

3r Congrés Qualitat de l'aire



26-27 d'octubre 2023 | Fira Sabadell

SESSIÓ: Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: lliçons apreses

Coorganitzadors:



Ajuntament
de Sabadell



SESSIÓ: Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: llicons apreses.

Moderat per:

Ioar Rivas, ISGlobal.

Hi intervenen:

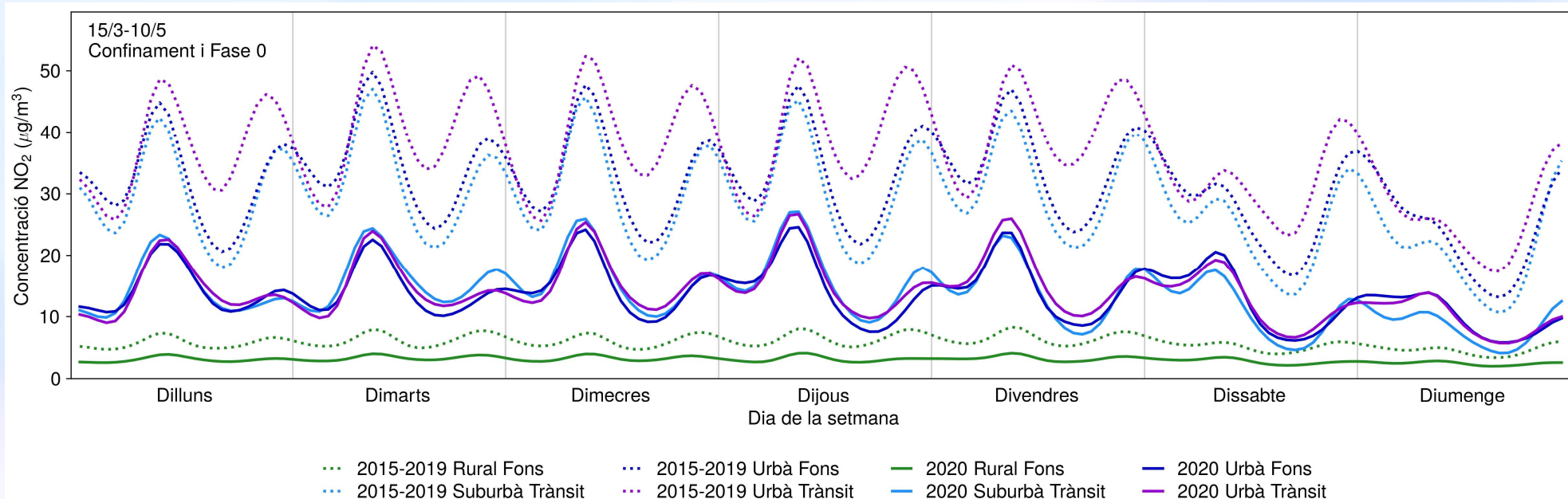
Eva Pérez, Generalitat de Catalunya.

Andrés Alastuey, IDAEA-CSIC.

Hicham Achebak, Inserm - ISGlobal.

