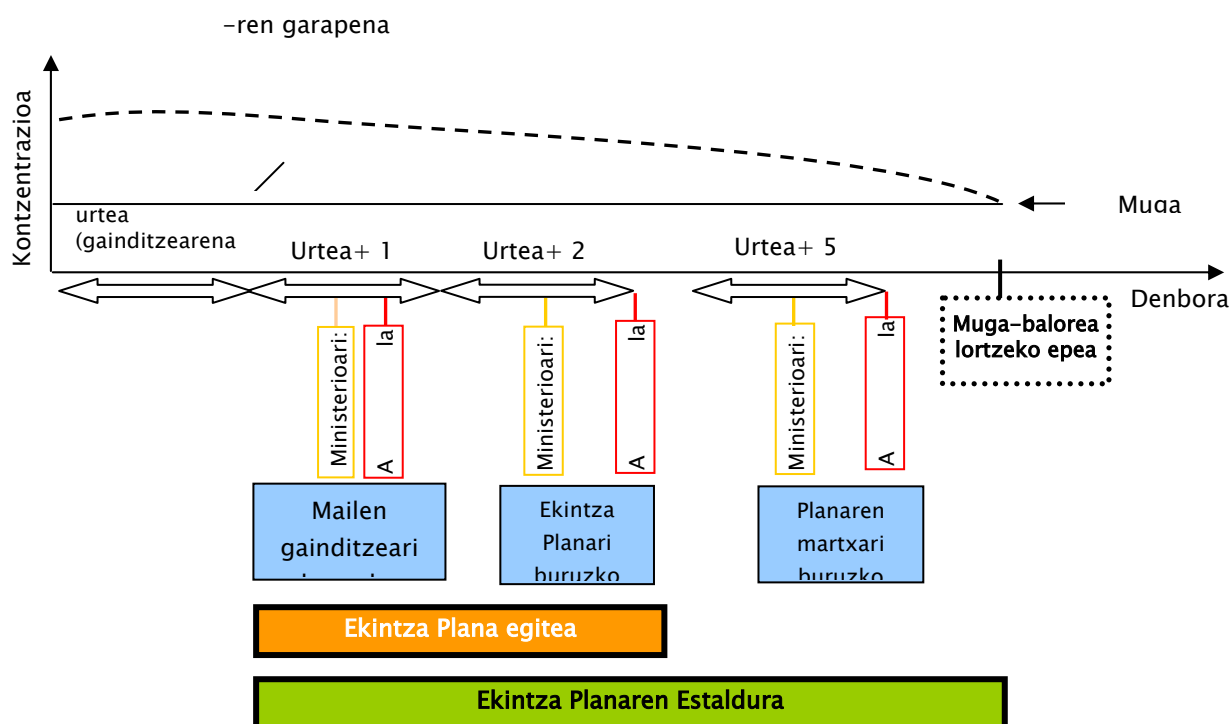
Ekintza Planek eduki behar duten gutxieneko informazioa zehazten da, aipatu Errege Dekretuaren XII eranskinean. Bestetik, 2004ko otsailaren 20an, Batzordeak 2004/224/CE erabakia hartu zuen, eta, erabaki horren bidez, 1073/2002 EDan aurreikusitako planei edota programei buruz Batzordeari aurkeztu beharreko informazioaren neurriak ezartzen dira. Erabaki horren arabera, Batzordeari zuzendutako txostenak Eranskinean azaltzen diren 7 galdetegi izan beharko ditu. Hala ere, Plan osoak Batzordearen esku jarriko dira horrek hala eskatzen badu.

1073/2002 EDak Ekintza Planak egitera behartzen du, eta Erkidegoko administrazioak jotzen ditu erakunde eskudun gisa. Estatu kideek gainditzeak ikusi ondoren, bigarren urtea bukatu baino lehen bidali behar dituzte Ekintza Planak Europako Batzordera.

3.2.2 Ekintza Planaren aldi baterako estaldura.

Kutsagarri batek muga-balorea gehi baimendutako tartea gainditu duenean, Estatu kideek gainditzearen berri eman beharko dio Batzordeari, gainditzea gertatu den urtearen hurrengoan eta urriaren 1a baino lehen (1996/62/CE Zuzentaraua, 11.1.ii artikulua). Horren ondorioz martxan jarriko den Ekintza Plana Batzordeari bidali beharko zaio, gehienez ere, gainditzeak gertatu diren urtea bukatu eta bi urtera (1996/62/CE Zuzentaraua, 11.1.iii artikulua). Horren aurretik, Komunitate Autonomoek Ministerioari aurkeztu beharko diote, gainditzea gertatu eta urte eta

erdira beranduenez (1073/2002 ED, XIII. Eranskina. 3.c.). Planaren martxaren inguruan informazioa bidaliko da hiru urtetik behin. Hurrengo irudian (4.1. irudia) gaingitzearen txostena eta dagokion Ekintza Planari buruzko informazioa Batzordeak noiz jaso behar duen adierazten da:



3.1.irudia - Batzordearen txostenen denbora-ildoak.

3.2.3 Ekintza Planak izan behar duen egitura eta informazioa

1073/2002 EDk, Ekintza Planek izan beharreko gutxieneko informazioa zehazten dute bere XII eranskinean. Informazio hori taula honetan adierazten da.

<p>1073/2002 EDren XII ERANSKINEAN: Airearen kalitatea hobetzeko herriko, eskualdeko edo nazio mailako programetan sartu beharreko informazioa:</p> <p>Informazio hori 6. artikularen 1. atalaren arabera eman beharko da</p>
<p>1) Gaintzearen kokalekua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eskualdea, - hiria (mapa), - Neurketa estazioa (mapa, koordenada geografikoak).
<p>2) Informazio orokorra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zonalde mota (hiria, eremu industrialia edo landatarra), - Kutsatutako azaleraren estimazioa (km²) eta kutsaduraren eraginpean dagoen biztanlegoarena, - Datu klimatiko erabilgarriak, - datu topografiko egokiak, - Eragindako zonaldean babestu beharreko bizidun hartzaileei buruzko informazio nahikoa.
<p>3) Agintari arduradunak.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hobetze planak egiteaz eta burutzeaz arduratzen diren pertsonen izenak eta helbideak.
<p>4) Kutsaduraren izaera eta ebaluazioa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aurreko urteetan ikusitako kontzentrazioak (hobetze neurriak aplikatu aurretik), - Proiektua hasi zenetik batez besteko kontzentrazioak, - Ebaluaketarako erabilitako teknikak.
<p>5) Kutsaduraren jatorria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kutsaduraren arduradun diren Isurketen iturri nagusien zerrenda (mapa), - Iturri horietatik datozen isurketen kopuru osoa (t/urte), - Beste eskualde batzuetatik datorren kutsaduraren informazioa.
<p>6) Egoeraren analisia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gaintzearen arduradun diren faktoreen xehetasunak (garraioa, mugako garraioak barne, formazioa), - Airearen kalitatea hobetzeko neurri posibleen xehetasunak.
<p>7) Egungo Zuzentaraua indarrean sartu aurretik zeuden neurrien edo hobetzeko proiektuen xehetasunak; hau da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tokiko, eskualdeko, nazio mailako edota nazioarteko neurriak, - Neurri horiekin ikusitako ondorioak.
<p>8) Errege Dekretua indarrean sartu ondoren kutsadura gutxitzeko hartutako neurriei edota proiektuei buruzko informazioa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proiektuan aurreikusitako neurri guztien zerrenda eta deskripzioa,

1073/2002 EDren XII ERANSKINEAN: Airearen kalitatea hobetzeko herriko, eskualdeko edo nazio mailako programetan sartu beharreko informazioa:
Informazio hori 6. artikularen 1. atalaren arabera eman beharko da
<ul style="list-style-type: none">- Aplikazio-egutegia,- Lortu nahi den airearen kalitatea hobetzeko eta helburu horiek lortzeko aurreikusitako epearen estimazioa.
9) Aurreikusitako edota kontsideratutako epe luzerako neurriei edota proiektuei buruzko informazioa.
10) Eranskin honetan eskatzen den informazioa osatuko duten argitarapenen, dokumentuen, lanen, eta abarren zerrenda.

3.2. taula- 1073/2002 EDko XII. Eranskina (96/62/CE Zuzentarauaren IV. Eranskina, airearen kalitatearen ebaluaketari eta kudeaketari buruzkoa).

Ekintza Planak burutzean ez da beharrezkoa kontuan hartzea mugako balorearen gainditze bakoitza; hau da, zonaldean eta pilaketetan kutsagarri baten balorea mugako balorea baino altuagoa bada, kutsagarri guztiak biltzen dituen Ekintza Plan Osatu bat egin daiteke.

Planen edota programen informazioa aurkezteko neurriak ezartzen ditu Batzordearen 2004/224/CE erabakiak. Beraz, Estatu kideek informazioa nola egituratu behar duten bakarrik adierazten da erabaki horretan, eta ez planen eta programen egitura. Ekintza Plan baten egiturak ezin hobea izan behar du tokiko erabilerarako. Ekintza Plan batek gutxienez Batzordean (2004/224/CE Erabakia) aurkeztu beharreko informazioa jaso beharko du.

Aipatu erabakiak, bere Eranskinean bete beharreko zazpi galdetegiak aipatzen ditu, bakoitza honako informazioarekin:

1. galdetegia: Planari edo programari buruzko informazio orokorra.
2. galdetegia: Mugako balorea gainditzearen deskripzioa.
3. galdetegia: Erreferentzia urtean muga-baloreak gainditzeko arrazoien analisia.
4. galdetegia: Jatorrizko maila
5. galdetegia: Indarrean dagoen legerian aurreikusitakoak ez diren neurrien xehetasunak
6. galdetegia: Oraindik hartu gabeko neurri posibleak eta epe luzerako neurriak (aukerakoak)
7. galdetegia: Neurrien laburpena

4. LANAREN METODOLOGIA

Kalitatearen diagnostikoaren garapenak etapa hauek izan ditu, Pasaialdeako eskualdean (Erreterria, Lezo eta Pasaia barne).

4.1 Isurketa–mapak egitea

Plana indarrean dagoen inguruan isurketen georreferentzia egitea oso garrantzitsua da, airearen klutsadura–mailan eragiten ari diren arrazoiak aztertzeko.

Hori dela eta, 2002an egindako EAEko isurketen inbentarioko informazioa hartu da oinarritzat. Bertan, 1996/61/CE Zuzentarauak eragindako isurketa–guneak sartzen dira eta ordenamendu juridikoan sartzen da 16/2002 Legearen bidez, Kutsaduraren prebentzio eta kontrol integratuari dagokiona. Inbentarioak isurketa kutsagarri garrantzitsuak dituzten enpresa kopuru handia hartzen du.

4.1.1 Isurketen inbentarioa

Ekintza Plana indarreran dagoen zonaldearen isurketen inbentarioak honako sektore hauei buruzko informazioa dakar:

- a) **Industria jarduerak eta energiaren transformazioa** (atal horretan isurketa konfinatuak zein difusoak hartzen dira kontuan; adibidez, harrobiak)
- b) **Ibilgailu–garraioa**, zonaldean dauden gidatzeko eredu guztiak kontuan hartuz (hirikoa, hirigunean; eta herriz kanpokoa edota autobidekoa, eskualdea gurutzatzen duten mota horretako bideetan).
- c) **Egoitza–sektorea eta zerbitzuak**. Berogailuak, etxebizitzetako komun eta sukaldeetako ur beroak, ostalaritzak, osasunak, irakaskuntzak,

egoitzak eta kiroldegietako erregaien kontsumoak eragindako isurketan sartzen dira.

Isurketa Inbentariotik honako kutsagarri hauek hartu dira kontutan: **Jatorri antropogenikoa duten partikula solidoak** (PM edota PM₁₀) eta **nitrogeno oxidoak** (NO_x). PM₁₀ esaten zaio 10 mikra baino gutxiagoko diametro aerodinamikoa duen partikula iragazgarrien frakzioari.

Isurketa-mailak urte natural bakoitzeko bidalitako masa unitateetan adierazten dira

- *Ibilgailu-garraioaren isurketak*

Ibilgailu-garraioaren isurketen kalkulua honela egin da:

- EAEko automobil parkearen ezaugarrientzat isurketa faktoreak egitea. Bi ibilgailu mota bereizi dira: arinak eta astunak. Arinen artean turismoak, motozikletak eta garrio arinerako ibilgailuak (3,5 tona artekoak) daude; astunen artean, berriz, 3,5 tonatik gorakoak.
- Herrien arteko errepideak eta autobideak: egunero duten intentsitatearen arabera zatitu dira. Gainera, errepide-tarte bakoitzak astunen ehunekoak, luzera eta ibilgailuak ibiltzen diren batez besteko abiadura ezberdina dute, eta hori gidatze ereduaren (errepide mota) arabera edo zati konkretuaren abiadura datu zehatzaren arabera ezartzen da. Horrela, herrien arteko autobideetako isurketak kalkulatzeko formula hau erabili da:

$$E_{int} + E_{aut} = \left[\left(\sum_{i=1} FE_{lig} * IM_{T, lig} \right) + \left(\sum_{i=1} FE_{pes} * IM_{T, pes} \right) \right] * long_{tramo} * T$$

FE_{lig} : ibilgailu arinen isurketa-faktorea, ibilgailu parkearen banaketaren araberakoa da, eta errepide-tartearen ezaugarritzko abiadura-funtzioa da.

IM_T : Intentsitate ertaina, horrek T epean zati horretatik ibiltzen den ibilgailua kopuruaren batez bestekoa da; $IM_{T,lig}$, ibilgailu arinentzako IM_T da, eta $IM_{T,pes}$ r ibilgailu astunentzako balorea da.

$Long_{tramo}$ -ek zati bakoitzaren luzaera adierazten du.

T : Funtzionamendu-erregimenaren arabera, isurketa zeri dagokion esaten duen denbora tarte.

- Hirigunean isurketen kalkulua egiteko eguneroko batez besteko intentsitatea erabili beharrean, biztanleko erregaiaren batez besteko kontsumoaren ratioak erabili dira.

Errenteria, Lezo eta Pasaiatik igarotzen diren N-1 eta A-8 autobideko errepideen zatietarako, 2002ko EAEko isurketen inbentarioan kontuan hartutako ibilgailu astunen kopuruaren ezberdina hartu da kontuan. Oraingoan EAEko inbentarioan hartu zen ibilgailu intentsitate bera hartu da kontuan, baina N-1ean, % 12ko astunen ehunekoa eta A-8an % 15koa (Errenteriako Errealitate osoaren diagnostikoa, 2001).

4.1.2 Isurketen irudikapena

Zonaldeko kutsagarrien isurketak irudikatu dira, Informazio Geografikoaren Sistema (IGS) baten bidez.

- *Isurketa-gune puntualen mapa*

2002ko EAeko Isurketen Inbentarioan sartutako Pasaialdeako eskualdeko gune puntualak irudikatu dira.

- *Isurketa orokorren mapa*

Kutsagarrien isurketa guneak puntualak, linealak eta eremukoak izan daitekezke, eta, beraz, eskualdea laukitan banatu dugu; hau da, **isurketa-sare** bat egin dugu 250 metroko laukitan edota zeldetan, eta isurketak hartzen duen eremua irudikatu dugu horietako bakoitzean.

Hiriko zirkulaziotik eta egoitza eta zerbitzu sektoreetatik eratorritako isurkeei dagokienez, biztanleko kontsumitzen den erregaiaren bidez, biztanleria guneen multzoekin lotuta daude; hau da, eremu-unitate bakoitzeko isurketa lortzen da. Hori ez da gertatzen herrien arteko errepideen eta autobideen kasuan; bertan, isurketak lerro bati lotzen zaizkio: luzaera unitate bakoitzeko isurketa. Industria jarduerak, ordea, gune puntual gisa irudikatzen dira.

Beraz, isurketa horiek sare bateko gelaxkatan proiektatu dira, eta honakoari buruzko informazioa jaso da:

- a) Isurketa osoa,
- b) Sektorekako isurketa (industria, trafiko eta egoitza zerbitzuak)
- c) Ibilgailu arin eta astunei lotutako zirkulazioaren isurketa, baita hiriko zirkulazioari eta herrien arteko errepideei eta autobideei loturikoa ere.

4.2 Airearen kalitatearen datuen tratamendua eta bestelako datuen bilketa.

Aztertutako airearen kalitatearen datuak Eusko Jaurlaritzako Ingurumen sailburuordetzak kudeatzen duen EAEko Airearen Kalitatearen Kontrol Sarearen neurketa estazioetan erregistratutako datuekin bat datoz.

1073/2002 EDan aipatutako kutsagarriak hartu dira kontuan, baina eta azterketa bi kutsagarritan oinarritu da nagusiki: **material partikulatua (PM₁₀) eta nitrogeno oxidoan (NO_x)**. Lehenengo kutsagarrian, 1073/2002 ED betetzen ez duelako; eta bigarrean, isurketa guneak bereizten laguntzen duen aztarna kutsagarritzat jotzen delako. Horietan, gerora aztertuko den datu tratamendu bat egin da (urteko batez bestekoak, muga baloreak gaitzera, etab.).

Halaber, ezinbestekoa izan da hainbat erakunderekin harremanetan jartzea, datu osagarri batzuk jaso ahal izateko; hala nola, datu meteorologikoak (Euskalmetekin eta Eusko Jaurlaritzaren Aireraren Kalitatearen Sarearekin), azterketa egin den zonaldeko informazioa (Udalekin) eta abar lortzeko.

