

Aire-kutsatzaileen azterketa Euskal Autonomia Erkidegoan espazio-eredu bat erabilia

Irantzu Alvarez, Elisabete Alberdi, Heber Fernandez, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Aitor Goti

Matematikari Euskaldunen IV. Topaketa

Eibar

2020/07/10

1. SARRERA

AIREAREN KUTSADURA

Osasuna

Ekosistemak



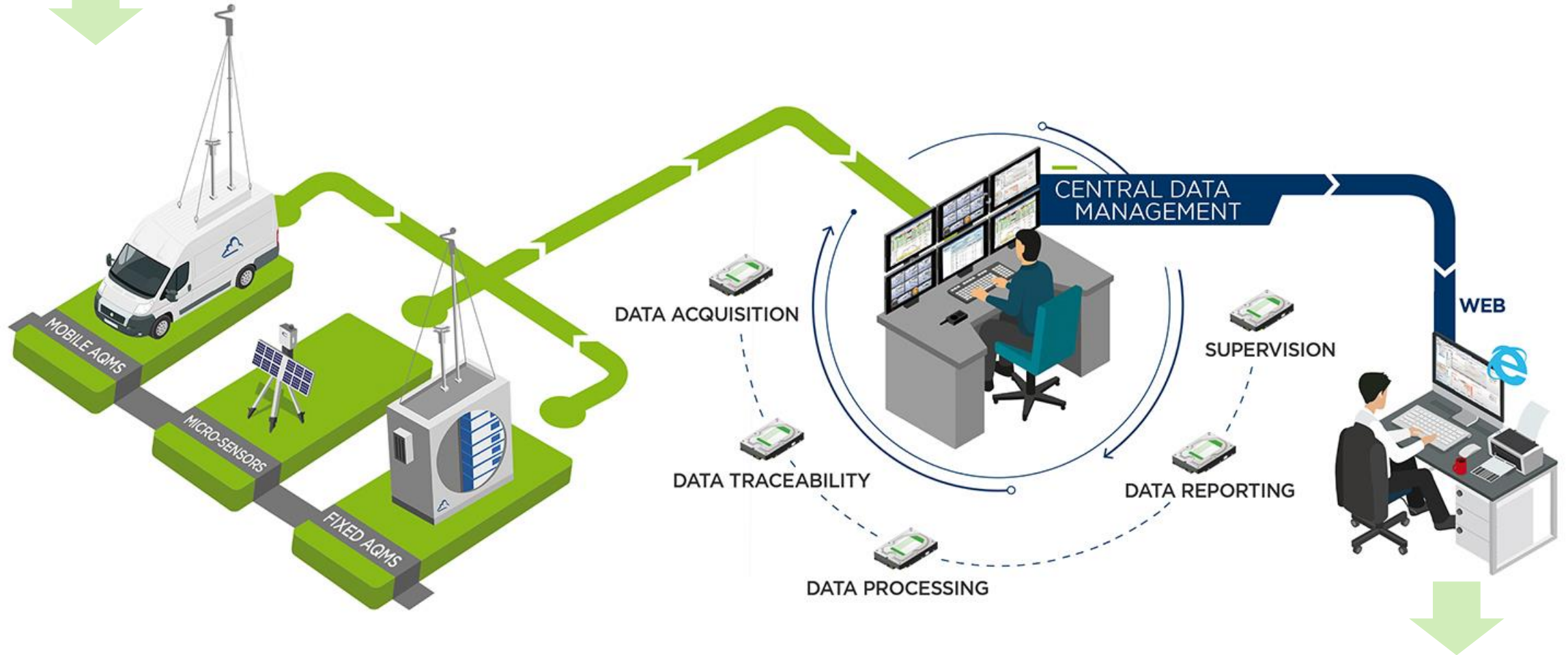
Klima-aldaketa

1. SARRERA

- Azken urteetan airearen kalitatea apur bat hobetu da.
- Baina oraindik osasun-arazo askoren jatorria da.
- Kutsatzailerik garrantzitsuenak:
 - PM
 - NO_x
 - O₃



Neurgailu-sarea

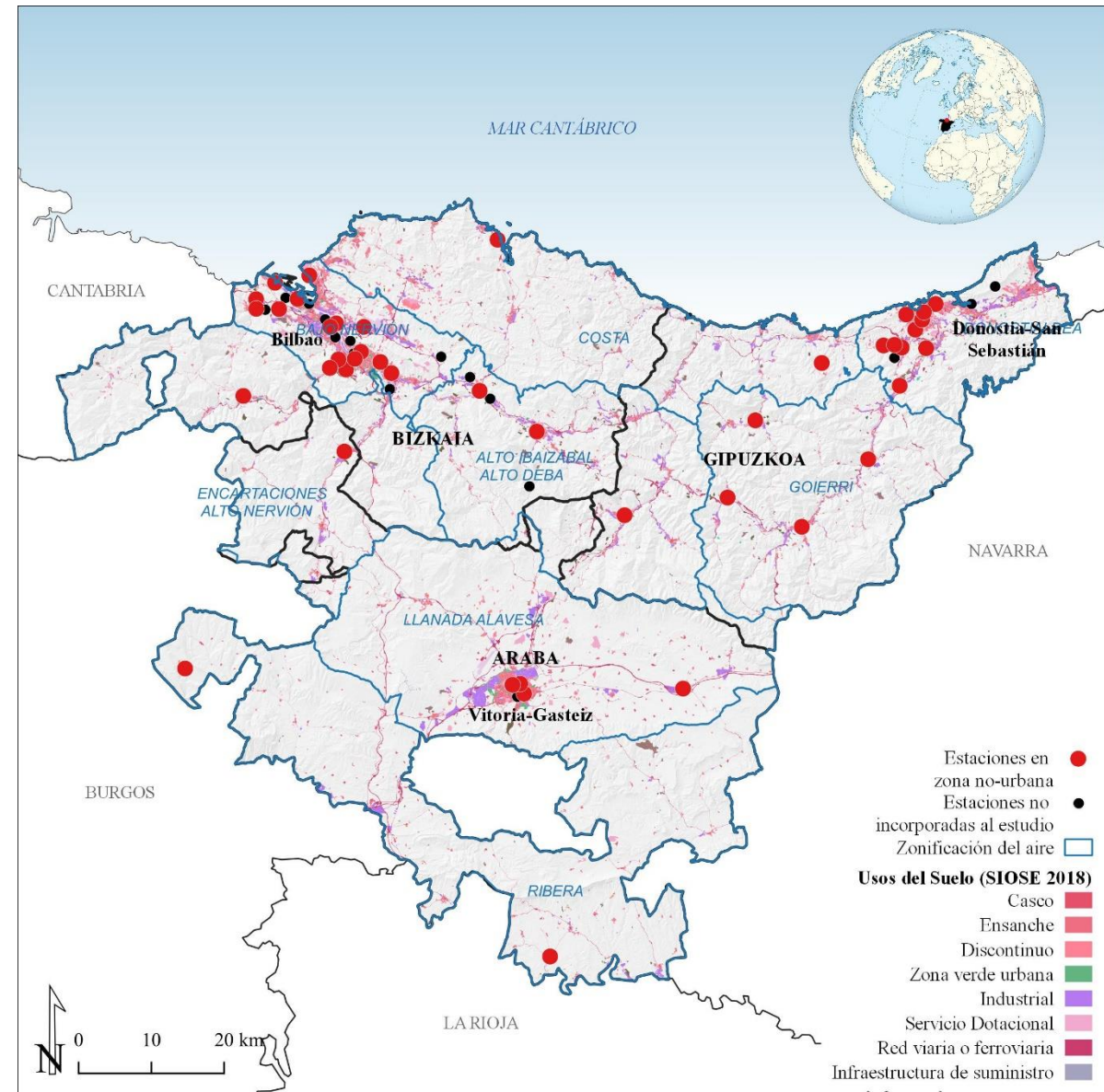


Iturria: <http://www.environnement-sa.com/hanois-air-quality-monitoring-network-one-year-after>

MODELIZAZIOA

2. DATUAK

- **EAE-ko Aire Kalitatearen Sareko neurketak.**
- **2019ko datuak: Nitrogeno Oxidoak (NO, NO₂, NO_x) eta PM₁₀.**
 » Urteko bat az bestekoak.
- **43 estazioetako datuak erabili dira.**



3. METODOA

Kutsatzaileen azterketa estatistikoa

PM10 eta NOx-en arteko korrelazio espazialaren azterketa

Kriging metodoak

Ereduaren balidazioa

NO eta NO2-ren mapak sortu

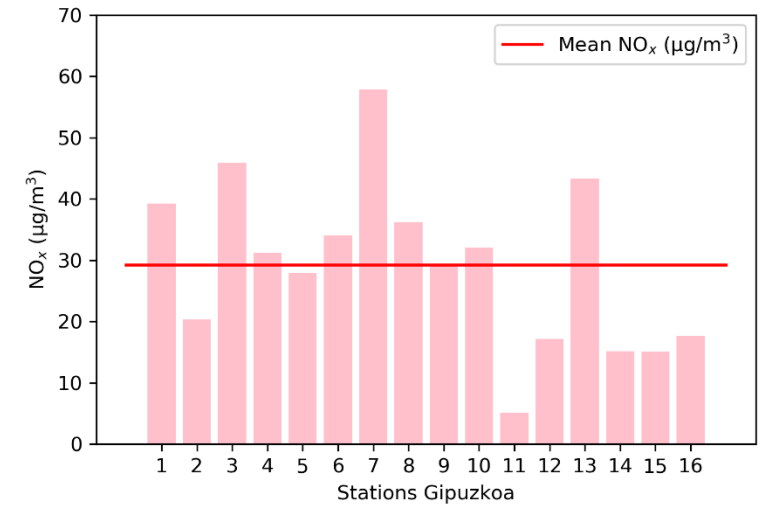
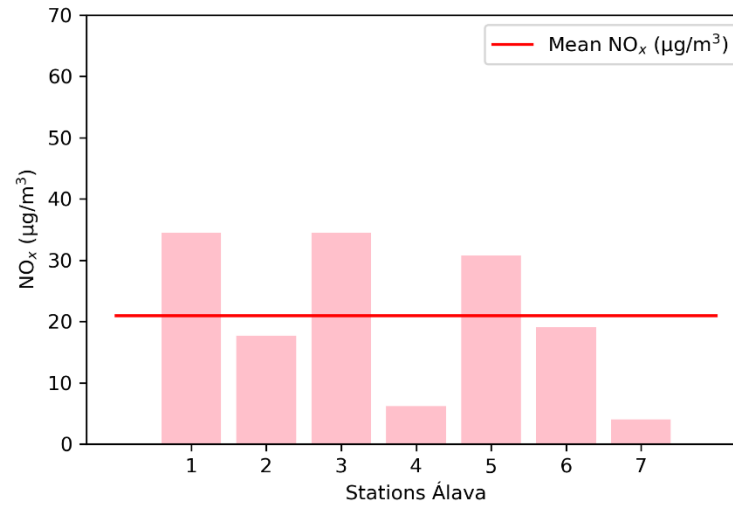
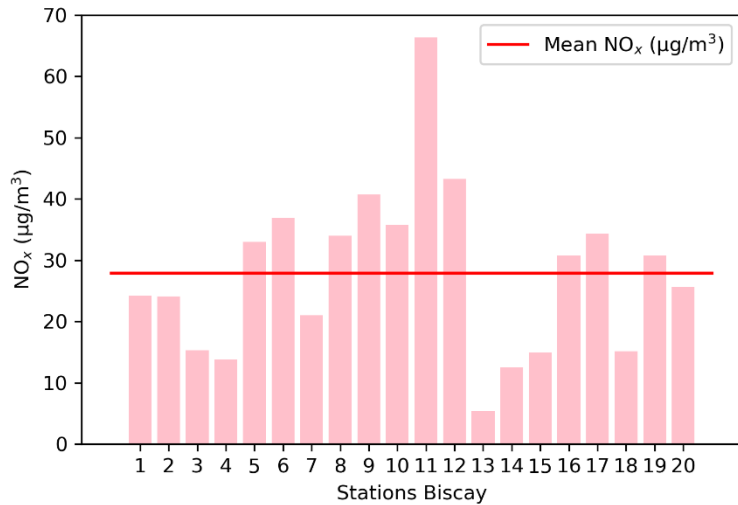
3.1. Azterketa estatistikoa

- Datuen deskribapen estatistikoa

Kutsatzailea	Zenbat	Bataz bestekoa	SD	Min.	Q1	Q2	Q3	Max.
NO (g/m ³)	43	6,82	4,36	0,75	3,34	7,35	8,75	20,25
NO ₂ (g/m ³)	43	16,90	7,37	2,36	11,16	17,40	21,69	35,59
NO _x (g/m ³)	43	27,26	13,64	4,03	16,25	29,10	34,48	66,40
PM ₁₀ (g/m ³)	43	15,31	3,56	8,80	12,63	14,58	16,79	23,05

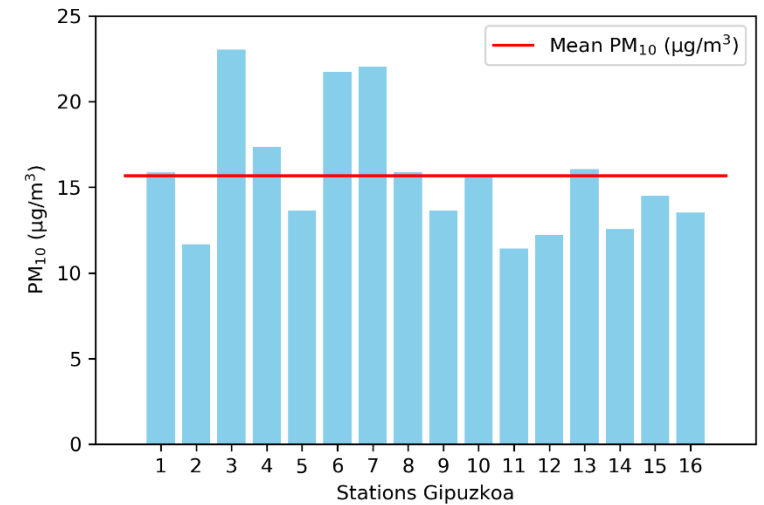
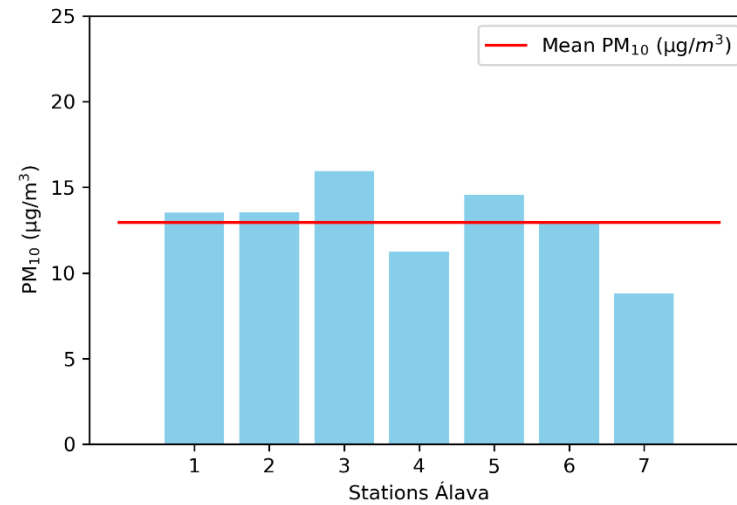
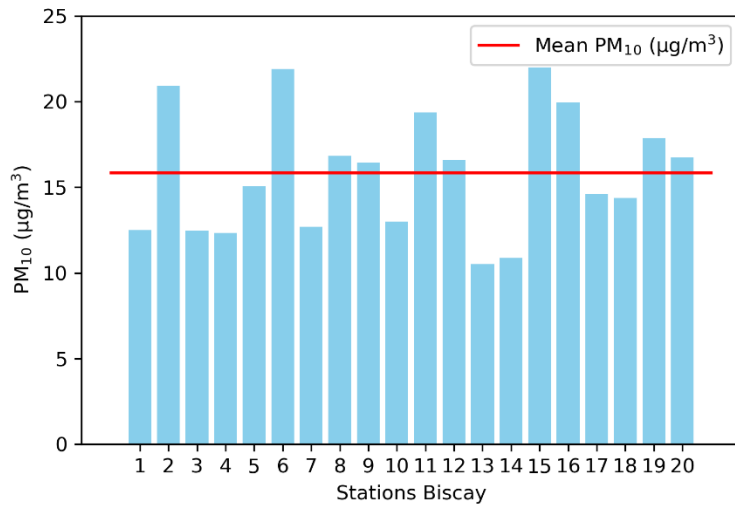
3.1. Azterketa estatistikoa