4.3 Eremuko poluzio-mailen aurretikako balorazioa

Datu adierazgarriak dauden estazioetan 2002., 2003. eta 2004. urteetako kutsadura-datuen analisia egin da. Azterketa horretan, Pasaialdeako eskualdeko estazioak kontuan hartzeaz gain, isurketa jakin baten inguruan adierazgarria izan daitekeen EAEko beste batzuk ere hartu dira kontuan (adibidez, hiriko zirkulazioa).

1073/2002 EDan ezarritako muga-baloreak betetzearen balorazioaren datuak aztertu dira, batez ere. Emaitzek diotenez material partikulatua (PM₁₀) da egungo araudia betetzen ez duen bakarra. Kutsagarri horrentzat, neurketa estazioetan hartutako neurriez gain, 1073/2002 EDren arabera zenbait erregistro baliogabetzeko

aukera ematen duten faktoreak izan dira kontuan. Horren inguruan aipatu behar da EAEn urtean zenbait intrusio saharar izaten direla, eta, ondorioz, gaintitu egiten direla muga-baloreak. Horrelako egoerak gaintitze-zenbaketa osotik kendu dira.

4.4 Kutsadura handieneko guneen identifikazioa.

Airean erregistratutako kutsaduran guneez nolako eragina duten jakitea izan da helburua. Horretarako, guneen isurketa-baldintzez gain, hauek izan dira kontuan: neurketa puntuarekiko duen kokalekua, hainbat kutsagarriren erregistratutako kontzentrazioak, meteorologia nagusia eta tokiko haizearen erregimena baldintzatzen duen topografia eta dispersioa.

Kutsadura-mailen jarrera aztertu da, eguraldiaren hainbat aldaeren aurrean. Kutsagarrien eguneroko zikloen kontzentrazioa aztertu da, eskualdeko zenbait neurketa-estaziotan eta kokalekutan, eta, ondorioz, isurketa-guneetan eragina duten estazioen emaitzak erkatu dituzte.

Kontuan hartu den beste alderdi bat meteorologiaren eragina izan da. Haizearen norabidearen eta abiaduraren datuak eta kutsadura-mailak baloratu dira, eta, horri esker, kutsadura kontzentrazioen mailen, nagusi den airearen isuriaren eta isurketa guneen kokalekuaren arteko erlazioa ezarri ahal izan da.

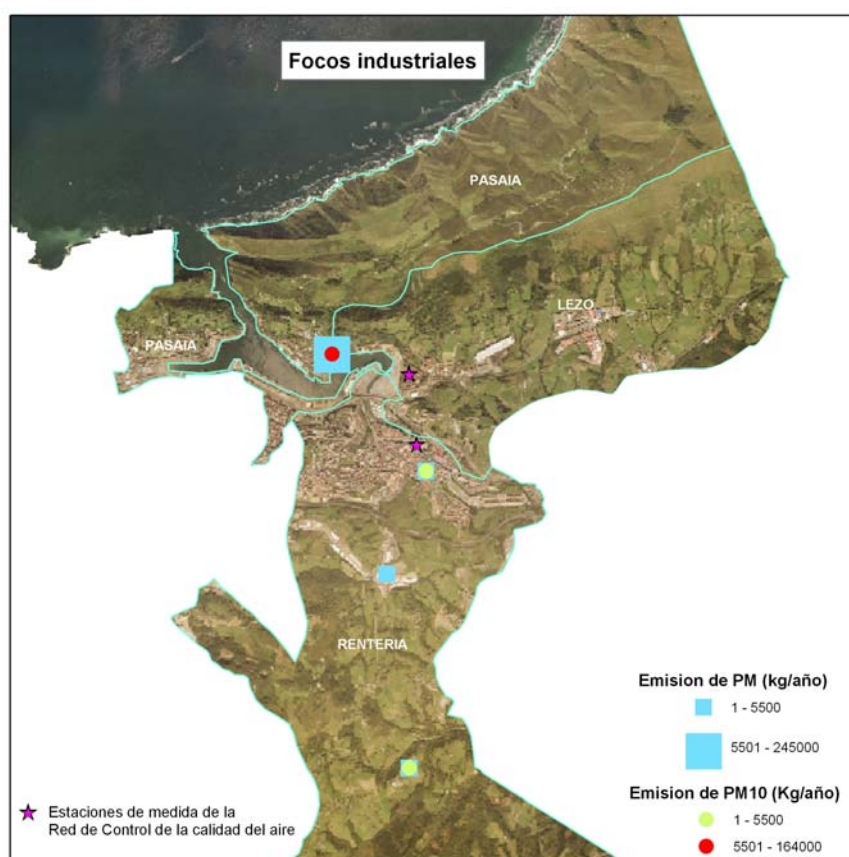
Hala, kokaleku bereko kutsagarri-mailen arteko erkatzea ere egin da, bai eta hainbat neurketa tokirena ere.

5. ISURKETEN INBENTARIOAREN ANALISIA

5.1 PM/PM₁₀ isurketak Pasaialdean.

5.1.1 Industriaguneak

5.1 taulan Pasaialdeako eskualdeari dagokion 2002. urteko EAEko Isurketa Inbentarioan sartutako enpresak azaltzen dira. Zenbait kasutan, material partikulatuaren (PM) isurketa ez dago PM₁₀ (10 mikrako diametroa baino gutxiago duten partikulak) frakziotan adierazita. Horregatik, PM guneen ikuspegi orokorra izatea komeni da. (5.1 irudia).



5.1. irudia – 2002 urteko EAEko Isurketa Inbentarioan sartuta dauden Pasaialdea eskualdeko enpresen PM₁₀ eta PM isurketak.

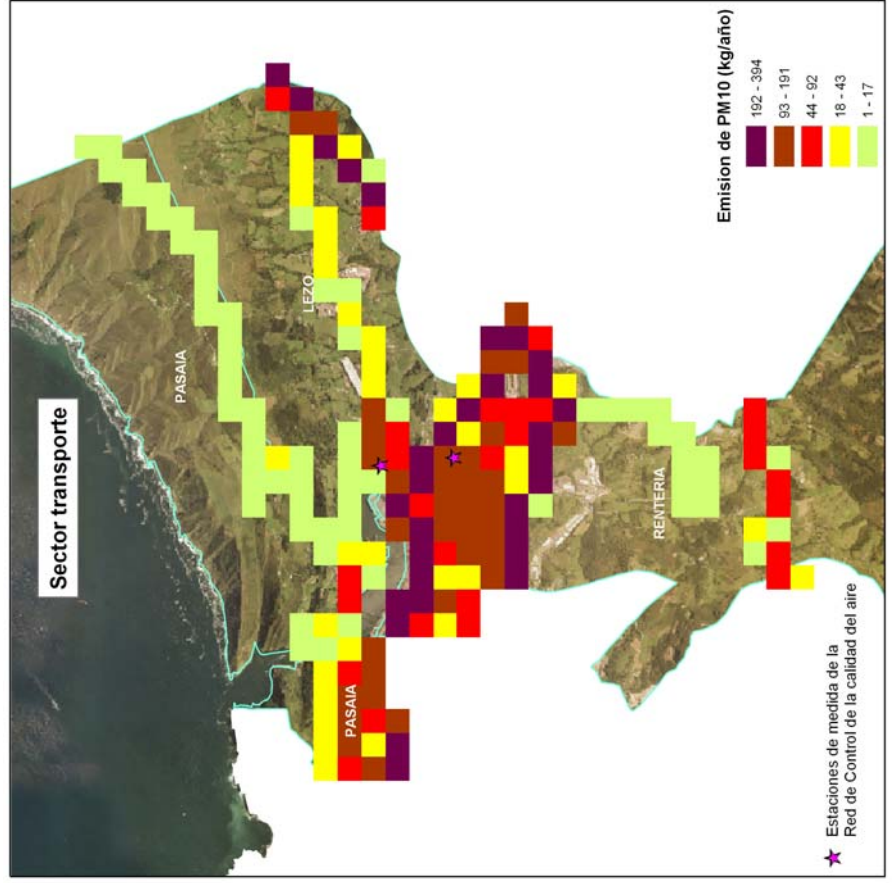
Udalerria	Enpresaren izena	X koordenatua	Y koordenatua
Errenteria	PAPRESA	589476	4796248
Errenteria	AVICOLA LEON HERMANOS	589296	4793050
Pasaia	CT PASAJES	588462	4797517
Errenteria	ELSTER IBERCONTA, S.A.	589053	4795148

5.1. irudia- 2002. urteko EAEko Isurketa Inbentarioan sartuta dauden Pasaialdea eskualdeko enpresen izenak.

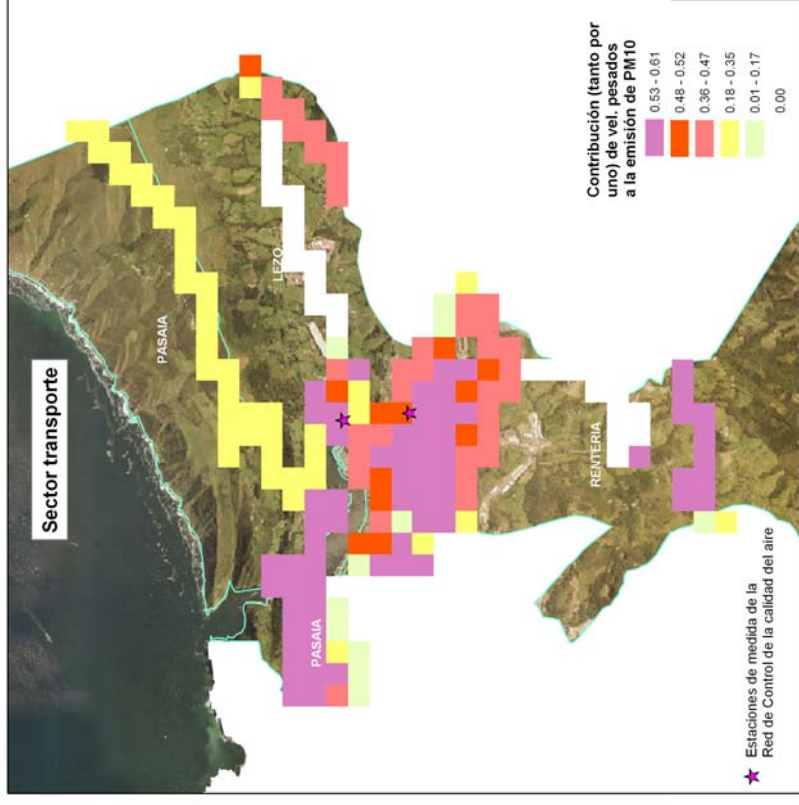
5.1.2 Ibilgailu-zirkulazioa

Jarraian azaltzen den irudian 250x250 metroko aldeak dituzten sare batean irudikatuta adierazten dira errepideko trafikoarekin lotutako PM₁₀ isurketak. Kalkulu horretan ez dira kontuan hartu ibilgailuen mugimendua dela eta material partikulatuaren esekitzeari lotutako PM₁₀ isurketak, ez eta beste partikula isurketa batzuk ere; hala nola, ibilgailuen balaztek eragindakoak.

Garraioari lotutako PM₁₀ isurketen barruan, 5.2(b) irudian ibilgailu astunek arinek baino gehiago eragiten dutela azaltzen da.



a)

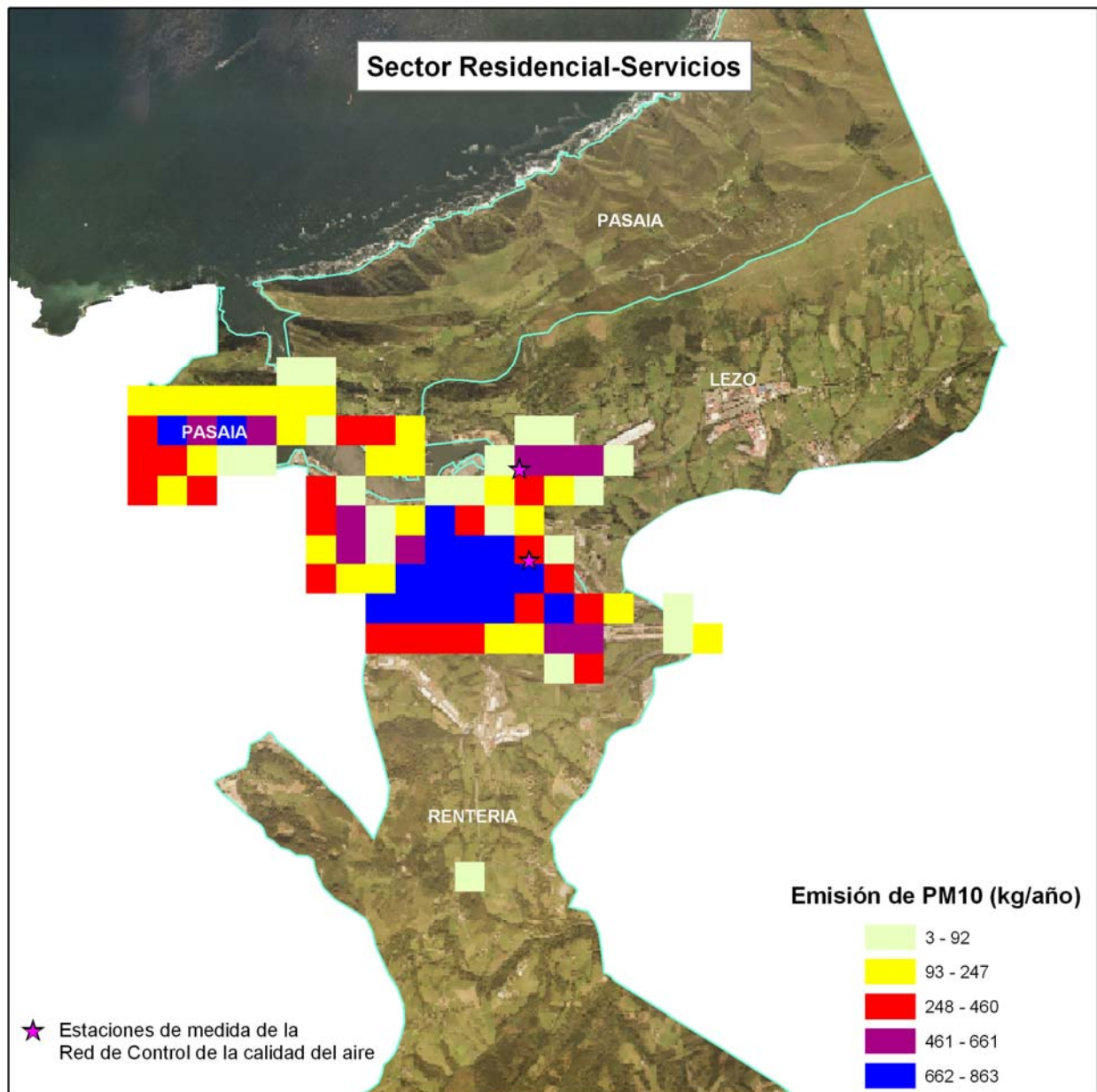


b)

5.2.irudia - PM₁₀ isurketak (a) eta 2002 urterako Pasaialdeko eskualdean garraioaren sektoreari lotutako PM₁₀ isurketan(b) ibilgailu astunaren ekarpena.

5.1.3 Egoitza eta zerbitzu sektorea

Errepideko garraioarekin gertatzen den bezala, 5.3. irudian egoitza eta zerbitzu sektoreari lotutako PM₁₀ isurketak azaltzen dira.