- Azterketa lurraldeka (NO_x)



3.1. Azterketa estatistikoa

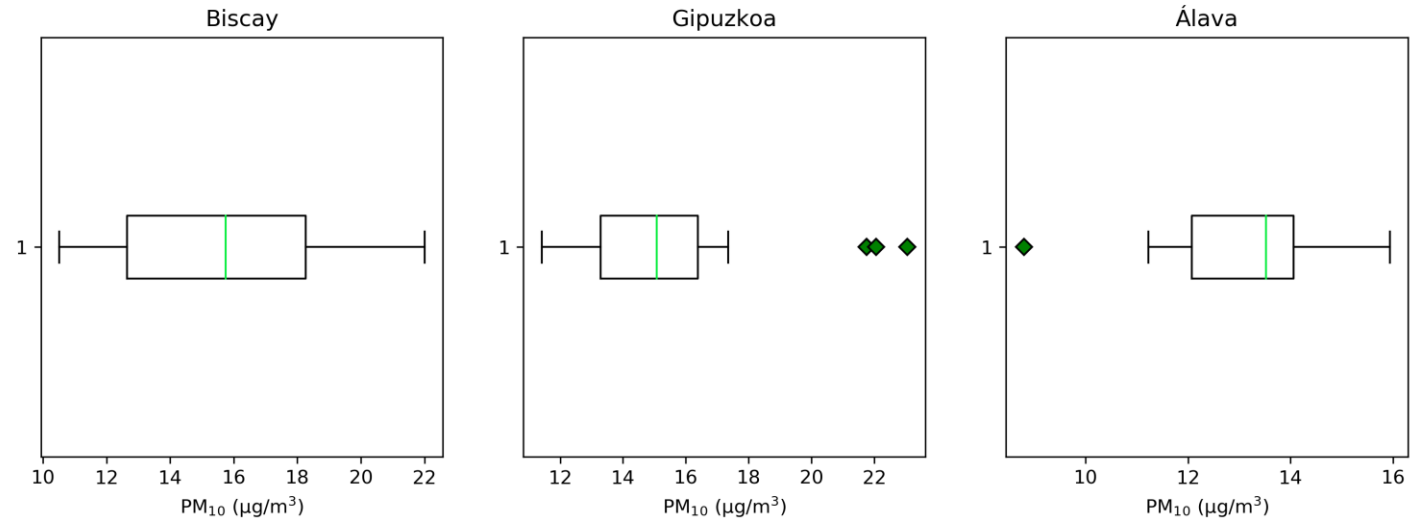
- Azterketa lurraldeka (PM₁₀)