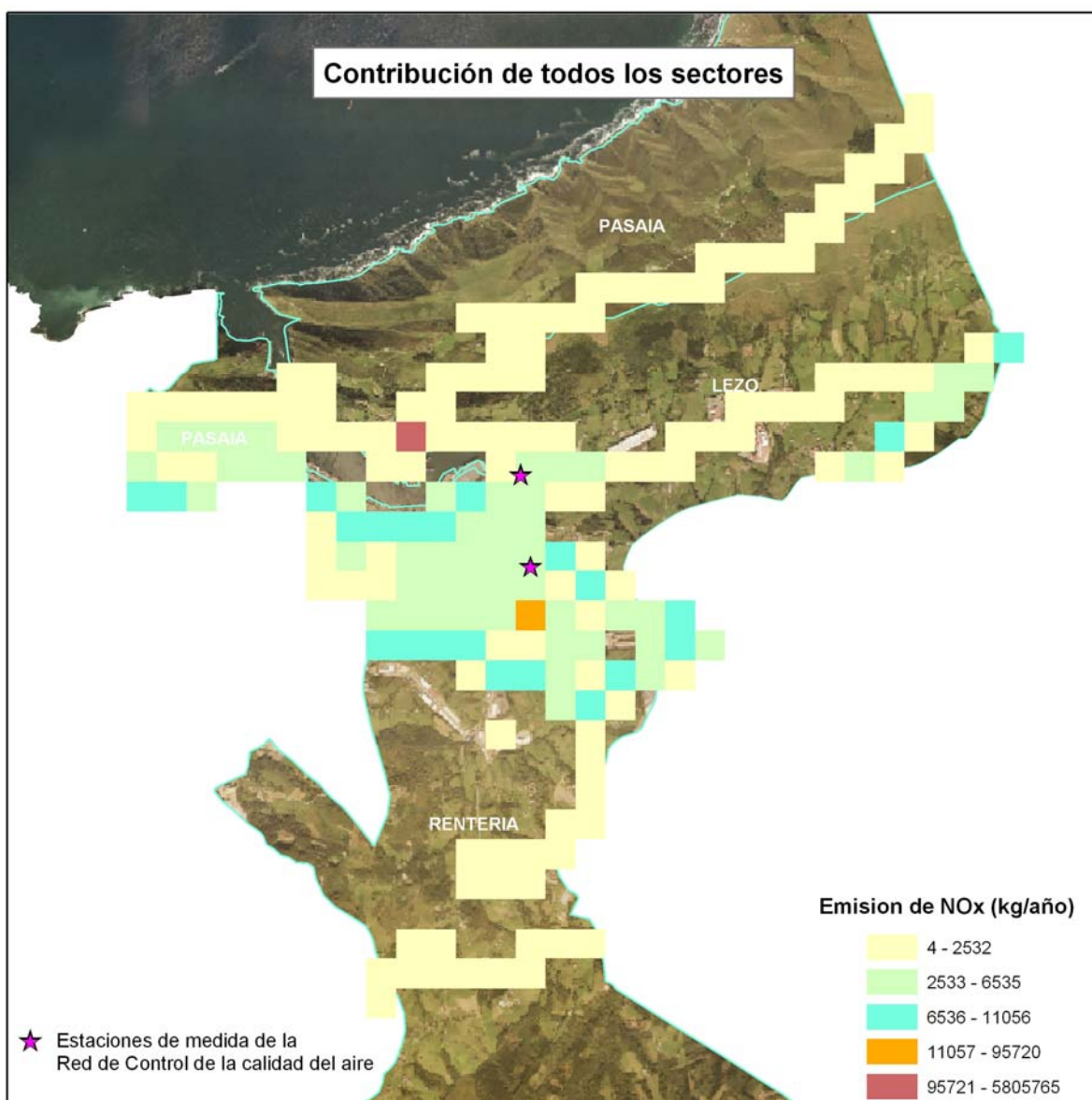


5.3. irudia - Pasaialdeko eskualdean egoitza eta zerbitzu sektoreari lotutako 2002. urteko PM₁₀ isurketak.

5.2 NOx-en isurketak Pasaialdean.

5.2.1 Sektore guztien ekarpen bateratua.

NOx isurketa osoak, gune industrialen, ibilgailu-zirkulazioaren eta egoitzazko-zerbitzu sektorearen ekarpenen batuketa honako irudi honetan adierazten da:

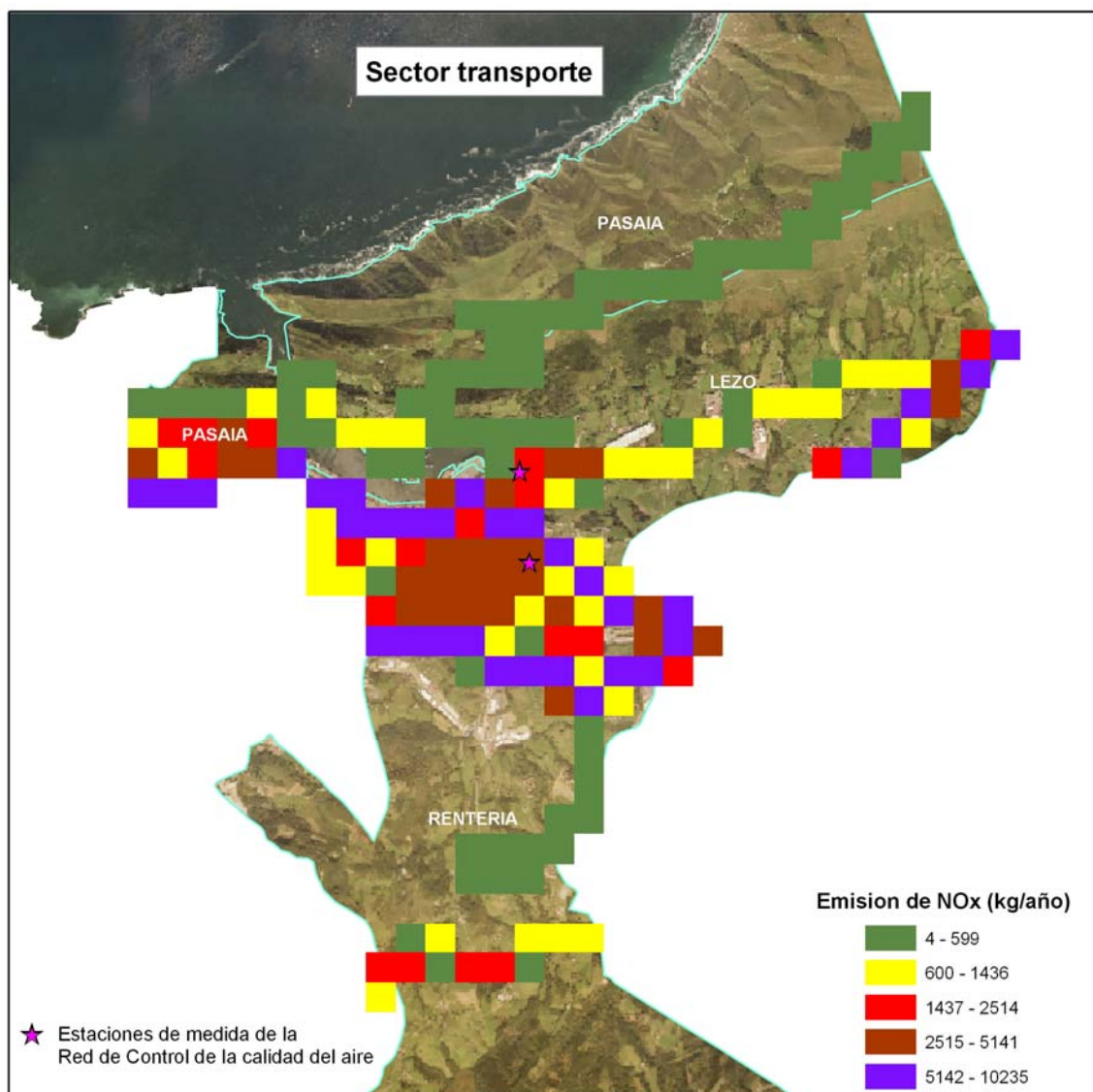


5.4. irudia - 2002. urteko NOx isurketak orotara (sektore guztien batuketa), Pasaialdeko eskualdean.

5.4 irudian, NOx isurketa maila altuak dituzten gune puntualen (Pasaia Zentral Termikoa eta Papresa) ekarpena gelaxka isolatuetan adierazten da.

5.2.2 Garraioaren sektorea

Jarraian, ekarpen osoa irudikatzen da, hiriko eta herrien arteko garraioa batuz.



5.5. irudia- Pasaialdeko eskualdean garraio sektorearekin lotutako 2002. urteko NOx isurketak.

2002. urtean, hiru udalerrietako (Errenteria, Lezo eta Pasaia) zirkulazioarekin lotutako Nox isurketatik % 74 herrien arteko zirkulazioari dagokiola estimatzen da. Datu hori, neurri handi batean N-1 errepide nazionalan eta A-8 autobidean dabilen zirkulazioari lotuta dago.

5.3 Sektore bakoitzaren isurketen ekarpenaren analisia.

EAEko beste eremu batzuekin erkatzen badugu, Pasaialdeako eskualdeak ez du industriagune askorik. Dena dela, horietako batek, Pasaia Zentral termikoak, material partikulatu (PM_{10}) eta nitrogeno oxido (NO_x) isurketa maila altuak ditu.

Bestetik, Pasaia Portuaren inguruan, lurraldearen okupazio altua dago, eta, errepide (N-1 eta A-8) bidezko komunikazio korapilo garrantzitsuez gain, biztanlego dentsitate altua dago. Errenteria, Lezo eta Pasaia udalerrietako biztanle gehienak Pasaia Portuaren inguruan bizi dira.

Diagnostiko horretan aztertutako isurketa sektoreez gain, 2002ko EAEko Isurketa Inbentarioan bada azaltzen ez den beste faktore bat, eta, durdarik gabe, material partikulatuen (PM_{10}) isurketen kontzentrazioen modu ezkorrean eragiten du. Hori Pasaia Portuaren jardueratik (itsasontzien zamaketa lanak, barruko garraioa, etab.) eratorritako isurketei dagokio.

Beraz, hainbat jarduera ekonomiko garatzen dira eskualdean, eremu txiki batean, eta horiei N-1 errepide nazionalan eta A-8 autobidean dagoen herrien arteko zirkulazio handia gehitu behar zaie. Zirkulazio horren zati handi bat Pasaialdeko eskualdetik kanpokoak da. Ibilgailu astunen ehunekoa oso handia da (% 12 N-1ean eta % 15 A-8an). Ibilgailu diesel horiek frakzio txikieneko material partikulatuaren ($PM_{2.5}$) isurketa faktore handiak dituzte.

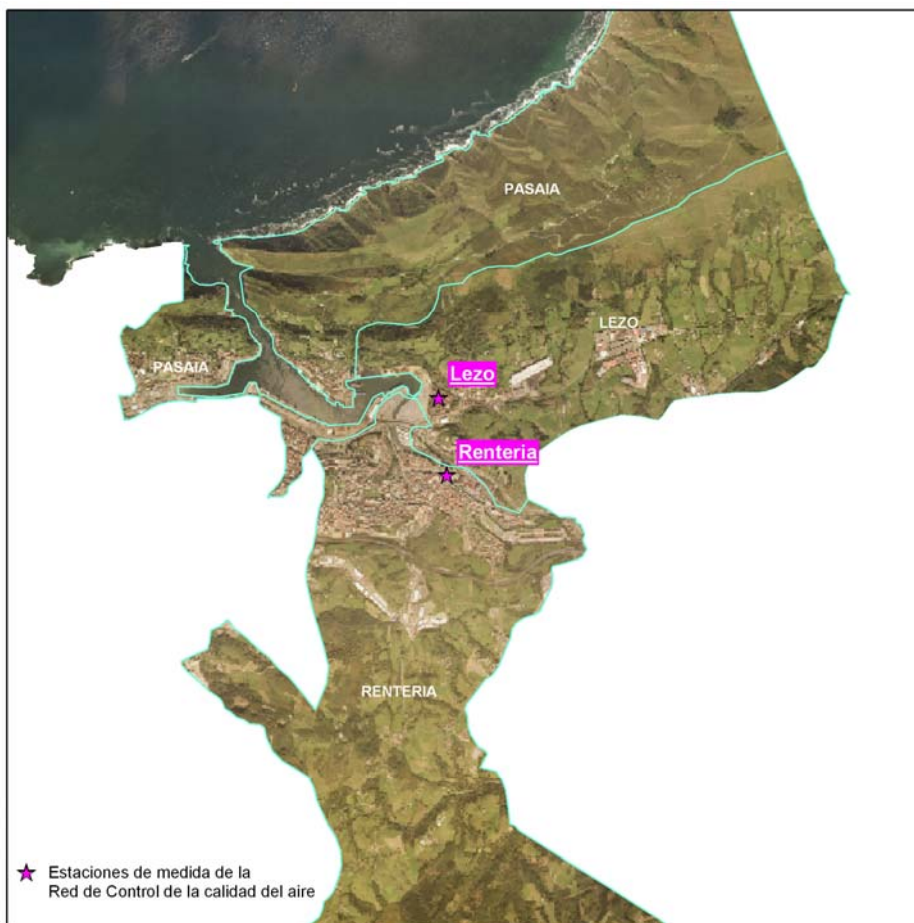
Bestetik, herritik kanpora joateko garraio publikoaren erabilera altuak (% 46 Erreterian), eta herri barruan joan-etorri motorizatuen erabilera eskasak (Erreterian % 73 oinez egiten dira), hiriguneko trafikoari lotutako isurketa kutsagarriak gutxitzen dira, EAEko beste zonalde batzuekin erkatuz.

6. AIREAREN KALITATEAREN ANALISIA

6.1 Airearen kalitatea neurtzeko estazioak, Pasaialdean

Gaur egun, Eusko Jaurlaritzak bi neurketa estazio egonkor ditu Pasaialdeko eskualdean. Hauek dira:

ESTAZIOA	X Koordenatua	Y Koordenatua	Udalerrria
<i>Lezo</i>	589290	4797313	Lezo
<i>Errenteria</i>	589375	4796538	Errenteria



6.1.irudia- Pasaia eskualdean Eusko Jaurlaritzak duen airearen kalitatea kontrolatzeko estazioen sarea.

Bi estazioak (Lezo eta Erretereria) hirigunean daude. Lezoko estazioa Pasaiako portutik oso gertu dago.



6.2. irudia – Airearen kalitatea neurtzeko Lezoko estazioa



6.3. irudia– Airearen kalitatea neurtzeko Erretereriako estazioa.

6.2 Airearen kalitatearen mailaren balorazioa, 1073/2002 EDari dagokionez

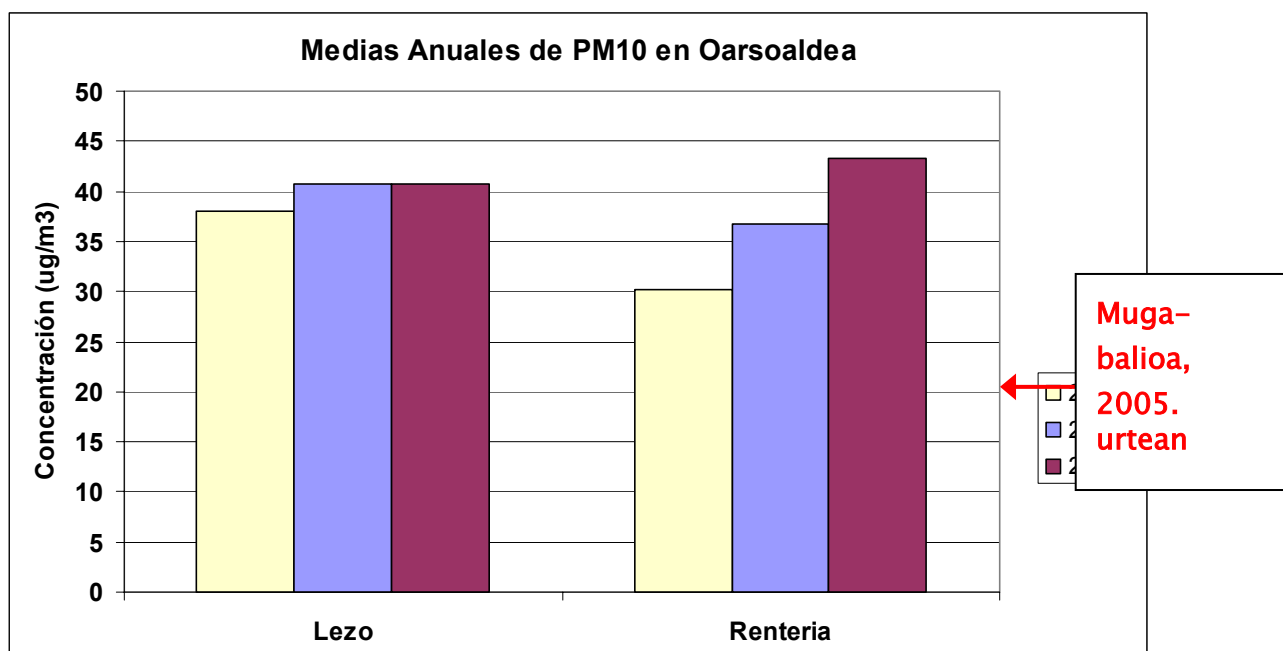
Pasaialdeko eskualdeko estazioetan erregistratutako NO₂, SO₂, CO eta PM₁₀ kutsagarrien azterketatik, 2004. urtera arte **material partikulatuak (PM₁₀) soilik ez ditu bete** 1073/2002 EDak ezarritako **muga baloreak**.

Aztertutako estazio bakoitzeko datu baliagarrien ehunekoak azaltzen ditu taula honek:

Estazioa	Datu baliagarrien ehunekoa		
	2002. urtea	2003. urtea	2004. urtea
<i>Lezo</i>	77.53	84.93	61.92
<i>Errenteria</i>	77.81	87.95	90.41

6.1 taula – Pasaialdea eskualdeko estazioetako eguneroko datu baliagarrien ehunekoa.