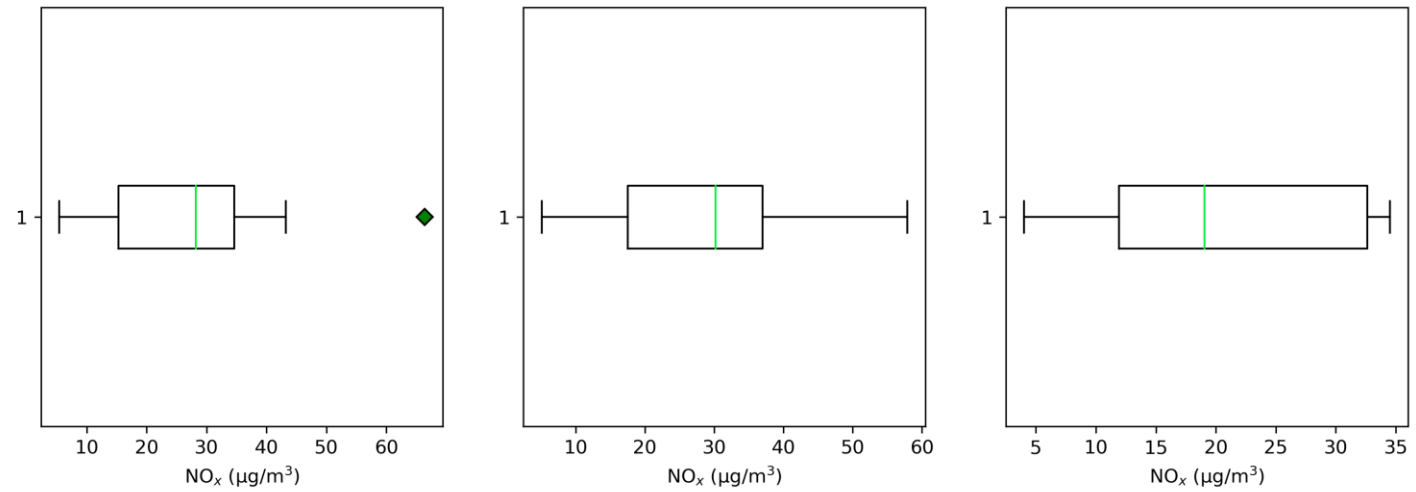
3.1. Azterketa estatistikoa

- Balio anomaloak lurraldeka

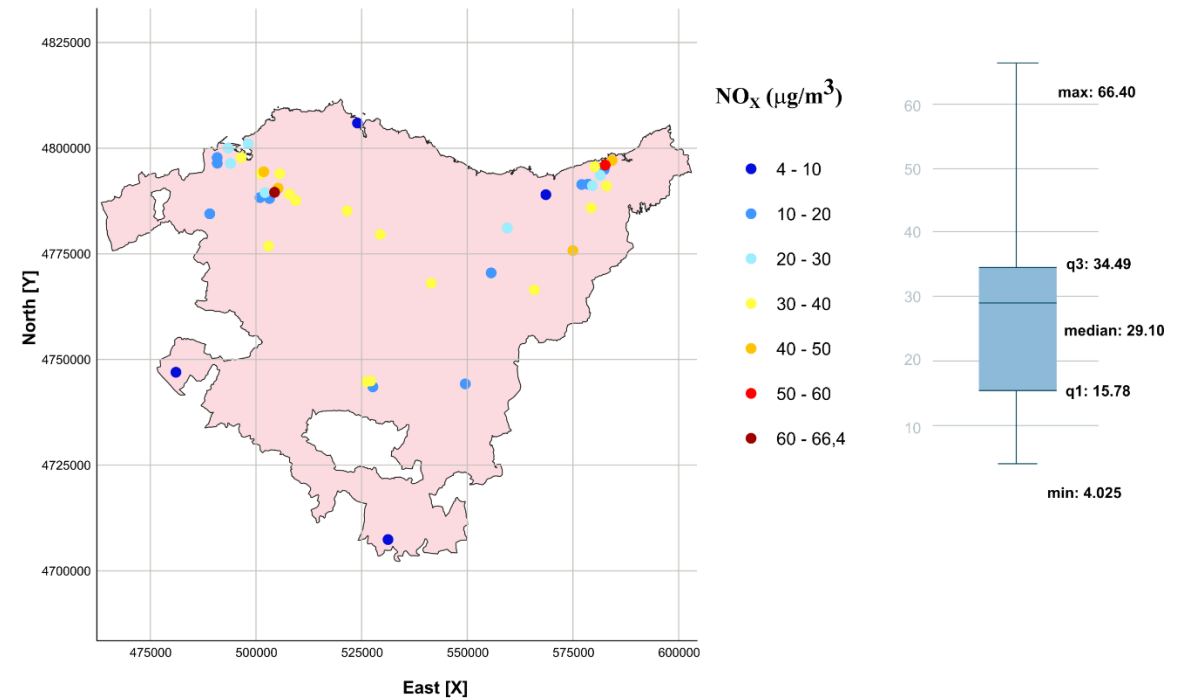
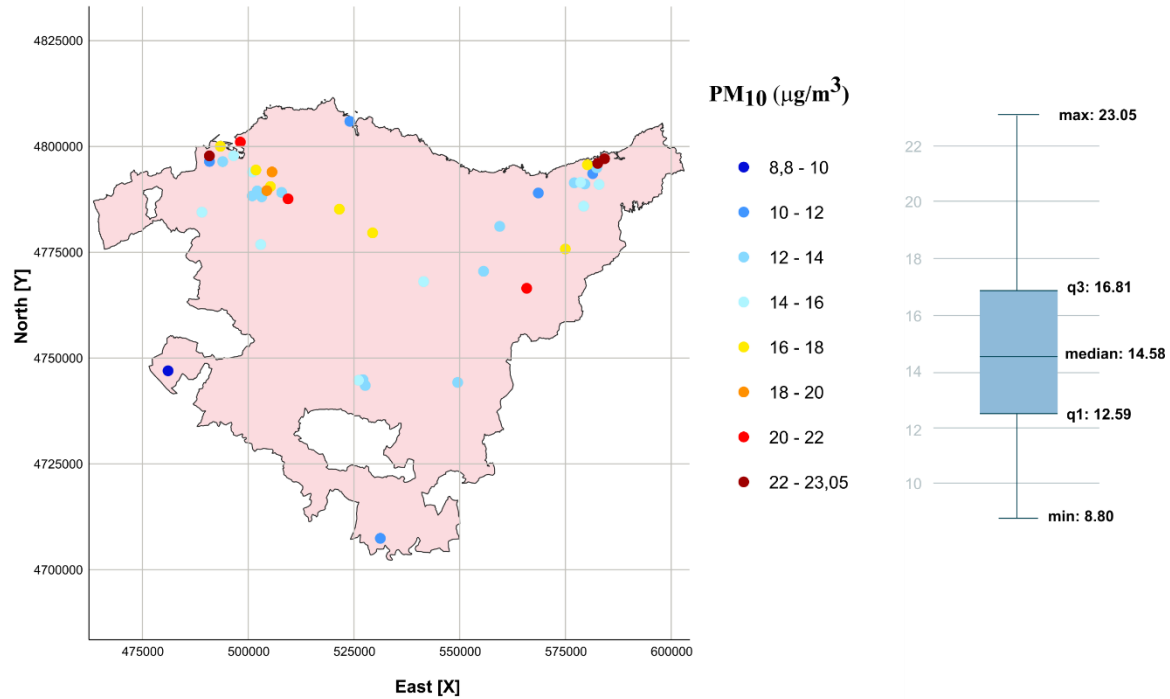
NO_x



PM₁₀



3.1. Azterketa estatistikoa



3.2. Korrelazio azterketa

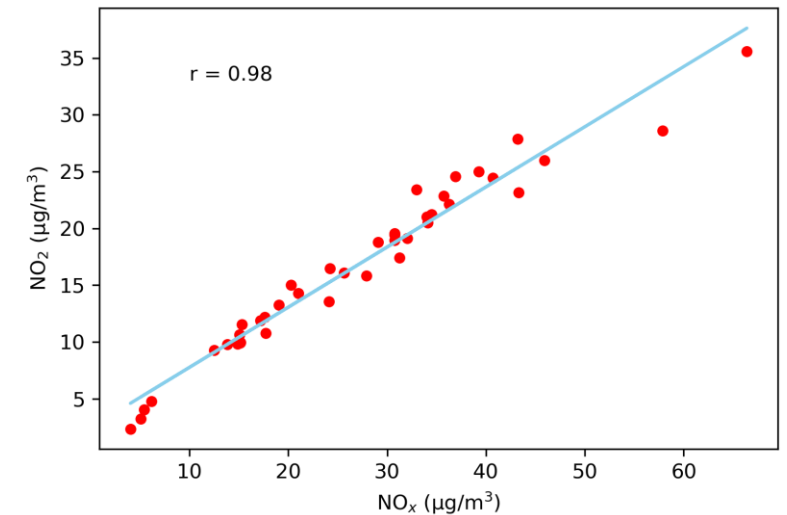
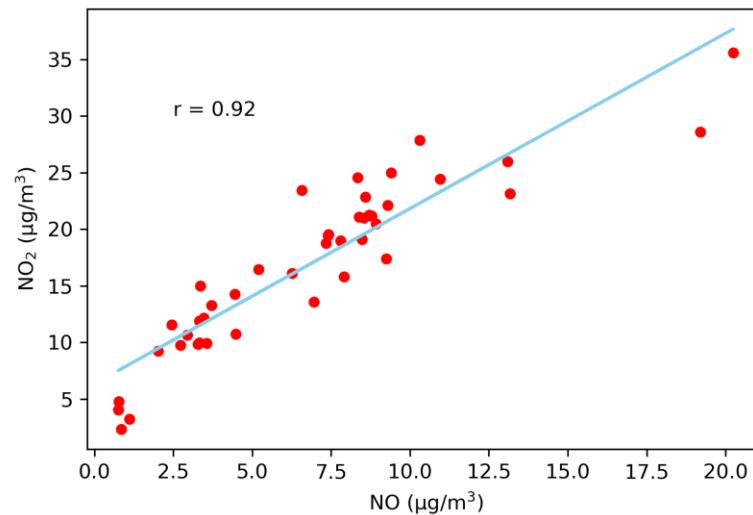
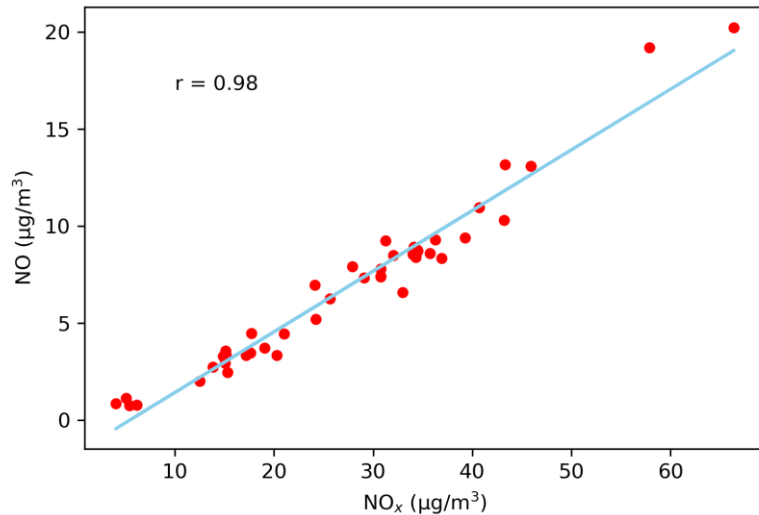
- Hasierako azterketak %98-ko korrelazioa positiboa erakutsi du NO, NO₂ eta NO_x-en artean.
- Beraz, NO_x kutsatzailearen mapa zehatza eginda, beste biak korrelazio lineal baten bidez ondorioztatu daitezke:

$$NO = 0.31 NO_x - 1.712$$

$$NO_2 = 0.53 NO_x + 2.469$$

3.2. Korrelazio azterketa

- Sakabanatze-diagramak.