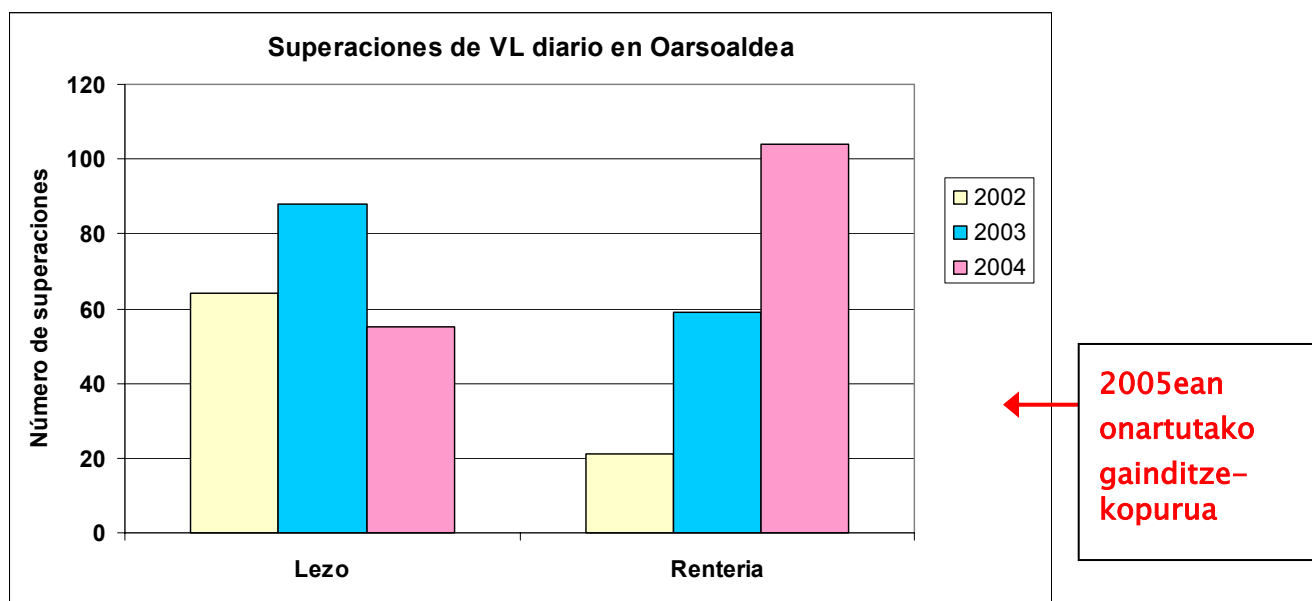
Azken urteetan batez besteko PM₁₀ baloreen garapena adierazten da honako irudian:



6.4. irudia– Pasaiaiko eskualdeko estazioetan urteko batez besteko PM₁₀ kontzentrazioen garapena.

Bi estazioek, 2005ean bete behar den PM_{10} -erako ezarritako urteko muga-balioa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gainditu egiten dute bi estazioek: Lezok (2003. eta 2004. urteetan) eta Errenteriak (2004. urtean). 2005. urtera arte 1073/2002 EDak baimendutako tarte txikia ezartzen du, eta 2004. urtean **Errenteria** bakarrik da **indarrean dagoen araudia betetzen ez duena**. Baimendutako tarte horri esker, urteko PM_{10} neurriari dagokion araudia betetzea lortu zuen Lezok.

1073/2002 EDak PM_{10} -en eguneroko muga-balioaren gainditze kopuru mugatua ezartzen du. Hurrengo grafikoan gainditze-kopuruaren garapena azaltzen da:



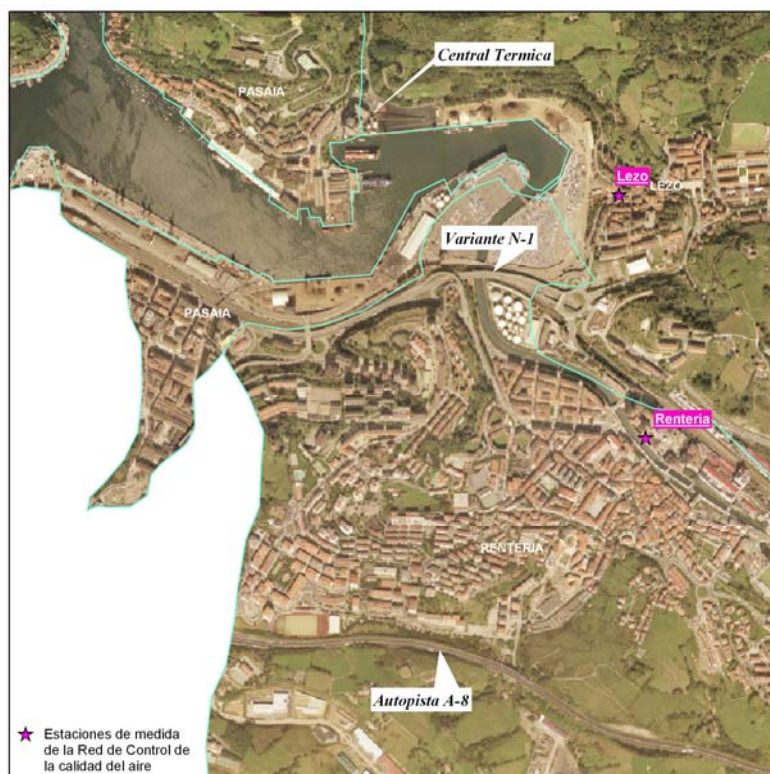
6.5. irudia - Pasaiaiko eskualdeko estazioetan eguneroko PM_{10} muga baloreen gainditzearen garapena.

Bi estazioek 2005. urterako baimendutako eguneroko muga-balioak ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gainditzen dituzten urteko 35 gainditze azaltzen dituzte. Dena dela, 1073/2002 EDak urtero ezartzen duen baimendutako tarte kontuan hartuz, **egungo araudia ez zuten bete ez Lezoko estazioak** 2003. eta 2004. urteetan ez eta **Errenteriak** ere, 2004. urtean.

Lezoko estazioan, PM_{10} mailek ez dirudi joera argia duenik; hala ere, egungo neurriak aldaketa handirik gabe mantendu dira azken urteetan. Erreterian ez da gauza bera gertatzen, bertan eguneroko muga beloreen gainditze kopurua eta urteko PM_{10} neurria handituz joan da azken urteetan. Erreterriako emaitza horiek 2003. eta 2004. urteetan estazioaren inguruan egindako hiriguneko lanen eraginpean egon daitezke.

6.3 Muga-balioak gainditzeko arrazoiak identifikatzea, Erreterriko estazioan.

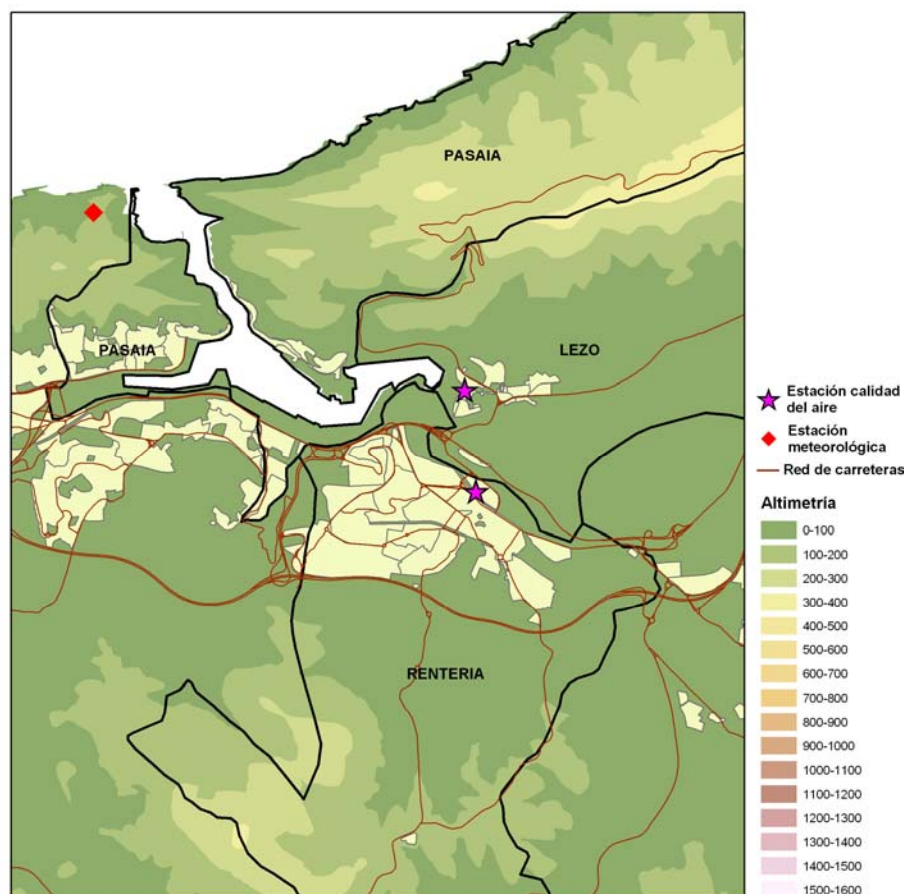
Erreterriko estazioa hirigunean dago, Oiartzun ibaiaren ondoan eta Pasaia Protutik kilometro batera. Eremu horrek biztanle asko ditu, eta zirkulazio handiko errepide korapilo garrantzitsua dago inguruan.



6.6. irudia- Erreterriko eta Lezoko estazioen ingurua.

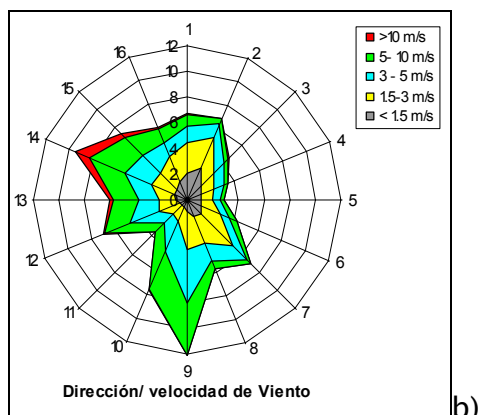
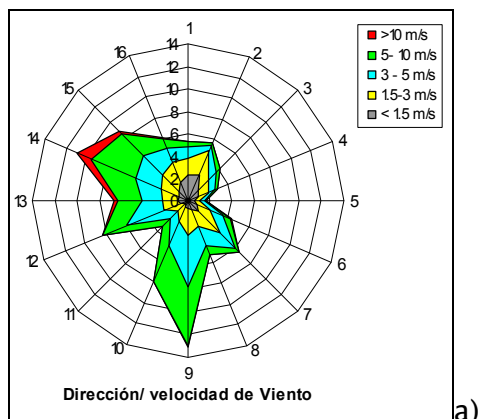
6.3.1 PM₁₀-en kontzentrazioak eta aldaera meteorologikoen duten lotura

Kutsadurak baldintza atmosferikoekin duen erlazioa aztertzeko, Estatuko Portuen jabetzakoa den Pasaia Portuko estazio meteorologikoko haizearen abiadura eta norabidearen datuak hartu dira kontuan. Estazio hori Portuaren sarreran dago, itsasargiaren ondoan, (586472, 4798656) koordenatuetan eta itsasoaren mailarekiko 159 metroko altueran. Zonaldeko datu meteorologikoen artean hauek jotzen dira adierazgarrieneztat, airearen kalitatearen Errenteriako estazioan egoera atmosferikoaren berri emateko.



6.7. irudia - Pasaia Portuko estazio meteorologikoaren eta Errenteriako eta Lezoko airearen kalitatea kontrolatzeko estazioen kokapena.

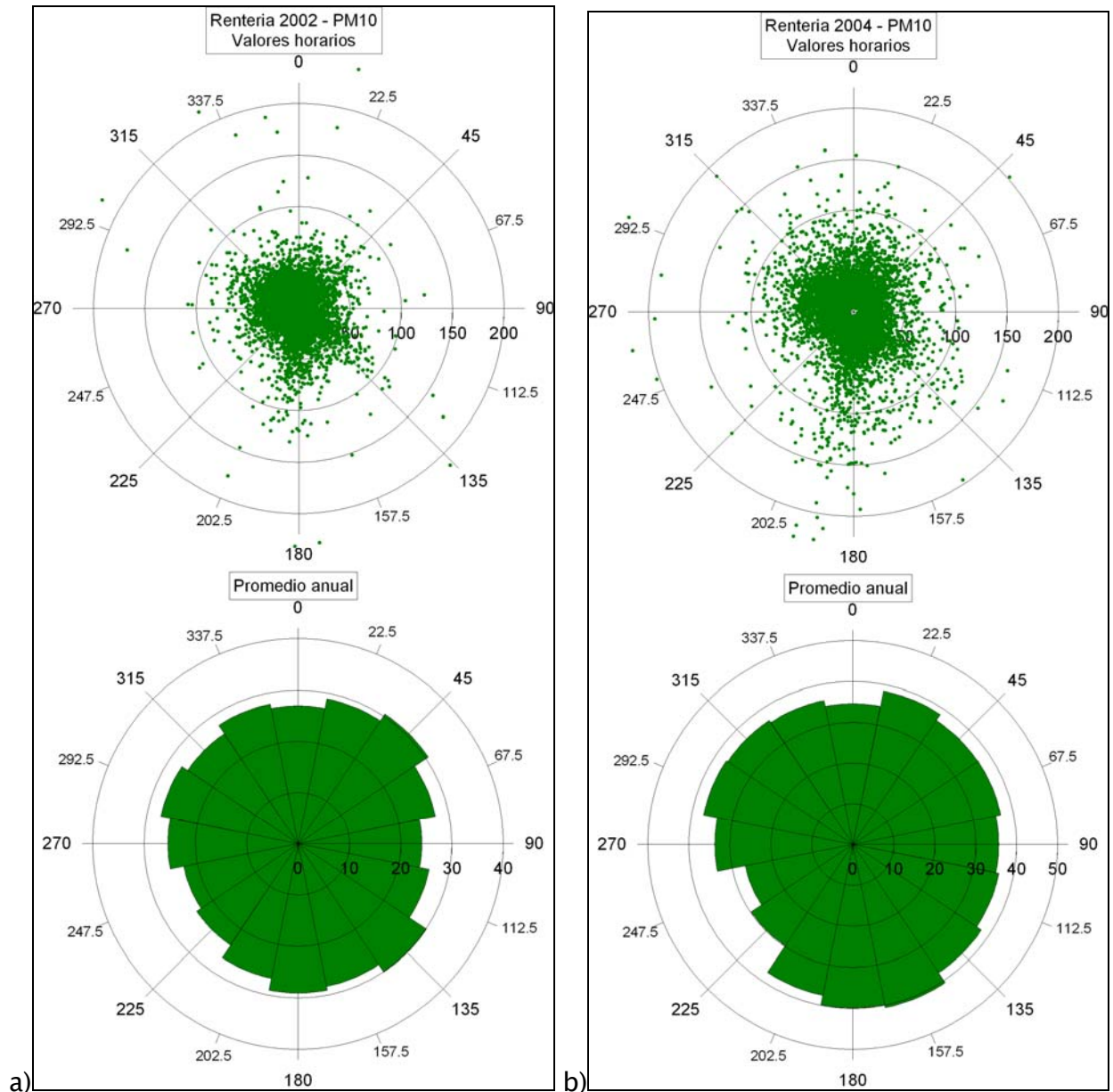
Pasaiako Portuko estazioan nagusi diren haizearen norabideak honakoak dira: Hegoa (S) eta mendebalde ipar-mendebaldea (WNW). Gutxiagotan eta aldakortasun handiagoarekin iparralde ipar-mendebaldea (NNW), hego-ekialdea (SE) eta mendebalde hego-mendebaldea (WSW). Mendebalde ipar-mendebaldea norabidean haizearen abiadura handia hartzen da ($v > 10 \text{ m/s}$), eta maiztasuna nahiko altua da (egoera atmosferiko guztien $\approx 1.5\%$). Dena dela, neurketa meteorologikoak eta neurketa kutsagarriak leku bat baino gehiagotan egin dira; erregistratutako lasaitasun egoerak ez dira oso ohikoak (2004an, orduen % 3k $v < 0.5 \text{ m/s}$ ditu) eta horrek zonaldean isuritako kutsagarriak hobeto barreiatzen lagunduko lioke.



Sector 1	N	Sector 9	S
Sector 2	NNE	Sector 10	SSW
Sector 3	NE	Sector 11	SW
Sector 4	ENE	Sector 12	WSW
Sector 5	E	Sector 13	W
Sector 6	ESE	Sector 14	WNW
Sector 7	SE	Sector 15	NW
Sector 8	SSE	Sector 16	NNW

6.8. irudia – 2002ko (a) eta 2004ko (b) Pasaiako Portuko estazioen Haizearen Arrosak.

Erregistroak Pasaiaiko Portuko estazio meteorologikoen haizearen norabidearekin eta abiadurarekin kontrastatu dira, Errenteriako PM₁₀ kontzentrazio altuen jatorria bereizteko. 2002., 2003. eta 2004. urteak aztertu dira eta lortutako emaitzak urteroko egoera bereziengatik nabarmendutakoak dira. (6.9 irudia).



6.9. irudia - PM₁₀-en batez besteko kontzentrazioak, haize-norabidearen sektoreen arabera; Errenteriako estazioan, 2002an (a) eta 2004an (b).