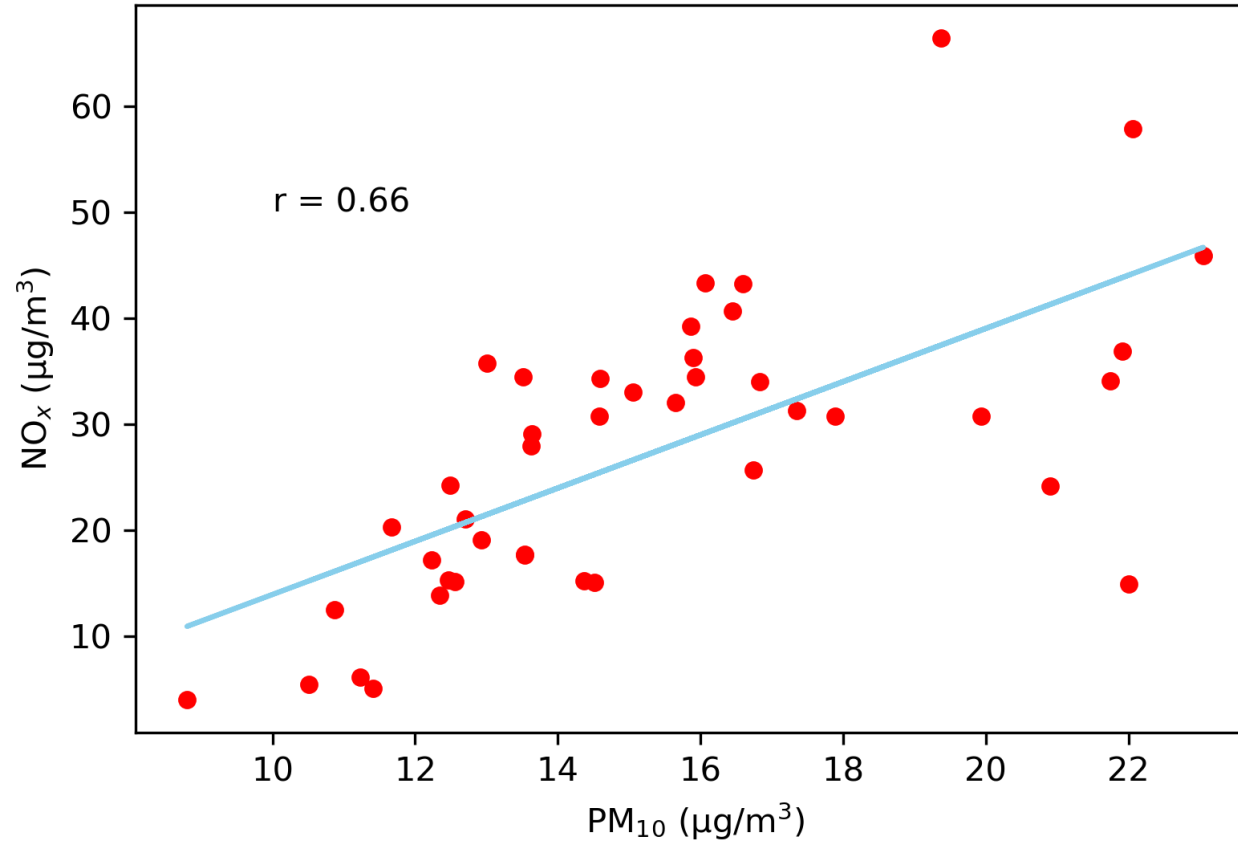


- Erregreziio lineal anizkoitzaren bidez kalkula daiteke:

$$NO_x = 1.559730 NO + 0.966350 NO_2 + 0.290262$$

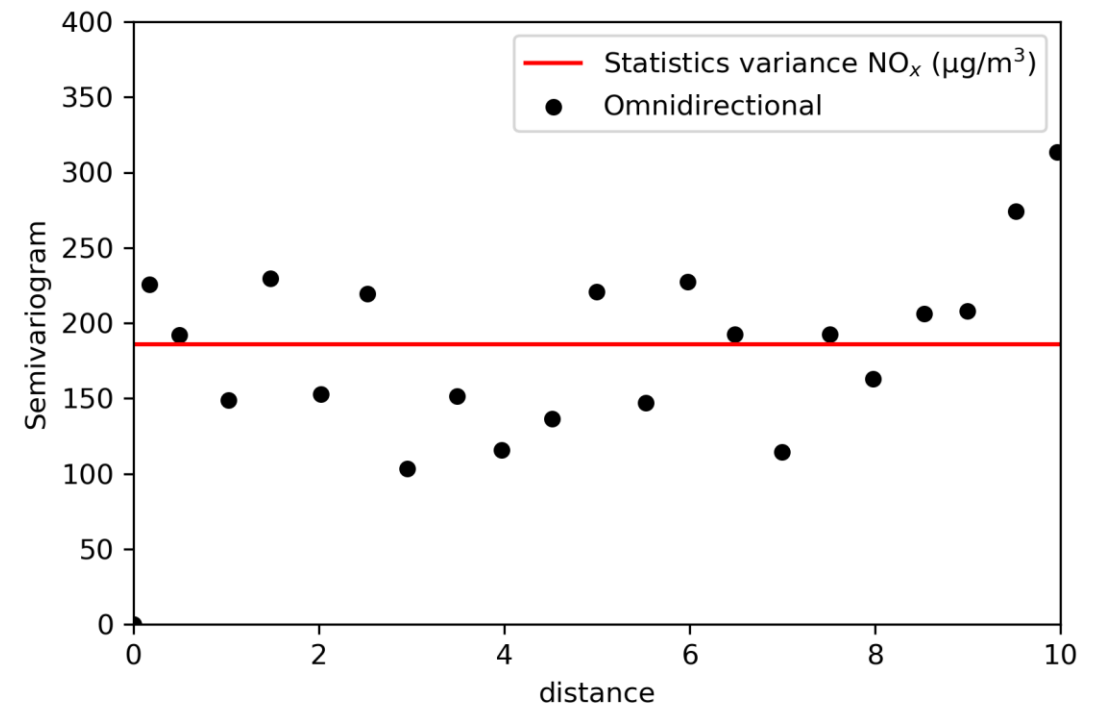
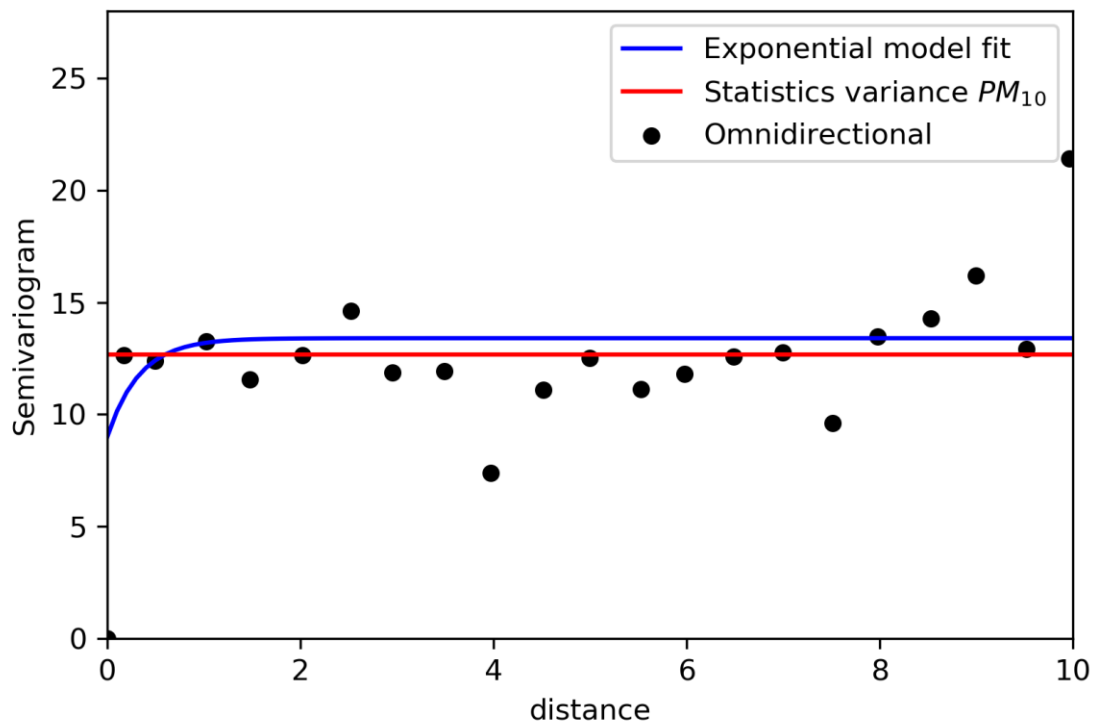
- Emaitzak eredu honekin konparatuz %100eko korrelazioa