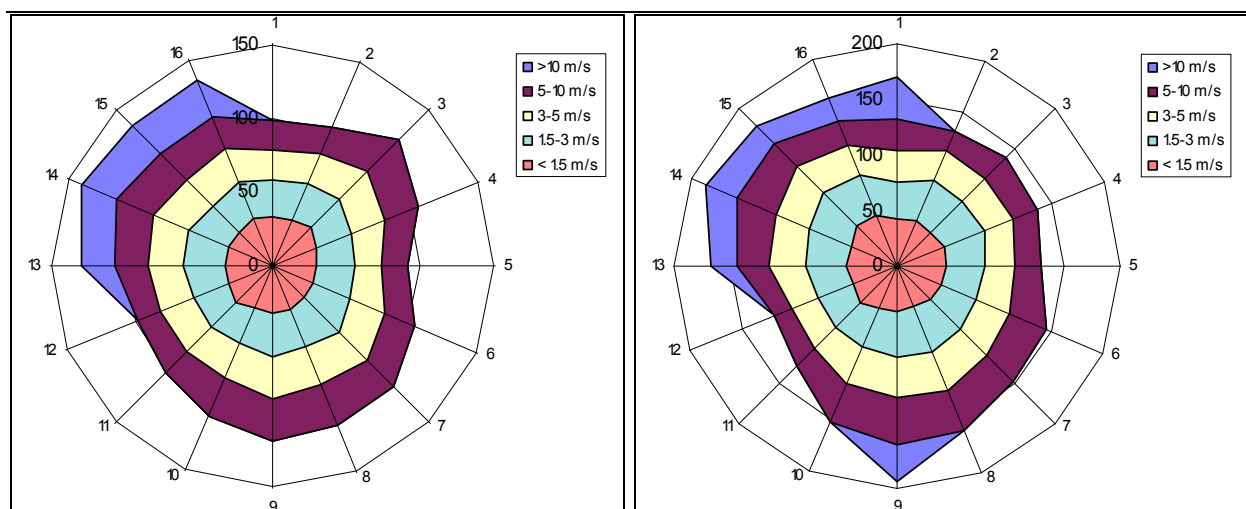
Haizearen norabidearen arabera PM₁₀ kontzentrazio analisian ikus dezakegunez, **ez dago PM₁₀ kontzentrazioan gainerakoak baino nabarmenagoa den norabiderik**. Hala ere, badirudi iparralde ipar-ekialde eta ipar-ekialdea, eta hego-ekialdetik hegoalderako norabideek orduko PM₁₀ kontzentrazioek batez besteko altuagoak azaltzen dituztela.

Badirudi kontzentrazio txikiagoak (gainerakoekin alde handirik gabe) aztertutako hiru urteetan mendebalde hego-mendebaldea (WSW) norabideetan gertatzen direla.

Abiadurari dagokionez, ikus dezakegu (6.10 irudia) PM₁₀ kontzentrazioak oso antzekoak direla haizearen norabide guztietan. Haizearen abiadura baxua ($v < 1.5 \text{ m/s}$) denean gertatzen dira beti kontzentrazio handienak.

a) Ipar-mendebaldea eta mendebalde ipar-mendebaldea norabidea

Laugarren laukiko sektore horretan, $v < 1.5 \text{ m/s}$ -tan erregistratutako datuak ezberdinak dira urteen arabera. 2004. urtean, lagin kabinaren inguruan hiriguneko lan urbano asko egin zirenez, abiadura horretan eta $v < 1.5$ -tan PM₁₀ kontzentrazio altuak ageri dira. Urteko anomalia hori gertu dauden isurketa guneen eraginpean egon daiteke, 2004. urtean lanak izan ziren bezala. Bestetik, ez dirudi aztertutako hiru urteetan abiadura baxuetan ($v < 1.5 \text{ m/s}$) eta ertain-altuetan ($v > 1.5 \text{ m/s}$) aldaketa handirik egon denik. Horrek esan nahi du haizearen abiadurak **eremu zabaletan kokatutako guneetan laguntzen duela**.



a)

b)

Sector 1	N	Sector 9	S
Sector 2	NNE	Sector 10	SSW
Sector 3	NE	Sector 11	SW
Sector 4	ENE	Sector 12	WSW
Sector 5	E	Sector 13	W
Sector 6	ESE	Sector 14	WNW
Sector 7	SE	Sector 15	NW
Sector 8	SSE	Sector 16	NNW

6.10. irudia- Erreterian 2002an (a) eta 2004an (b) PM₁₀ batez besteko kontzentrazioa, haizearen norabidearen sektorearen eta abiadura mailaren arabera.

b) Hegoaldea norabideak eta ondokoak

Sektore horretan, PM₁₀ kontzentrazioa nahiko konstantea da haizearen abiadura maila guztietan. Abiadura altuetan ($v > 5$ m/s) PM₁₀ kontzentrazioa beste edozein norabidetan baino handiagoa da. Hori ez da abiadura baxuetan ($v < 1.5$ m/s) gertatzen.

c) Ipar-ekialde norabidea eta ondokoak

Norabide horietan, PM₁₀ kontzentrazioak haizearen abiadura baxuko ($v < 1.5$ m/s). beste batzuk baino altuxeagoak direlako nabarmentzen dira. Kasu horretan,

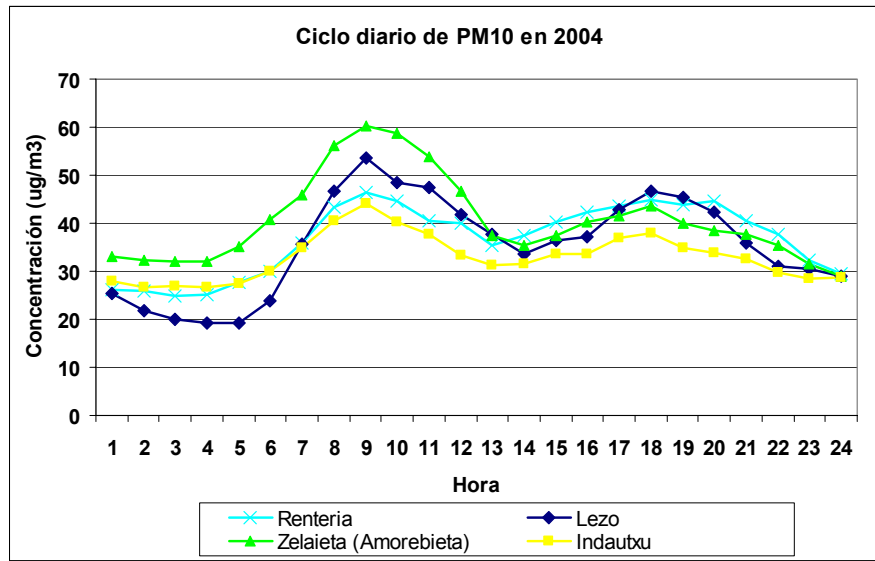
hiriguneko lanen material partikulatuen esekitzearekin lotutako ekarpen berezi bat egon daiteke.

Dena dela, eta EAEko beste estazio batzuekin erkatuz, Errenteriako haizearen norabidean alde handirik ez dagoen bezala, **kontzentrazioan ez da alde handirik ikusten haizearen abiadura ezberdinetan, eta hainbat baldintza atmosferikoren guneen ekarpen mailak adierazten ditu.**

6.3.2 PM₁₀-en, PM_{2.5}-en eta NO_x-en eguneroko zikloak

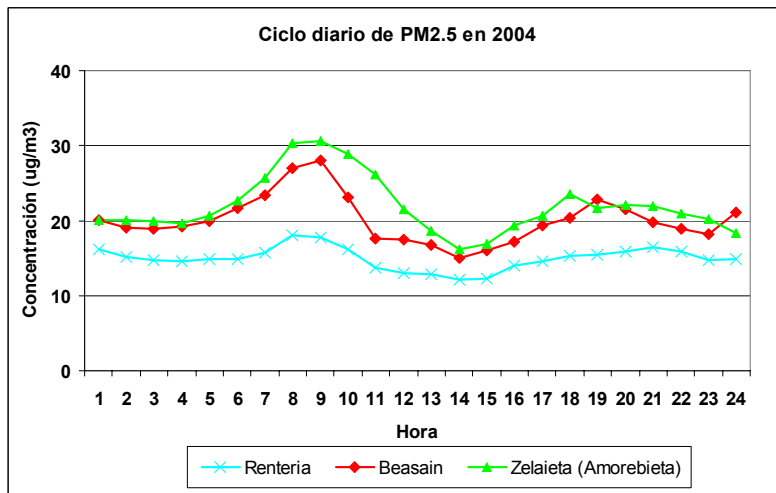
Eguneko ordu bakoitzeko kalkulaturako urteko batez bestekotik eguneroko PM₁₀, PM_{2.5} eta NO_x kontzentrazio garapena ikus daiteke.

6.11 irudiak 2004. urtean Errenteriako PM₁₀ -ren eguneroko zikloa azaltzen du. Eraitza horiek 2002an eta 2003an jasotako oso antzekoak dira. Grafiko berean hirigunean dauden eta batez ere zirkulazioaren eragina duten beste estazio batzuen eguneroko zikloak agertzen dira; hala nola, Zelaieta (Amorebietan) eta Indautxu Bilbo erdialdean. Ikus dezakegunez Errenteriako kontzentrazioaren eguneroko garapena ez dator bat ohiko hiriguneko estazioekin. Hala ere, antzeko ezaugarriak dituzte, eta bi gailur dituzte, bat goizeko 9ak (GTM ordua) inguruan, eta bestea arratsaldeko 18ak (GTM ordua) aldera; egunean zehar duen kontzentrazioaren garapena hiriguneko estazioen desberdina da. Errenteriaren kasuan, **garapen berezia dago bi kontzentrazio gailurren artean.**



6.11. irudia- PM₁₀-en eguneroko zikloa, Errenteriako estazioan eta EAEko beste estazioetan, 2004. urtean.

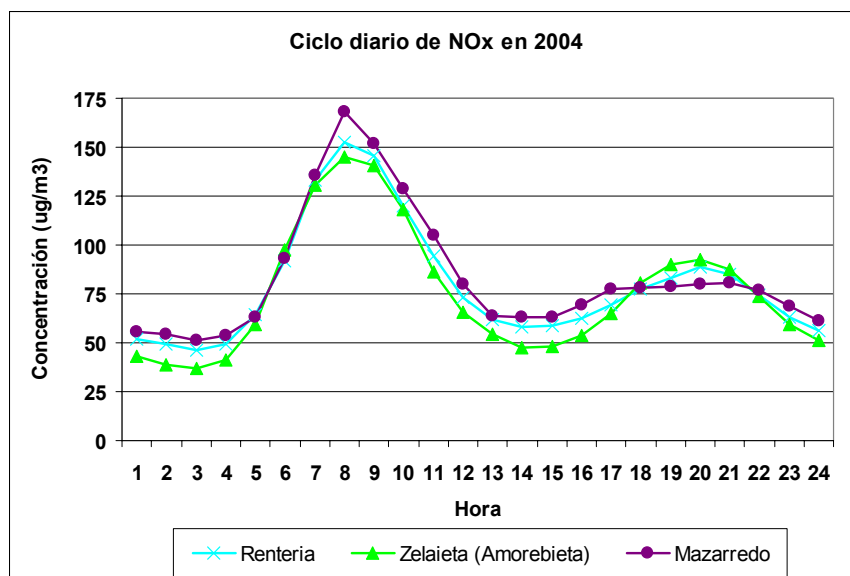
Errenteriako PM_{2.5} eguneroko zikloan ikus dezakegu goizean kontzentrazio gailur bat egon arren, arratsaldeko gailurra ia ez dela nabarmentzen, hiriguneko beste estazioetan gertatzen den bezala.



6.12. irudia- Eguneroko PM_{2.5} zikloa 2004. urtean, Errenteriako estazioan eta EAEko beste estazioetan.

Beraz, Errenteriako estazioak azaltzen duen PM₁₀ eta PM_{2.5} eguneroko kontzentrazioen garapena ezberdina da hiriguneko gainerako estazioetan, eta **trafikoarenak ez diren material partikulatuaren beste isurketa gune batzuk ditu.**

NO_x-en kasuan, Errenteriako eguneroko zikloaren garapena beste estazio urbanoekin bat dator, gaueko orduetan kontzentrazioa gutxitu egiten da eta goizeko 4-5ak aldera goizeko gailurra hasten da. Hiriguneko zirkulazioaren (Mazarredo, Zelaieta) eragin zuzena duten hiriguneko estazioen antzeko garapena adierazten dute emaitzek.



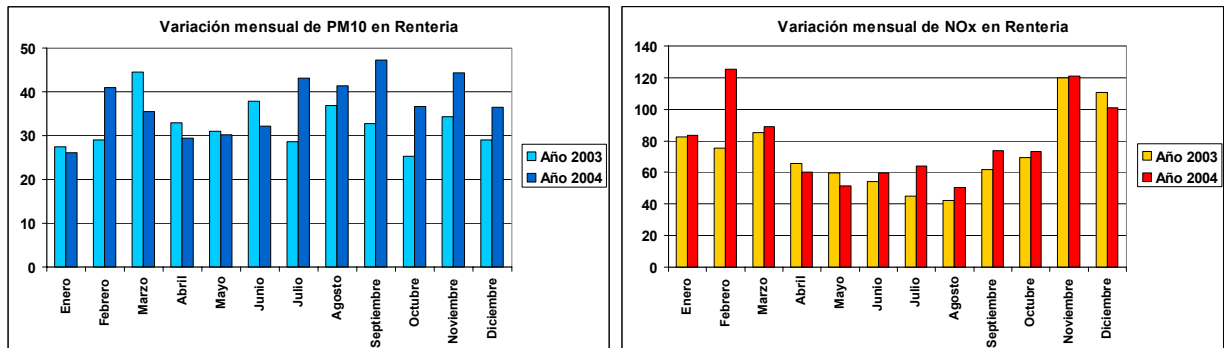
6.13. irudia - 2004ko Nox-aren eguneroko zikloa, Errenteriako estazioan eta beste batzuetan.

6.3.3 PM₁₀-en eta NO_x-en hileko aldaketa

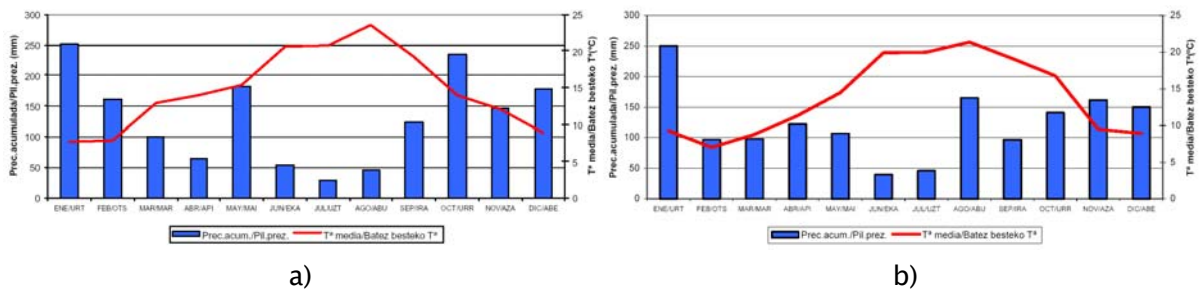
Nitrogeno oxidoek (NO_x) urtero errepikatzen den ziklo bat dute. Hilabeteko batez bestekoak udaberrirako edota udarako gutxitu egiten dira, eta udazkenean eta neguan kontzentrazioarik altuenetara iristen da. Horrek guztiak uda garaiko eguzki argiarekin du zerikusia; izan ere, prozesu fotokimikoen bidez NO_x -etik HNO₃-era oxidatzen ditu kontzentrazioak, eta, gainera, ozonoa (O₃) sortzen laguntzen du. Urtean

zehar dagoen egoera atmosferikoaren bariabilitatea ere kontuan hartzekoa da. Neguan inbertsio termikoek eragindako egonkortasun egoerak isuritako kutsagarrien barreiadura eragozten du, eta, ondorioz, kontzentrazioa igo egiten da. Erregaiaren erabilera (berogailuak...) handiagoa da, eta, ondorioz, NO_x isurketarena ere bai. Zehazki, NO_x isurketak abuztuan baxuagoak dira, opor garaia delako eta hiriguneko zirkulazio gutxiago dagoelako.

Dena dela, PM₁₀ hilabeteko batez bestekoak ez dirudi joera jakin bat duenik urtean zehar. Beste ikerketa batzuetan ikusi ahal izan den bezala, **prezipitazioak eragina du PM₁₀-aren mailetan**. Horregatik, 2003ko eta 2004ko urtarrilean euri prezipitazioa handiagoa izan zen, eta PM₁₀ kontzentrazio baxuagoak dituzte. Euriak garbiketa lanak egiten ditu airean dagoen material partikulatuan, material hori lurrean utziz eta esekidura saihestuz.