3.2. Korrelazio azterketa



3.3. Semibariograma

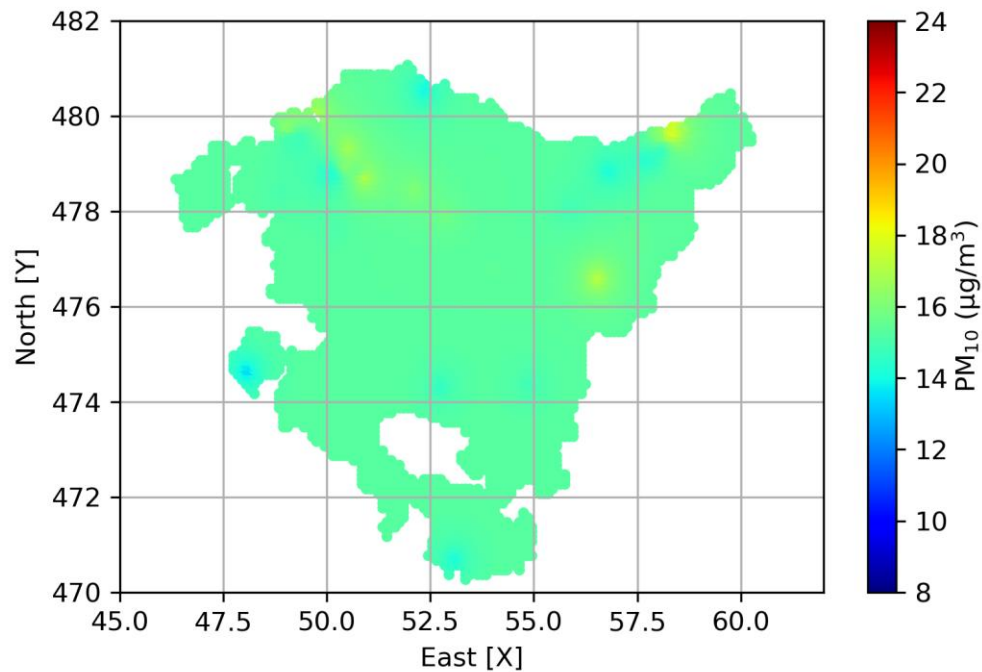
- Semibariograma da Geoestatistikak erabiltzen duen tresnarik garrantzitsuena balio hauek duten autokorrelazio espaziala neurtzeko



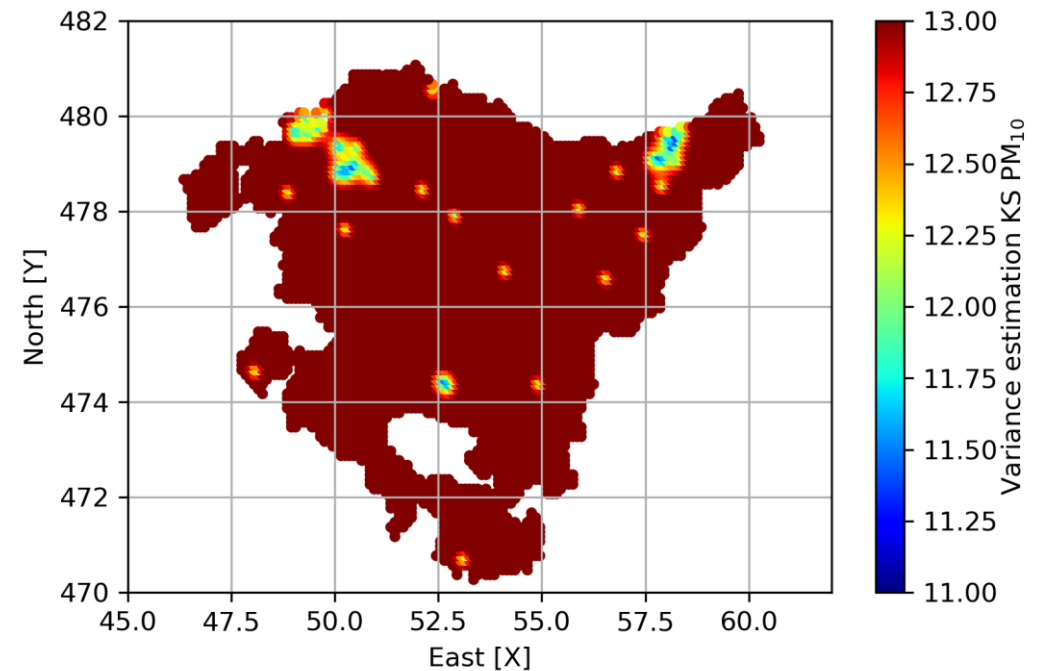
3.3. Kriging metodoak

- Oinarrizko Kriging-a

PM₁₀



Bariantza (PM₁₀)



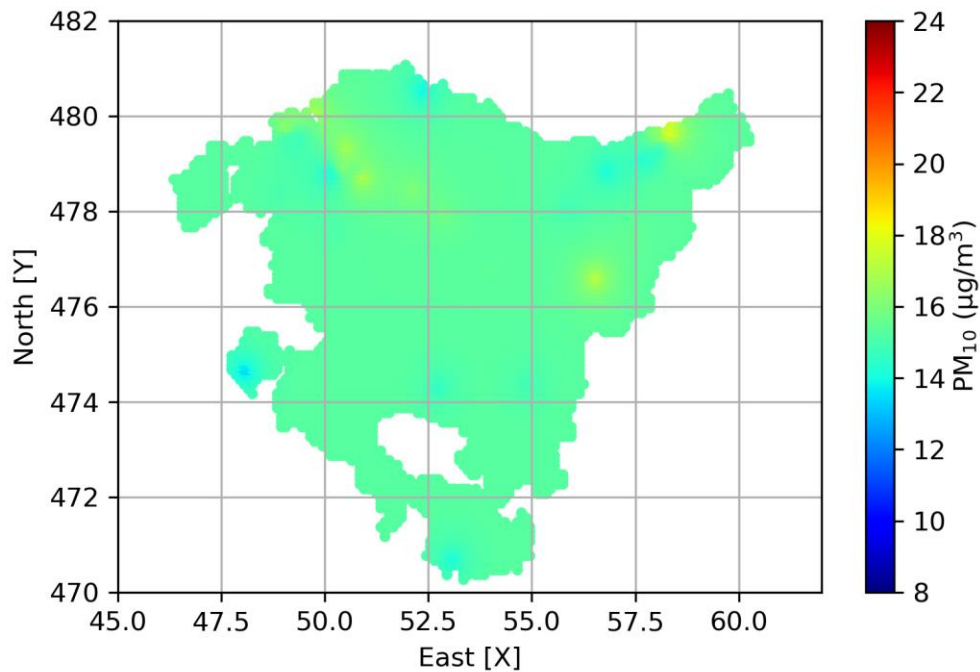
3.3. Kriging metodoak

- Oinarritzko Kriging-a

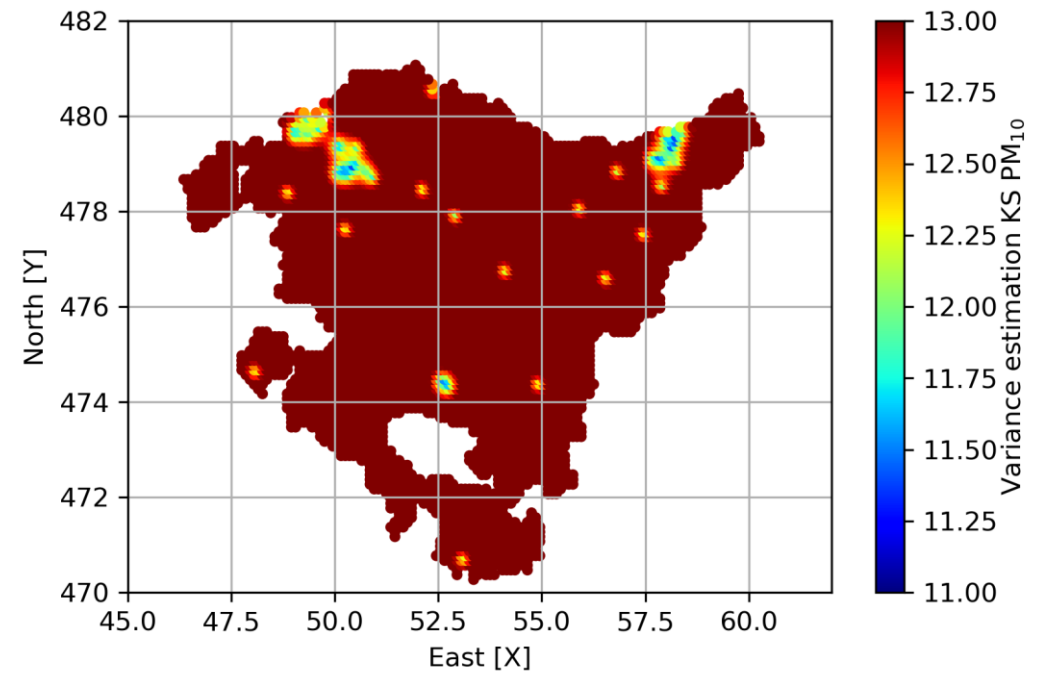


Metodo hau ez da egokia datu hauen eredia egiteko

PM₁₀



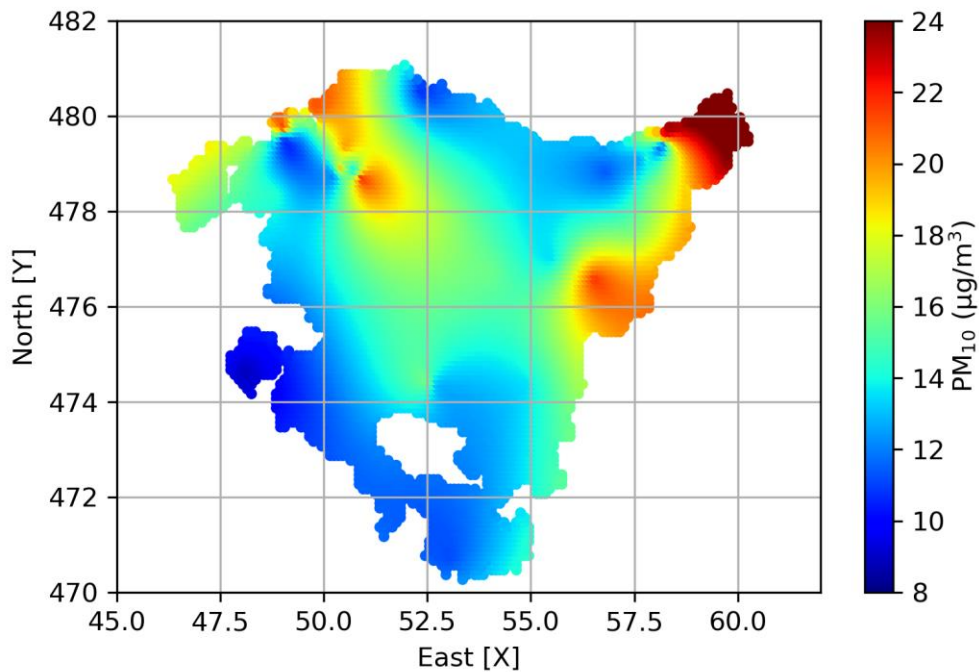
Bariantza (PM₁₀)