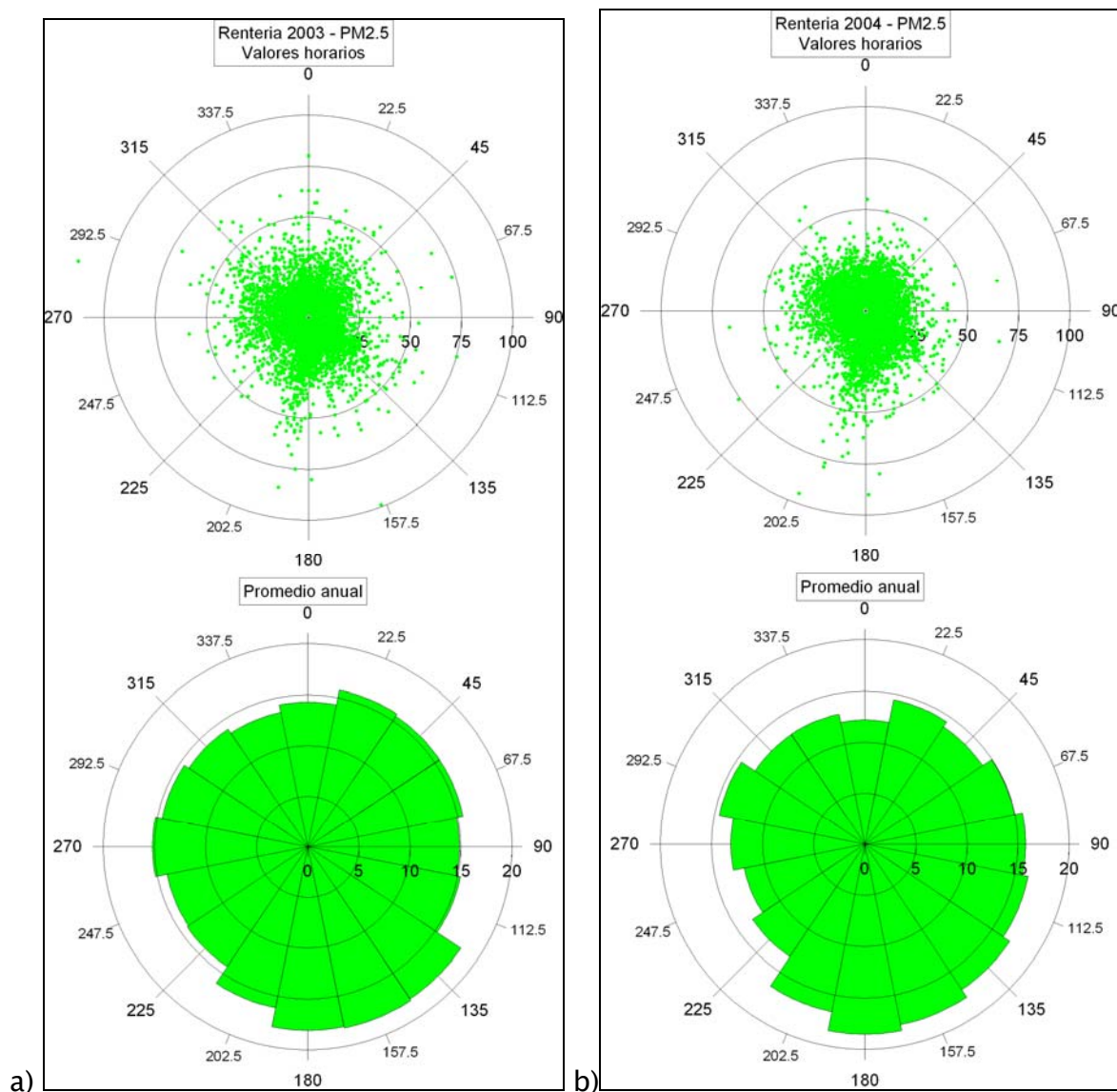


6.14.irudia - Hilabeteko PM₁₀ eta NOx kontzentrazioaren bariazioa *Duragon*



6.3.4 PM₁₀-en eta PM_{2.5}-en kontzentrazioen arteko erlazioa

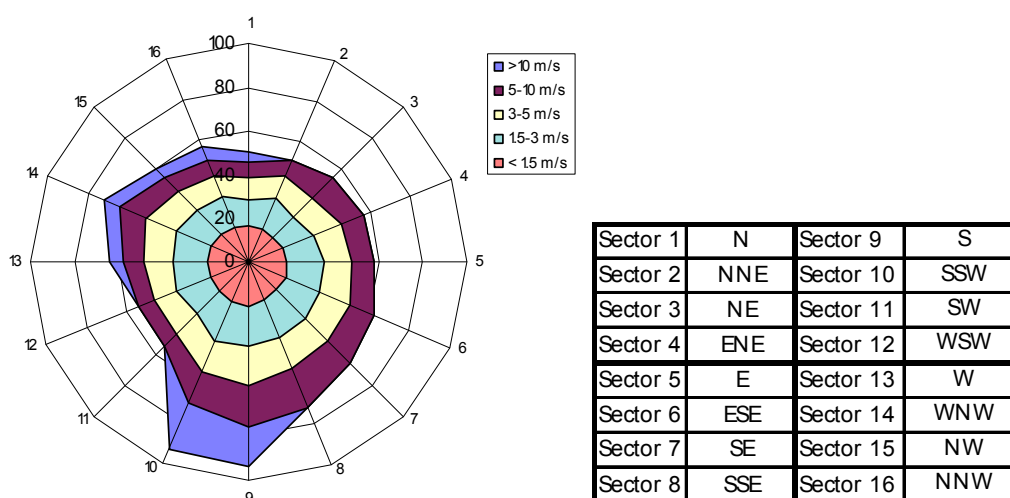
Material partikulatuaren frakziorik txikiena PM_{2.5}-en (2.5 mikra baino gutxiagoko diametroa) bidez adierazten da. 6.16 irudia eta 6.9 irudia erkatzen baditugu, PM_{2.5}-en batez besteko kontzentrazioaren barreiatzea PM₁₀-aren antzekoa dela adierazten digu, nahiz eta ezberdintasun txikiak eduki. PM_{2.5}-en kasuan, SSE norabidearen kontzentrazioa beste norabideetan baino argiagoa da.



6.16. irudia - PM_{2.5} batez besteko kontzentrazioak, haizearen norabidearen sektoreen arabera; Errenterian, 2003an (a) eta 2004an (b).

Erreterian, $PM_{2.5}/PM_{10}$ -en ratioa 0.49koa eta 0.43koa da, 2003. eta 2004. urteetan, hurrenez hurren; horrek EAeko beste zonalde batzuetan baino ratio txikiagoa adierazten du (frakzio lodiaren $PM_{10-2.5}$ proportzio handiagoa); adibidez, Zelaietan (Amorebieta); izan ere, bertan trafikoa da isurketa-gune nagusia (0.64 eta 0.63, 2003an eta 2004an, hurrenez hurren). Horregatik, ondoriozta daiteke ez dela trafikoa bakarrik PM_{10} -en mailan eragiten duena. Badirudi trafikotik ez datorren frakzio lodiaren ($PM_{10-2.5}$) aparteko ekarpen bat dagoela.

Abiadura-mailen araberako kontzentrazioari begiratzen badiogu (6.17 irudia), PM_{10} -en eta $PM_{2.5}$ -en datuen artean ezberdintasun handiak daudela ohartuko gara. Abiadura handietan ($v > 5 \text{ m/s}$), $PM_{2.5}$ kontzentrazioak mendebal ipar-mendebala (WNW) norabideetan eta ondokoetan era bortitzagoan egiten du behera, PM_{10} kontzentrazioetan (6.10.b irudia) baino. Material partikulatuaren azken zatiaren beherakada hori ez da agerikoa, hegoalean (S) eta ondoko norabideetan. Horrela, abiadura handietan, WNW-NW norabideetatik (gune jendeztatua eta Pasaiaiko Portua) datozen material partikulatuak frakzio lodiaren ($PM_{10-2.5}$) proportzio handiagoa du; hego (S) norabideak, berriz, partikula finagoak ($PM_{2.5}$) ditu.

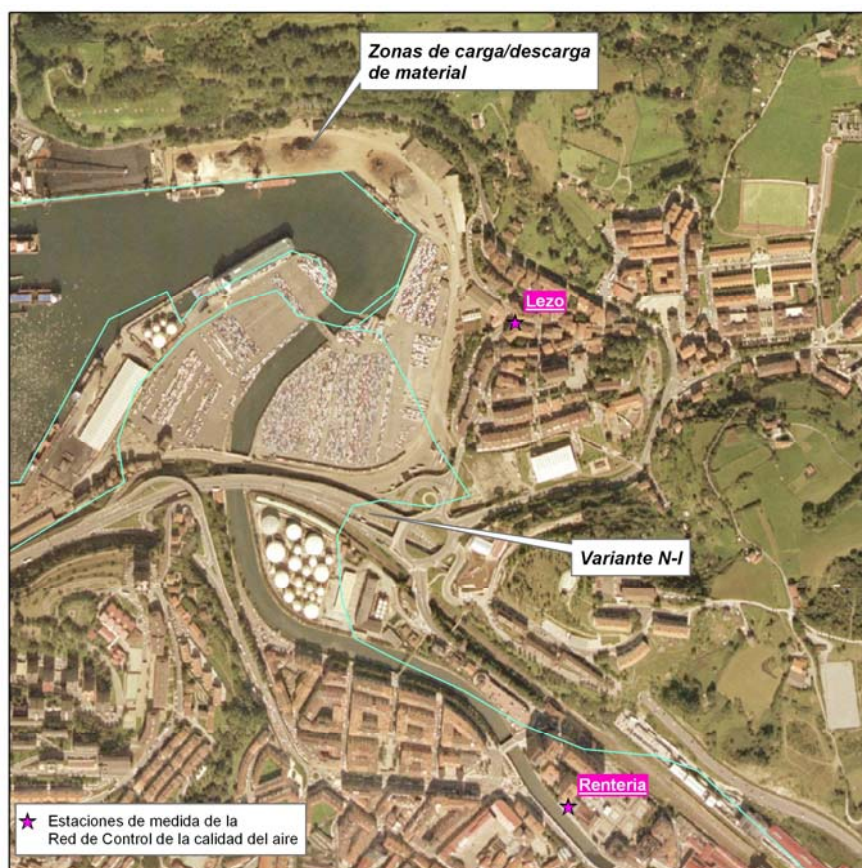


6.17. irudia - $PM_{2.5}$ -en batez besteko kontzentrazioak, haize-abiaduraren sektoreen arabera; Erreterian, 2004. urtean.

6.4 Lezoko estazioan muga-balioak gainditzearen arrazoiak

Lezoko biztanlegoaren gune nagusia Pasaia Portutik eta han egiten diren jardueretatik metro gutxira dago. Errenteriarekin konparatuz, Lezok biztanleria-dentsitate handiagoa dauka. Bi udalerrriak elkarren ondoan daude, eta airearen kalitatea neurtzeko estazioak bata bestearengandik 750 metrora daude.

Lezoko airearen kalitatearen neurketarako estazioak udalerrriaren beraren eta inguruko (Errenteria eta Pasaia) jarduera antropogeniko guztiaren eragina jasotzen du; baina, batez ere, Pasaia Portuko jarduerarena (materialaren zamaketa-lanak, merkantziaren garraiorako ibilgailu astunak, etab.).

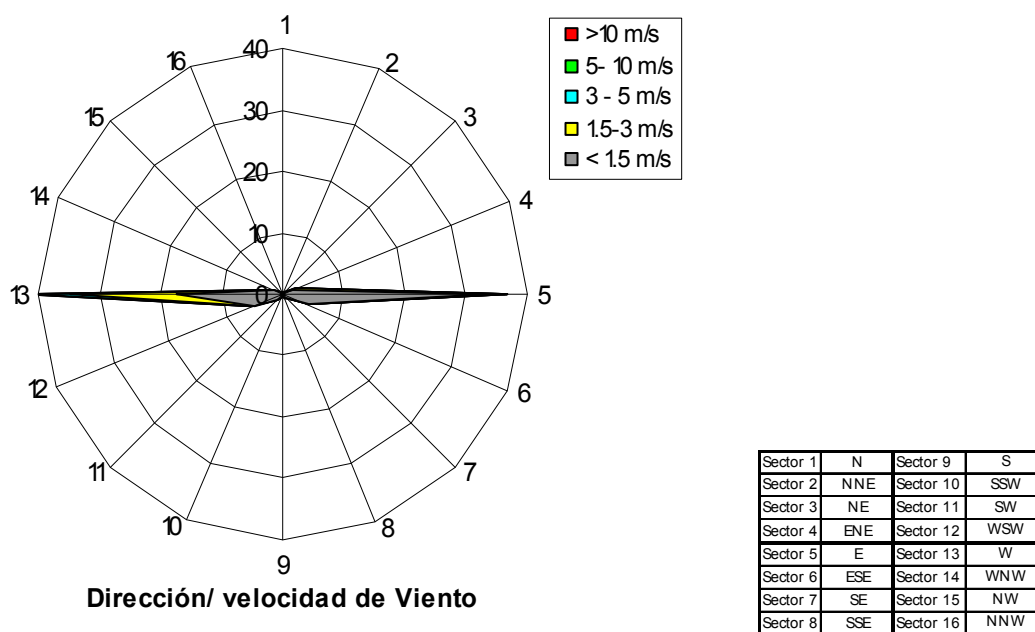


6.18. irudia – Lezoko estazioaren ingurua.

Portuko jarduerak Lezoko estazioan erregistratutako PM₁₀ mailan duen eragina justifikatu nahi dute jarraian azaltzen diren emaitzek.

6.4.1 PM₁₀-en kontzentrazioak eta aldaera meteorologikoek duten lotura.

PM₁₀ eta NO_x kontzentrazioak erlazionatzeko, Lezoko estazioko haizearen abiaduraren eta norabidearen datuak erabili ditugu. Datu meteorologiko horiek estazioak inguruan dituen eraikinen eraginpean daude (6.2 irudia), eta eraikin horien arteko haizearen norabidea soilik erregistratzen da. Beraz, datu meteorologikoak guztiz onak ez direnez, kutsadura guneak identifikatzen lagun dezakete.

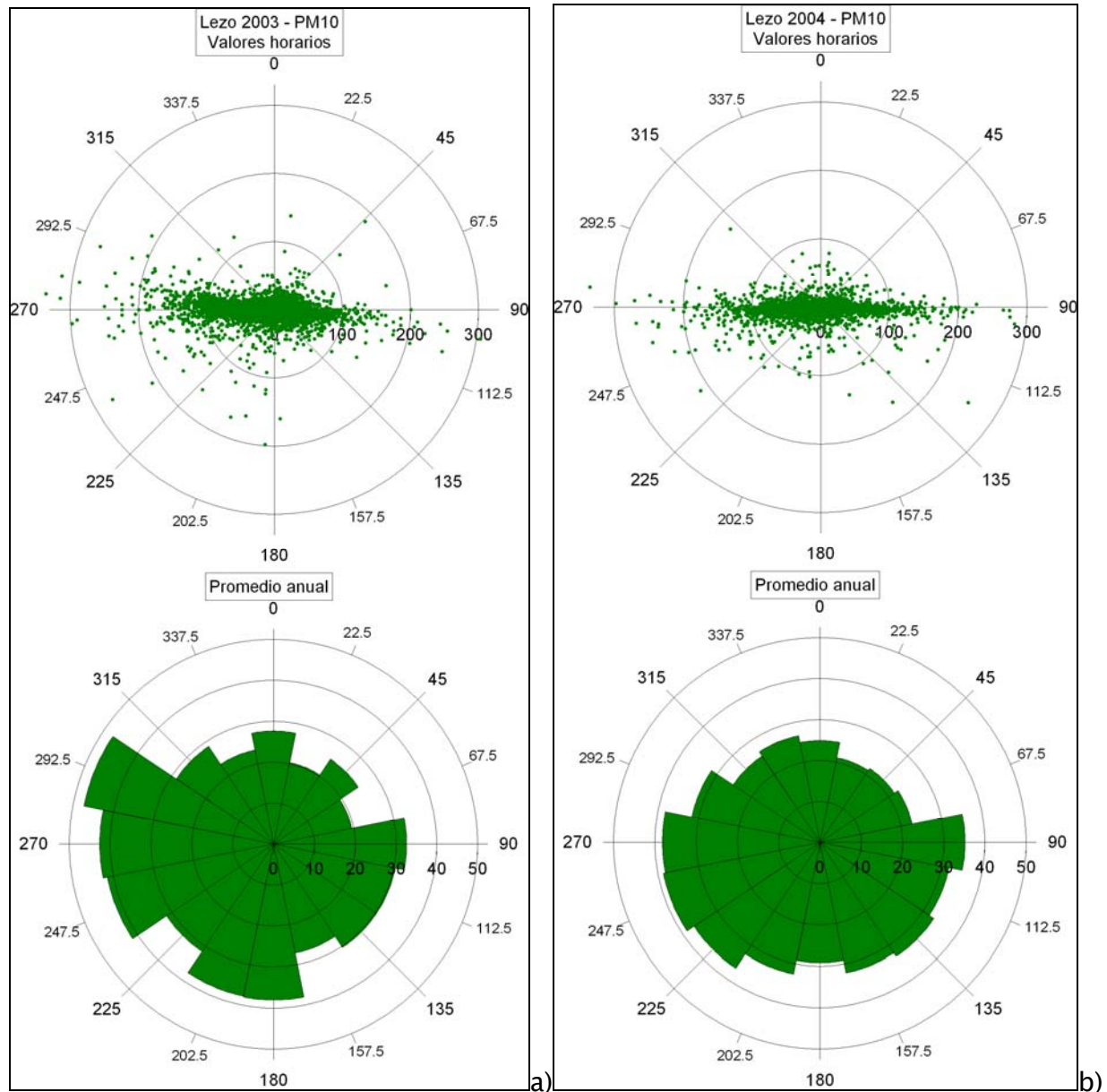


6.16. irudia- Lezoko estazioako haizearen Arrosa, 2004an.

Sector		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Direc. Viento (%)	< 1.5	0.35	0.35	0.79	1.70	33.43	4.43	1.02	0.56	0.48	0.66	1.16	4.77	17.44	1.45	0.55	0.26
	1.5- 3				0.66	3.00	0.20						0.47	17.27	0.51		
	3 -5				0.12	0.39							0.20	6.44			
	5-10												0.06	1.18			
	> 10																

6.2. irudia- 2004. urteko Lezoko haizearen abiadura-mailaren eta norabide sektorearen araberako maiztasun taula.

Errenteriako estazioaren kasuan bezala, Lezoko estazioan bertan dagoen dorre meteorologikoko (z=5 m.) haizearen masaren (haizearen norabidea eta abiadura) mugimenduen aurrean Lezoko estazioko PM₁₀ kontzentrazioak irudikatu ditugu. 2003. eta 2004. urteko datuekin kontrastatu dira.

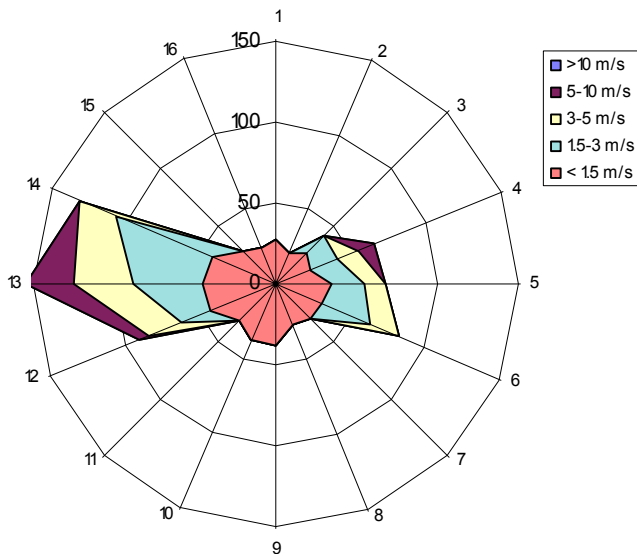


6.20. irudia - PM₁₀-en batez besteko kontzentrazioa, haize-norabidearen sektorearen arabera; Lezoko estazioan, 2003an (a) eta 2004an (b).

PM₁₀-en emaitzek adierazten dutenez, ordukako batez besteko kontzentrazio handiagoak daude ekialdeko (W) norabidean, mendebaldeko (E) norabidean baino, eta bien arteko norabide aldaketa handiagoa da 2003. urtean, 2004. urtean baino. Gainerako norabide meteorologikoek ez dute baliorik, estazio meteorologikoaren kokalekua dela eta.

a) W norabidea

Haizeraren norabide horrek Pasaiaiko Portuan isuritako kutsagarriak jasotzen ditu. Norabide horrek eta ondokoak dituzte PM₁₀ kontzentrazioirik handienak. Haizearen abiaduraren arabera banatzen badugu, ez dago ezberdintasun handirik abiadura-mailen artean (6.21 irudia). Hori **eremu zabal batean dauden eragin gune edo jarduerekin lotuta egon daiteke; adibidez, Pasaiaiko Portuarekin.**



Sector 1	N	Sector 9	S
Sector 2	NNE	Sector 10	SSW
Sector 3	NE	Sector 11	SW
Sector 4	ENE	Sector 12	WSW
Sector 5	E	Sector 13	W
Sector 6	ESE	Sector 14	WNW
Sector 7	SE	Sector 15	NW
Sector 8	SSE	Sector 16	NNW

6.21. irudia- PM₁₀-en batez besteko kontzentrazioa, haize-norabidearen sektorearen eta abaiadura-mailen arabera; Lezo, 2003. urtea.

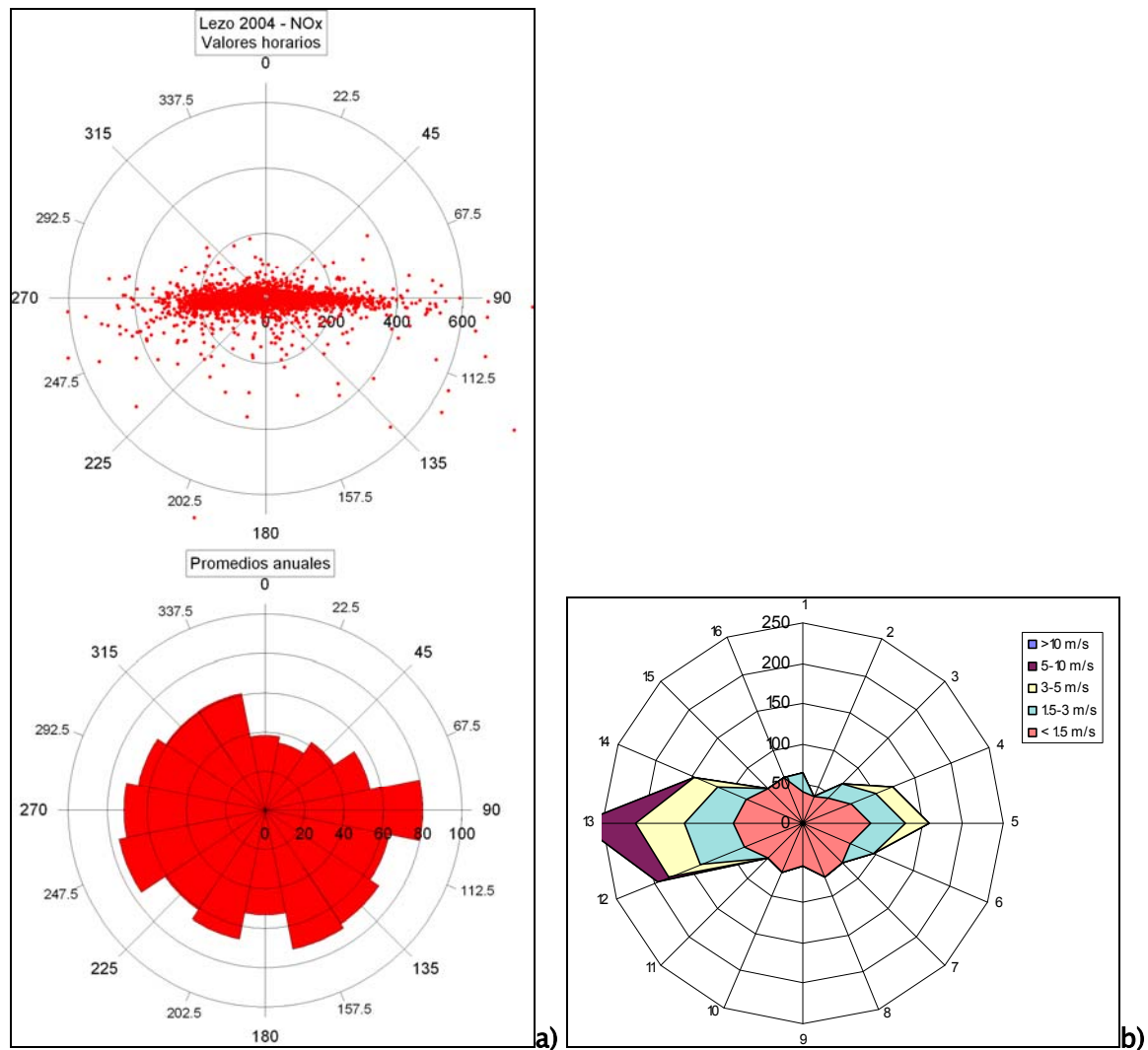
b) E norabidea

Haizearen norabide horretan, mendebaldeko (W) norabidean baino PM₁₀ kontzentrazio txikiagoa azaltzen da, haizearen abiadura-mailari dagokionez.

Gainera, PM₁₀ kontzentrazioan desberdintasun handiak daude haizearen abiadura baxuaren ($v < 1.5$ m/s) eta haizearen abiadura handiaren ($v \geq 1.5$ m/s) artean. Horregatik, haizearen norabide horretan, kabinaren inguruko guneek eragiten dutela esan daiteke.

6.4.2 NO_x-en kontzentrazioen eta aldaera meteorologikoen arteko lotura.

PM₁₀-ean bezala, aldaera meteorologikoen araberako NO_x kontzentrazioak irudikatzen ditugu jarraian.



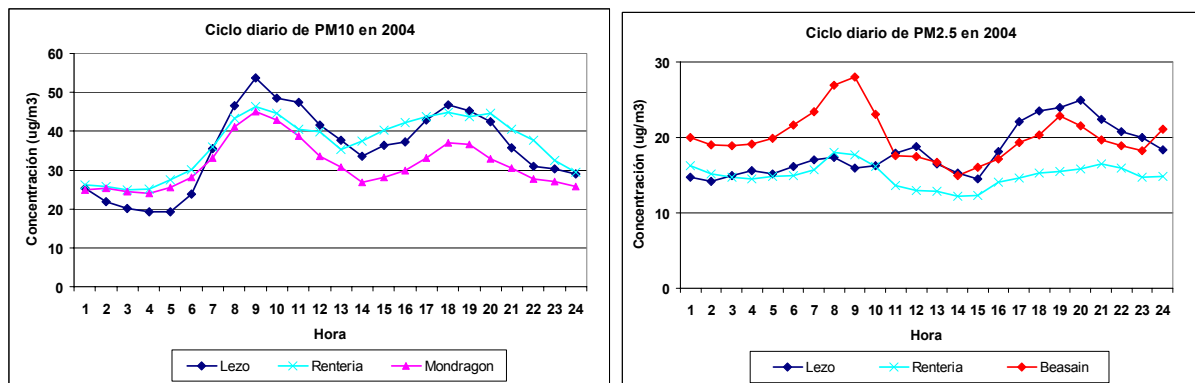
6.22. irudia- NO_x-ren batez besteko kontzentrazioa, haize-norabidearen sektoreen (a) eta abiadura-mailen (b) arabera; Lezko estazioan, 2004an.

Ordukako batez besteko kontzentrazio handienak (6.22 irudia) ekialdeko (E) norabidean daude, nahiz eta ez dagoen desberdintasun nabarmenik mendebaldeko (W) norabidearekiko. Adierazgarritzat jotzen diren bi norabide horietan, ekialdea (E) eta mendebaldea (W), NO_x kontzentrazioak antzekoak dira, haizearen abiadura baxuetan ($v < 1.5$ m/s). Dena den, $v \geq 1.5$ m/s-etarako, ekialdeko norabidean (E) mendebaldeko norabidean (W) gertatzen ez den kontzentrazio beherakada garrantzitsua dute (balioaren % 50 $v < 1.5$ m/s).

6.4.3 PM₁₀-en, PM_{2.5}-en eta NO_x-en eguneroko zikloak.

PM₁₀, PM_{2.5} eta NO_x kontzentrazioaren eguneroko bilakaera ikus daiteke, eguneko ordu bakoitzerako kalkulaturako urteko batez bestekoaren bidez.

6.23 irudian Lezoko estazioaren eguneroko PM₁₀ eta PM_{2.5} zikloak azaltzen dira, eta beste estazio adierazgarri batzuekin erkatzen da.



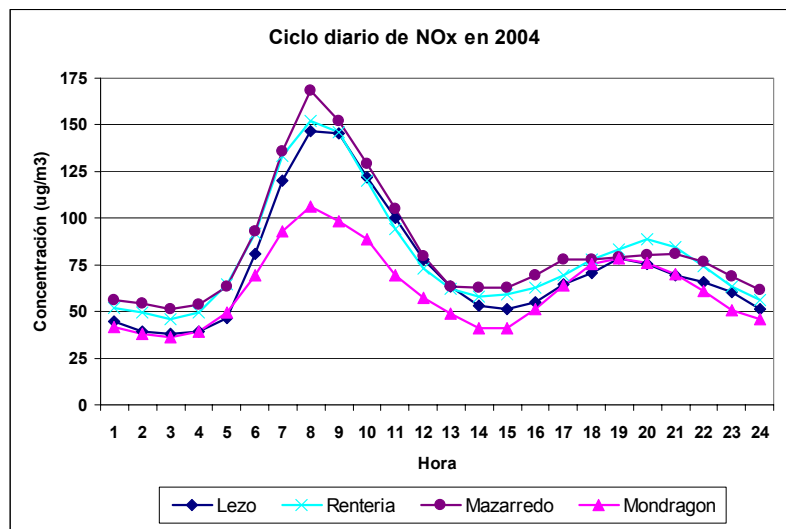
6.23. irudia- Eguneroko PM₁₀ eta PM_{2.5} zikloak; Lezoko estazioan, 2004. urtean.

Lezoko eguneroko PM₁₀ zikloan hiriguneetako estazioetan ohikoak diren bi gailur ikus daitezke, baina Errenteriako estazioan gertatzen den bezala, berezitasun batzuk dituzte. Hiriguneko beste estazio batzuekin konparatzen badugu —adibidez, Arrasatekoarekin edota Errenteriakoarekin (6.23 irudia)— Lezoko estazioak

konzentrazio gailur altuagoak dituela (goizez eta arratsaldez) ikus dezakegu, eta, gainera, gaueko orduetan PM_{10} konzentrazio mailak modu mailakatuan egiten duela **behera**, estazio urbanoetan hain nabarmena ez den Pasaiaiko Portuko jarduerarekin bat eginez.

Lezoko eguneroko $PM_{2.5}$ zikloak ezaugarri desberdinak ditu, hiriguneko estazioekin konparatuz gero. Goizez ez da gailur argirik bereizten, eta, arratsaldez, berriz, $PM_{2.5}$ konzentrazioak modu nabarmenean egiten du gora.

Nolanahi ere, eguneroko NO_x zikloa hiriguneko beste estazioen oso antzekoa da. Egunero bi gailur azaltzen dira. Beste estazioekin konparatuz, arratsaldeko gailurra mugituta dagoela ematen du. Lezon erregistratutako NO_x maila altuak aipatu behar dira, Errenteria eta Mazarredoko hiriguneetako estazioen antzekoek eta Arrasatekoak baino altuagoak baitira.



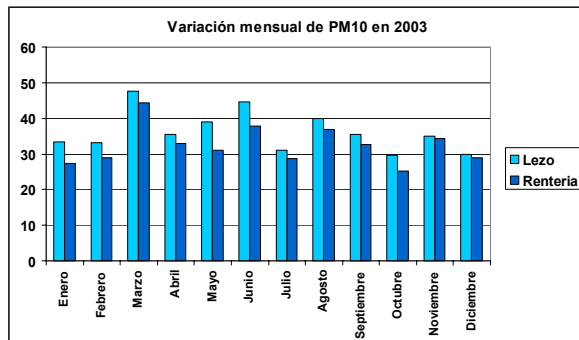
6.24.irudia– Eguneroko NO_x zikloak, Lezoko estazioko eta hiriguneetako beste estazio batzuetan, 2004an.

Emaitza horiek adierazten dute Lezoko estazioak **hiriguneetako kokalekuen ezaugarriak dituela**, eta, gainera, PM_{10} -en mailak modu garrantzitsuan aldarazten dituen beste bereizgarri batzuk ere badituela.

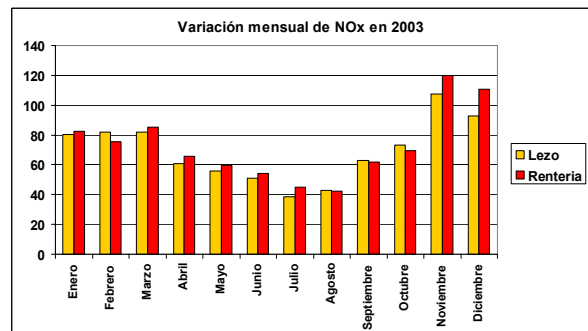
6.4.4 PM₁₀-en eta NO_x-en hileko aldaketa

Erreneriako kasuan bezala, Lezoko estazioak ere urteko ziklo bat adierazten du, nitrogeno oxidoen (NO_x) kasuan. Hileko neurriek behera egiten dute udaberrian eta; udazkenean eta neguan, berriz, kontzentrazio altuagoak izaten dira.

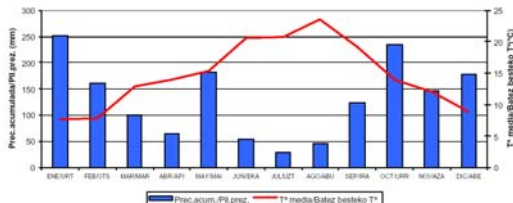
Material partikulatuaren (PM₁₀) hilabeteko batez bestekoak urtean zehar joera argi bat jarraitzen duela ematen du. PM₁₀ mailan prezipitazioak duen eragina argi gelditzen da urtarrilean, urrian eta abenduan. Hilabete horietan, eskualdeko estazioen (Erreneria, Lezo) bariazioa bera da, hurrengo hilabetei dagokionez; hots, estazio bakoitzari eragingo lioketen guneak egongo balira ere, euriak egiten duen 'garbiketak' modu orokorrean eragiten dio eskualdeko material partikulatuari (PM₁₀). Alabaina, urteko hilabete guztietan PM₁₀-en batez bestekoa altuagoa da Lezon, eta, oro har, NO_x-en hileko batez bestekoa altuagoa da Errenerian.



a)



b)

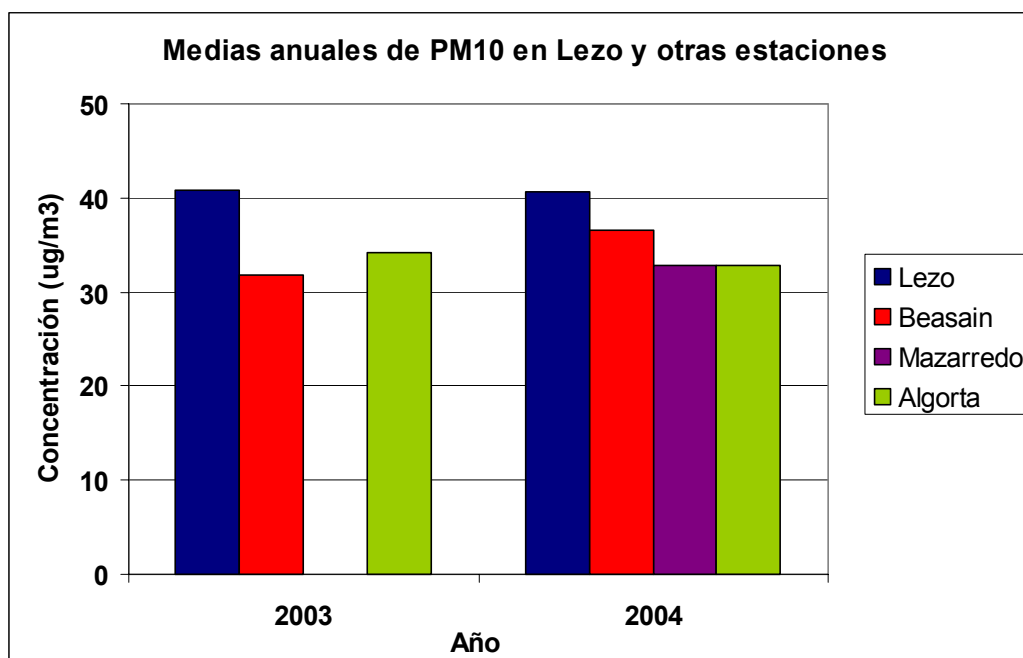


6.25. irudia- PM10 (a) eta NO_x (b) kontzentrazioen hileko bariazioa; Lezon eta Errenerian, 2003an.