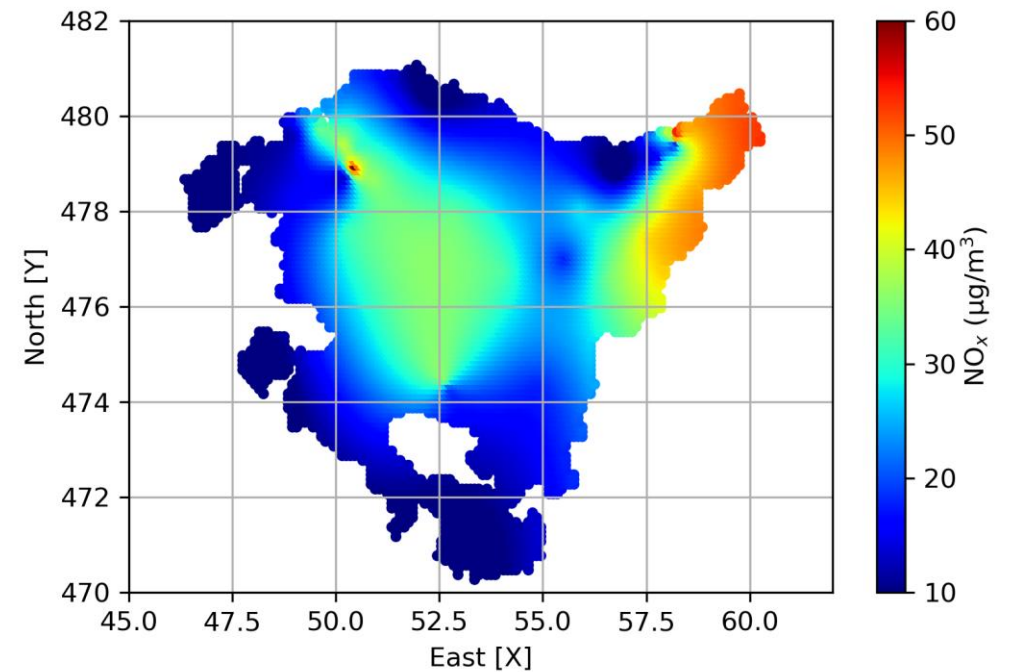
3.3. Kriging metodoak

- RBF metodoa

PM₁₀



NO_x



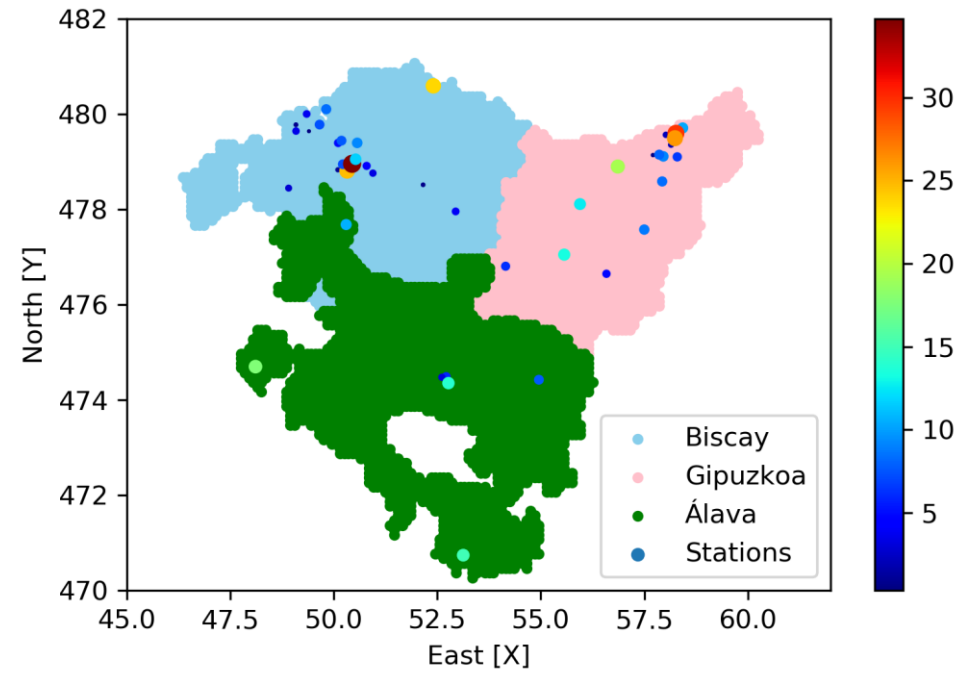
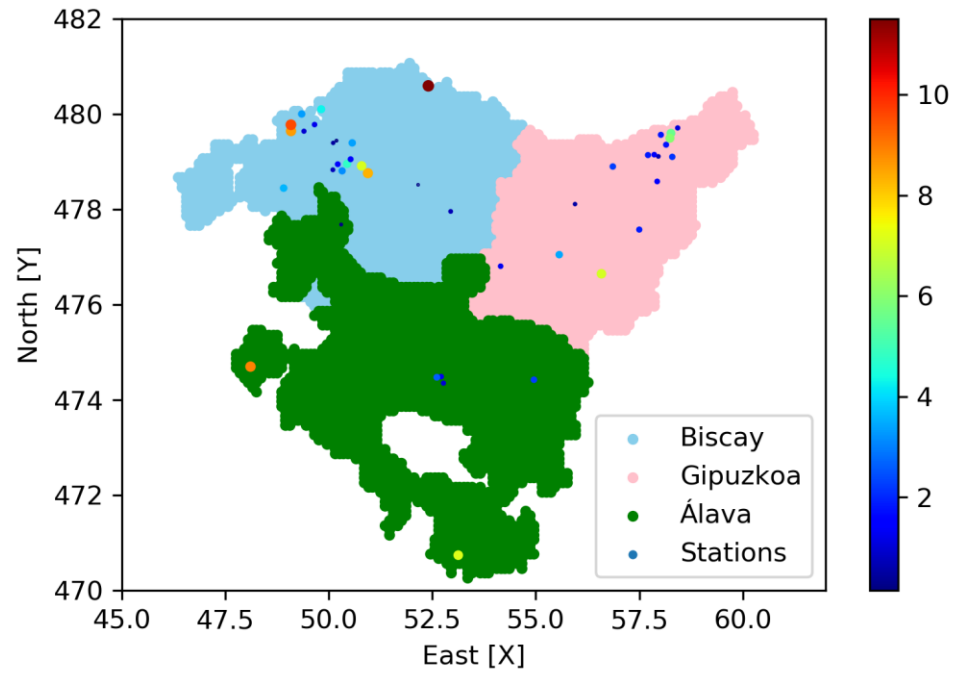
3.4. Balidazioa

Pollutant	Count	Mean	SD	Min.	Q1	Q2	Q3	Max.
PM ₁₀	43	15.31	3.56	8.80	12.63	14.58	16.79	23.05
PM ₁₀ RBF	43	15.72	2.57	10.79	13.85	15.48	17.36	22.02
NO _x	43	27.26	13.64	4.03	16.25	29.10	34.48	66.40
NO _x RBF	43	28.66	9.56	12.33	22.05	29.08	32.69	56.23

$$RRMSE(\%) = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z^*(x_i) - Z(x_i))^2}}{\max(Z(x)) - \min(Z(x))} \cdot 100.$$

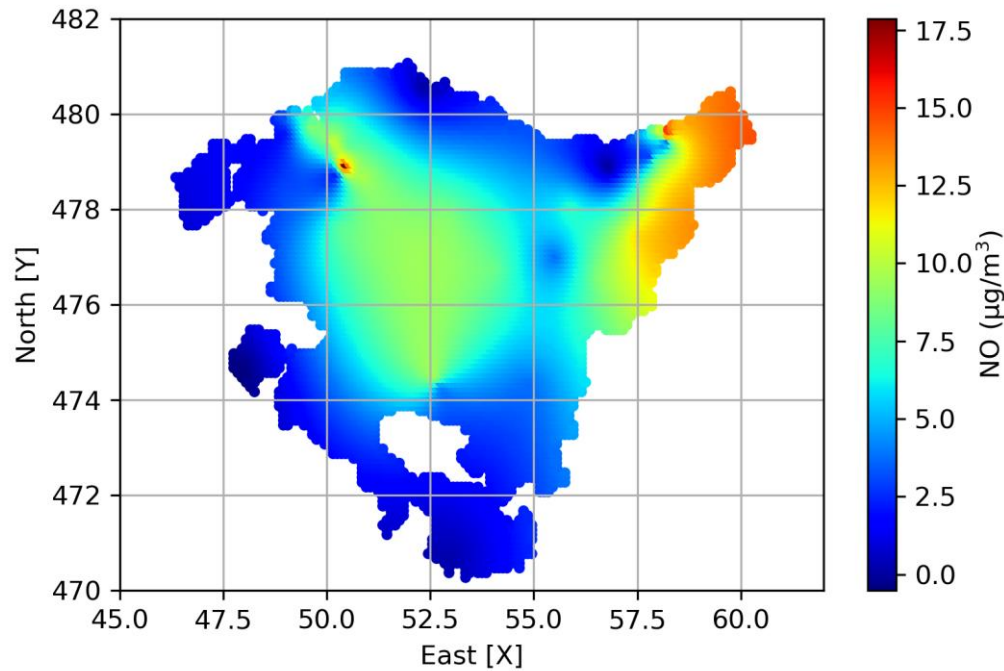
Pollutant	<i>RRMSE</i> (%)
PM ₁₀	30.60
NO _x	19.99

3.4. Balidazioa

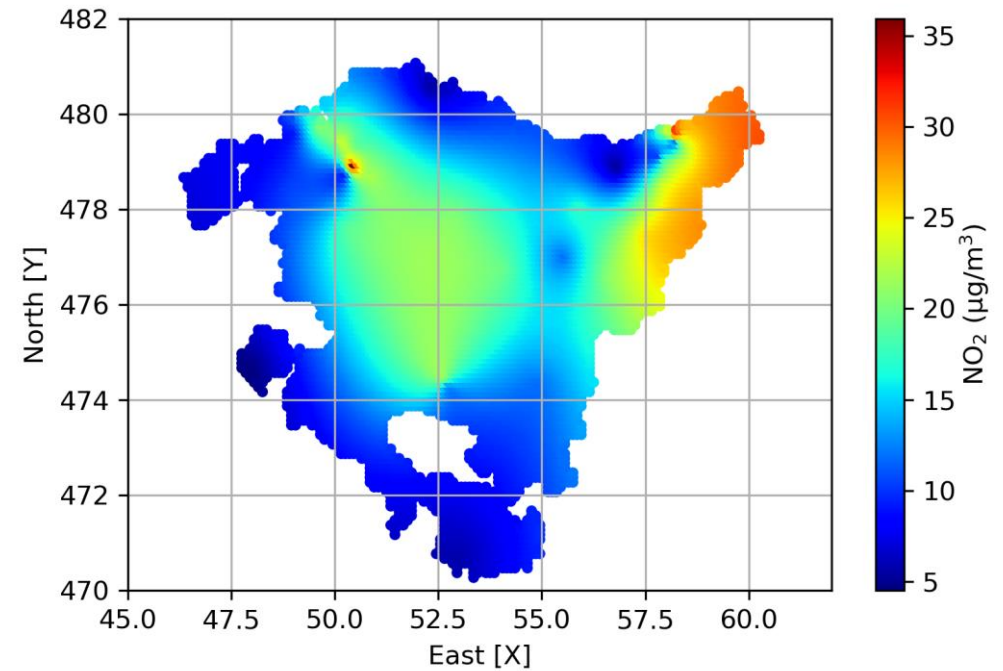


3.5. NO eta NO2 mapak

NO



NO₂



3.6. Ondorioak

- Metodo geoestatistikoak aproposak dira horrelako datuak aztertzeko eta airearen kalitatearen ezagupen sakonago bat izateko.
- Sortutako mapak baliagarriak izan daitezke ingurumenarekin erlazionatutako beste esparru batzuentzako.
- Balio altuenak trafikoari lotuta.
- Metodo hau baliagarria izan daiteke estazio-kopuru txikia duten lurraldeentzako.

Aire-kutsatzaileen azterketa Euskal Autonomia Erkidegoan espazio-eredu bat erabilita

Elisabete Alberdi, Irantzu Alvarez, Heber Fernandez, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Aitor Goti

Eskerrik asko