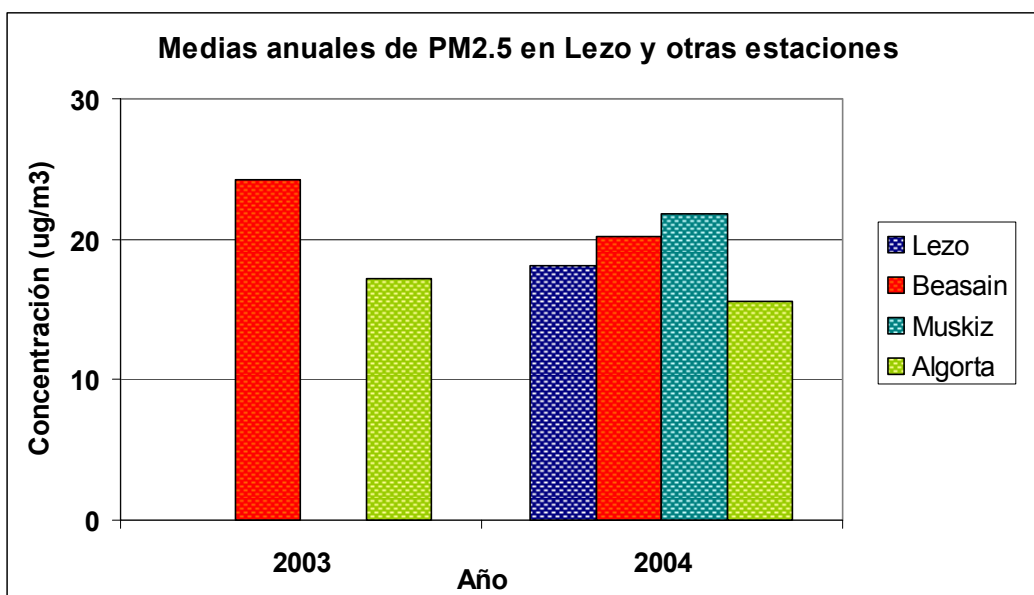
6.4.5 PM₁₀-en eta PM_{2.5}-en kontzentrazioen arteko erlazioa.

6.26 irudian, Lezoko, Beasaingo, Mazarredoko eta Algortako estazioetako PM₁₀-en urteko batez besteko mailak azaltzen dira. Mazarredoko estazioa Bilbo erdialdean dago eta, batez ere, hiriguneko zirkulazioaren eraginpean; Algortako estazioa Abraren irteeran dago, eskuinaldean; eta Beasaingoa, berriz, herri erdian dago eta zirkulazioaren eta industri jardueraren eragina du. Aztertutako estazio guztietan, Lezon erregistratu dira PM₁₀ -en maila altuenak.

Bestetik, 6.27 irudian Lezoko, Beasaingo, Muskizeko eta Algortako PM_{2.5}-en urteko batez besteko mailak azaltzen dira. Muskizeko estazioak, batez ere, industri jardueraren industrialaren eragina du. Lezoko PM_{2.5}-en balioak Muskizekoak eta Beasainekoak baino baxuagoak dira, baina Bilboko Portuaren inguruan dagoen Algortakoak baino altuagoak.

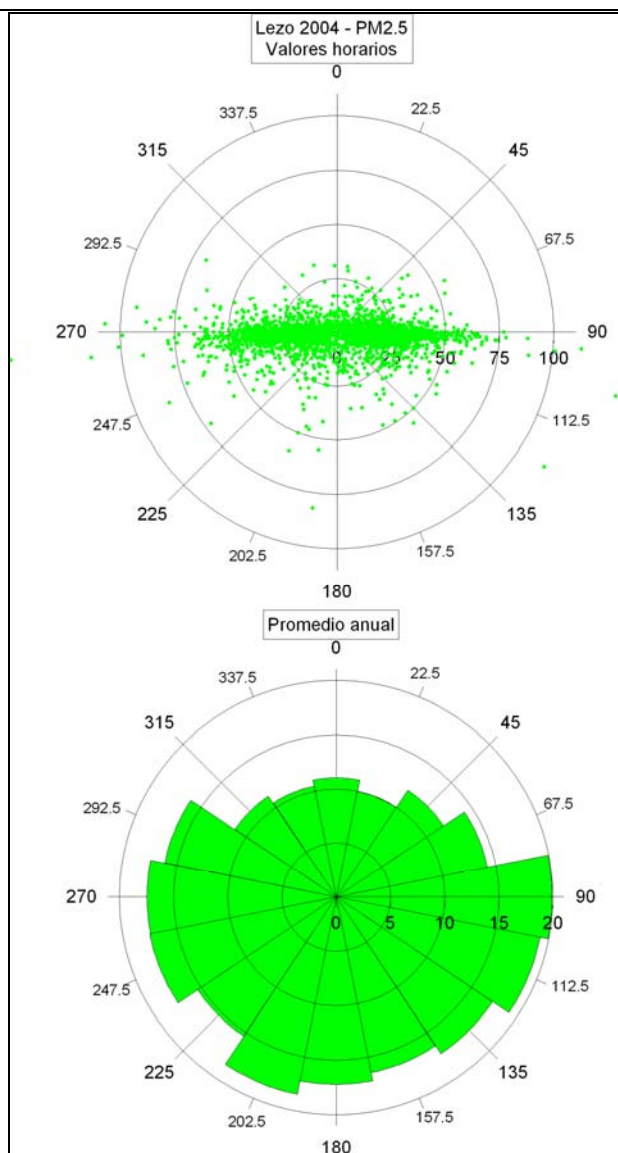


6.26. irudia- Urteko batez besteko PM₁₀-en kontzentrazioak, Lezoko estazioan, eta beste kokaleku batzuk dituzten estazioetan: portuan (Algorta) eta hiriguneetan (Mazarredo eta Beasain).



6.27. irudia - Urteko batez besteko PM_{2.5}-en kontzentrazioak, eta beste kokaleku batzuk dituzten estazioetan: portuan (Algorta) eta hiriguneetan (Mazarredo eta Beasain).

Bestetik, 6.28 eta 6.20b irudiak konparatzen baditugu, honetaz ohartuko gara: PM_{2.5}-en haizearen sektoreko batez besteko kontzentrazioaren banaketa eta PM₁₀-arena desberdinak direla. PM₁₀-arentzat, orduko batez besteko kontzentrazio altuen norabidea mendebala (W) da; PM_{2.5} -rentzat, ordea, ekialdea (E). Horregatik, haizearen norabidearen arabera, zonaldeko guneen PM₁₀-en eta PM_{2.5} -en kontzentrazioan eragin desberdina dutela ondoriozta dezakegu.



6.28. irudia- PM_{2.5}-en batez besteko kontzentrazioa, haize-norabidearen sektorearen arabera; Lezoko estazioan, 2004. urtean.

Ohiko eraginak (trafikoa, industria, etab.) jasaten dituzten Lezoko eta beste kokagune batzuetako PM₁₀-en eta PM_{2.5}-en mailen arteko erlaziotik jakin dezakegu hirigunekoak ez diren beste jarduera batzuen eragina argia dela.

6.4.6 Lezoko eta Erreneriako PM₁₀-en osaketaren konparazioa.

Donostiako Kimika zinetzien fakultatearen (Canton et al, 2005) bitartez Eusko Jaurlaritzak egindako ikerketek Lezoko eta Erreneriako estazioetan apirilean,

maiatzean eta ekainean izandako PM₁₀-en frakzioaren osaketa azaltzen dute. Emaitzak egunero 12 lagin, astean lagin bat, hartuz lortu ziren eta honako taula honetan azaltzen dira:

	Erreterria				Lezo			
	Min.	Max.	D.S.	Batez bestek.	Min.	Max.	D.S.	Batez bestek.
PM10	10,3	60,4	17,0	29,1	30,5	143	32,5	66,6
Fe	147	1419	445,7	687	1216	9013	2690	4155
Zn	1,8	166	58,2	77,4	39,9	219	56,0	113
Cu	1,9	21,1	5,2	6,8	8,1	30,4	5,8	19,8
Mn	0,5	23,2	6,9	7,5	17,1	78,8	20,4	39,5
Pb	0,0	44,9	13,9	11,9	17,3	101	25,0	42,6

6.3.irudia - PM₁₀-en frakzioaren metal kontzentrazioak (ng/m³), Erreterriako eta Lezoko (Canon et al, 2005) estazioetan erregistratutuak.

Begiratu hutsarekin ikus daiteke metal kontzentrazioa askoz altuagoa dela Lezon, Lezon Erreterrian baino.

- **Burdin (Fe)** maila altuagoa da Lezon, Erreterrian baino, bai eta erreferentzia diren Zierbena eta Abanto kokaguneetan baino altuagoa ere. Azken horiek 595 ng/m³-ko (Canton et al., 2005) eta 870 ng/m³ -ko (Ibarguichi et al, 2003) baloreak dituzte, hurrenez hurren.
- Erreterria eta Lezon batez besteko maila antzekoenak dituen metala zinka (Zn) da. Lezon hiriguneetan ohikoak diren baloreak baino altuagoak ditu, baina industri jarduera duten gunetan baino baxuagoak; 98 ng/m³ Bartzelonan, eta 420 ng/m³ Laudion (Querol et al, 2004).

-
- Bestetik, bi kokaguneetan, kobreak (Cu) mailak ez dira Espainiako ohiko mailak baino altuagoak. Berunaren (Pb) mailek indarrean dagoen araudia (1073/2002 ED) betetzen dute eta Zierbenan, 72.5 ng/m³, erregistratutako baloreak baino txikiagoak ditu. (Canon et al, 2005)
 - Manganesoak (Mn) kontzentrazio altuagoak ditu Lezon, beste hiriguneetan baino; adibidez, Madrilen 22 ng/m³ (Querol et al, 2004). Alabaina, antzekoak jasotzen dira Zierbenan, 38.2 ng/m³ (Canton et al, 2005). Errenteriako (11.9 ng/m³) Mn kontzentrazioak balore horien azpitik daude.

“Airearen laginetan esekitze partikulen eta metal astunen zehaztapena. Lezo/Errenteria” (Canon et al, 2005) txostenak honako ondorioak aipatzen ditu PM₁₀ mailari eta metalei dagokienez:

- *Parametro bakoitzaren kontzentrazioek jarraitzen dituzten profilak antzekoak dira bi udalerrietan (Errenterie/Lezo), eta antzera handitzen eta gutxitzen dira”.*
- *Bi tokietan, PM₁₀-en kontzentrazioa eta bakoitzaren osagai diren manganesoak eta burdinak korrelazio positiboa dutela antzematen da”.*

Emaitza horiek eta Lezoko eta Errenteriako estazioetako metal mailen konparazioak argi erakusten dute **Pasaiaiko Portuaren jarduerak eragina duela Lezon erregistratutako PM₁₀-en mailan.**

7. ONDORIOAK

Pasaialdeko eskualdearen ezaugarri nagusia Pasaia Portuaren inguruan duen biztanleen dentsitate handia da, Pasaia, Erreterria eta Lezo udalerrietan barne. Industria gune ugari ez dauden arren, horietako bat, Pasaia Zentral Termikoa, oso kutsagarria da, eta Portuaren barruan dago. Dena den, isurketa ezaugarriek ez dute aurreikusten ingurune hurbilean eragin handirik izango duenik. Hala ere, materialaren zamaketa lanak, txatarraren mugimenduak eta antzeko portuko jarduerak material partikulatuaren etendura handia eragiten dute, eta hori Portuaren inguruan erregistratutako mailetan ikusten da. Bestetik, ibilgailuen zirkulazio handia dago; batez ere, inguruko jardueri, eta, bereizki, portuaren jardueri lotutako ibilgailu astunena. Gainera, ez da ahaztu behar A-8 autobidean eta N-1 errepide nazionalen ibiltzen den ibilbide erdiko eta luzeko zirkulazio handia. Ustez, Portuko jardura eta zirkulazioa dira zonaldeko airera PM_{10} antropogeniko gehien igorritzen dituztenak.

Pasaialdeko airearen poluzioaren diagnostiko horren emaitzek erakusten dute **ez dela betetzen ingurumeneko material partikulatuari (PM_{10}) buruzko indarrean dagoen araudia** (1073/2002 E.D). PM_{10} -en muga-balioak gainditu egin dituzte bai Erreterrian bai Lezon, 2003. eta 2004. urteetan. Azken urteetan jasotako mailek bilakaera ezberdina dute Lezon eta Erreterrian. Lehenengoan, urteko batez bestekoa konstate mantendu da; Erreterrian, berriz, nabarmen igo da.

Pasaialdeko zonaldean nagusi diren haizeak hegoa (S) eta mendebal hego-mendebala (WNW) dira. Aipatu beharra dago egoera meteorologiko lasaiak ez direla oso maiz izaten, eta horrek zonaldea aireztatzea hobetzen du. Dena den, haizearen erdiko abiadurak eta abiadura altuak lurrean dagoen material partikulatua esekitzen laguntzen du.

Errenteriako material partikulatuaren (PM_{10}) jatorriari buruzko emaitzen arabera, ez dago haizearen norabide jakin bat, besteek baino kontzentrazio handiagoa erakusten duena. Hala ere, NNE-NE eta SETik Srako norabideetan, PM_{10} -en kontzentrazioa besteetan baino zertxobait altuagoa da. **Zonaldeko hiriguneko eta herrien arteko zirkulazioa** (ibilgailu astunen mugimendu handia dute) **Errenterian jasotako PM_{10} maila orokorrean eragiten ari da, bai eta portuko jarduera eta lurtean pilatutako material partikulatuaren esekitzea ere.** Horrez gain, frogatu ahal izan da material partikulatuaren frakzio lodiaren ($PM_{10-2.5}$) eta frakzio finaren ($PM_{2.5}$) artean ezberdintasun batzuk daudela. Hegoaldeko (S) eta ondoko haizearen norabideek gehiago eragiten diete material partikulatuaren zati finei (batez ere, haizeak abiadura handia duenean). Nolanahi ere, aipatu behar da 2004. urtean jasotako PM_{10} -en mailak oso altuak izan direla, segur aski aipatu urtean hirigunean egindako lanek eraginda.

PM_{10} -en maila altuagoa da Lezon, EAEko hirigune askotakoa baino. Hirigune horietan, zirkulazioak edota industriak eragin dezake. Pasaiaiko Portuko mendebaldeko (W) norabideari dagokionez, ekialdeko (E) norabidean baino PM_{10} kontzentrazio altuagoa du. Aurkeztutako emaitzek erakusten dute **portuko jardueraren eragina altuagoa dela Lezoko estazioan, Errenteriako kabinan baino.** Nahiz eta PM_{10} -en mailan eragin handiena **portuko jarduerarekin zerikusia duen material partikulatuaren esekitzeak** izan, ez da baztertu behar trafikoak izan dezakeen eragina.

Eranskina: Pasaialdearen inguruko argazkiak

a) Errenteriako hirigunea



A.1.irudia – Errenteriako hirigunea.

b) Errenteriako kabinaren kokagunea.



a)



b)



c)

A.2. irudia- (a) Kutsagarriak neurtzeko Errenteriako kabinaren kokagunea.

(b) Bukaeran, Pasaiaiko Zentral Termikoa

(c) Lan Urbanistiko garrantzitsuak, estazioaren ondoan.

c) Pasaiaiko Portuaren inguruan dauden zenbait industria



a)



b)

A.3. irudia- (a) Papresa enpresa; Errenteriako neurketa estaziotik gertu dago.

(b) Pasaiaiko Zentral Termikoa. Material partikulatua esekitzea, portu barruko trafikoa dela-eta. Lezoko kabinaren kokagunea.



A.4. irudia- (a) Airearen kalitaterako Lezoko estazioaren ingurua

(b) Txatarra pilak, airearen kalitaterako Lezoko estaziotik gertu dagoen 1-2 kaian

d) **Material partikulatuaren esekitzea, Pasaiaiko Portuko jarduera dela-eta**



A.5. irudia – Material partikulatuaren esekitzea, itsasontzien zamaketa-lanak egin bitartean.



a)



b)

A.6. irudia- Material partikulatuaren esekitzea, txatarraren mugimenduagatik (a) eta ibilgailu astunen zirkulazioagatik (b).