Efectes sobre el diòxid de nitrogen

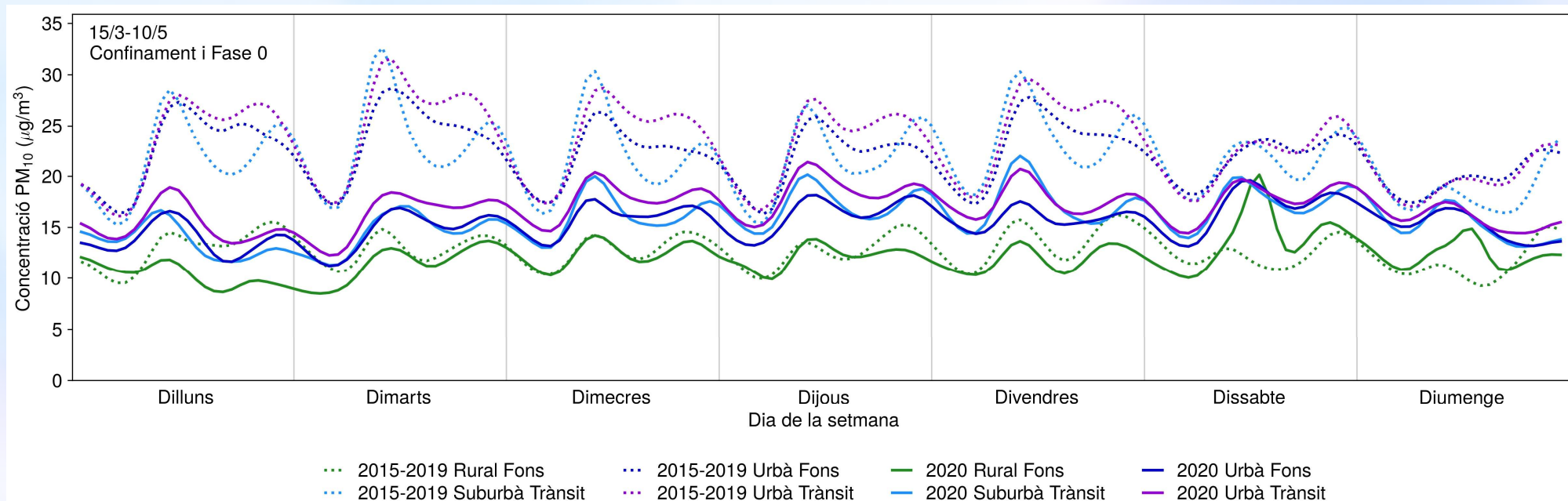
Comparativa 2015-2019 vs 2020



Estació	Mes i setmana - 2020																																																				
	1					2				3				4					5				6				7				8					9				10				11				12					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Badalona	31	45	47	29	39	43	34	46	38	28	32	16	15	15	19	13	20	13	18	14	23	15	14	16	18	20	16	21	15	21	23	19	16	14	15	20	25	33	24	26	27	29	31	36	22	40	39	35	32	33	42	29	22
Barcelona (Ciutadella)	35	42	45	28	42	44	28	39	30	22	35	12	11	12	17	10	17	11	18	12	32	17	12	12	16	20	14	19	15	20	20	18	16	14	15	19	26	33	22	24	22	22	28	28	19	34	35	35	29	28	41	23	17
Barcelona (Eixample)	41	58	58	43	55	55	42	50	42	33	44	20	18	19	24	16	19	14	24	16	34	26	23	26	31	35	33	39	31	35	37	31	28	24	24	35	40	47	34	35	37	39	48	43	35	54	47	48	33	35	54	32	24
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	46	54	50	37	48	51	39	50	41	29	46	20	19	20	25	16	22	13	22	16	32	24	19	21	24	31	26	29	23	31	31	26	24	22	20	30	41	48	26	31	36	33	40	40	31	47	43	40	32	29	51	33	20
Barcelona (Observatori Fabra)	9	10	8	8	9	11	11	13	9	7	16	6	5	5	5	4	6	4	5	4	8	7	6	6	7	10	9	11	6	9	11	7	9	8	6	7	7	12	6	6	9	7	7	9	9	9	10	8	10	8	15	7	4
Barcelona (Palau Reial)	30	38	35	21	35	34	29	37	27	15	32	16	10	12	14	11	15	8	13	8	17	14	-	-	-	17	12	17	10	19	20	17	16	11	9	-	16	24	13	15	17	12	10	24	18	29	25	24	17	16	34	19	9
Barcelona (Poblenou)	34	48	53	30	47	49	36	44	38	26	37	16	16	15	17	12	19	13	18	15	30	22	18	19	23	25	16	23	21	27	28	25	21	19	21	28	30	39	29	31	30	32	35	40	29	44	39	40	31	31	45	30	21
Barcelona (Sants)	31	43	41	31	43	40	30	39	31	21	34	18	14	16	19	12	15	9	16	10	22	14	12	13	17	21	17	22	14	22	24	18	17	14	13	19	23	31	19	22	24	25	33	29	24	37	34	35	24	24	41	24	15
Barcelona (Vall d'Hebron)	29	47	25	20	27	32	27	37	25	20	37	17	12	14	27	12	18	12	17	9	18	13	13	15	17	21	16	21	13	22	26	18	19	16	18	21	18	33	18	22	26	23	27	27	22	33	29	27	21	19	36	23	13

Efectes sobre les partícules (PM10)

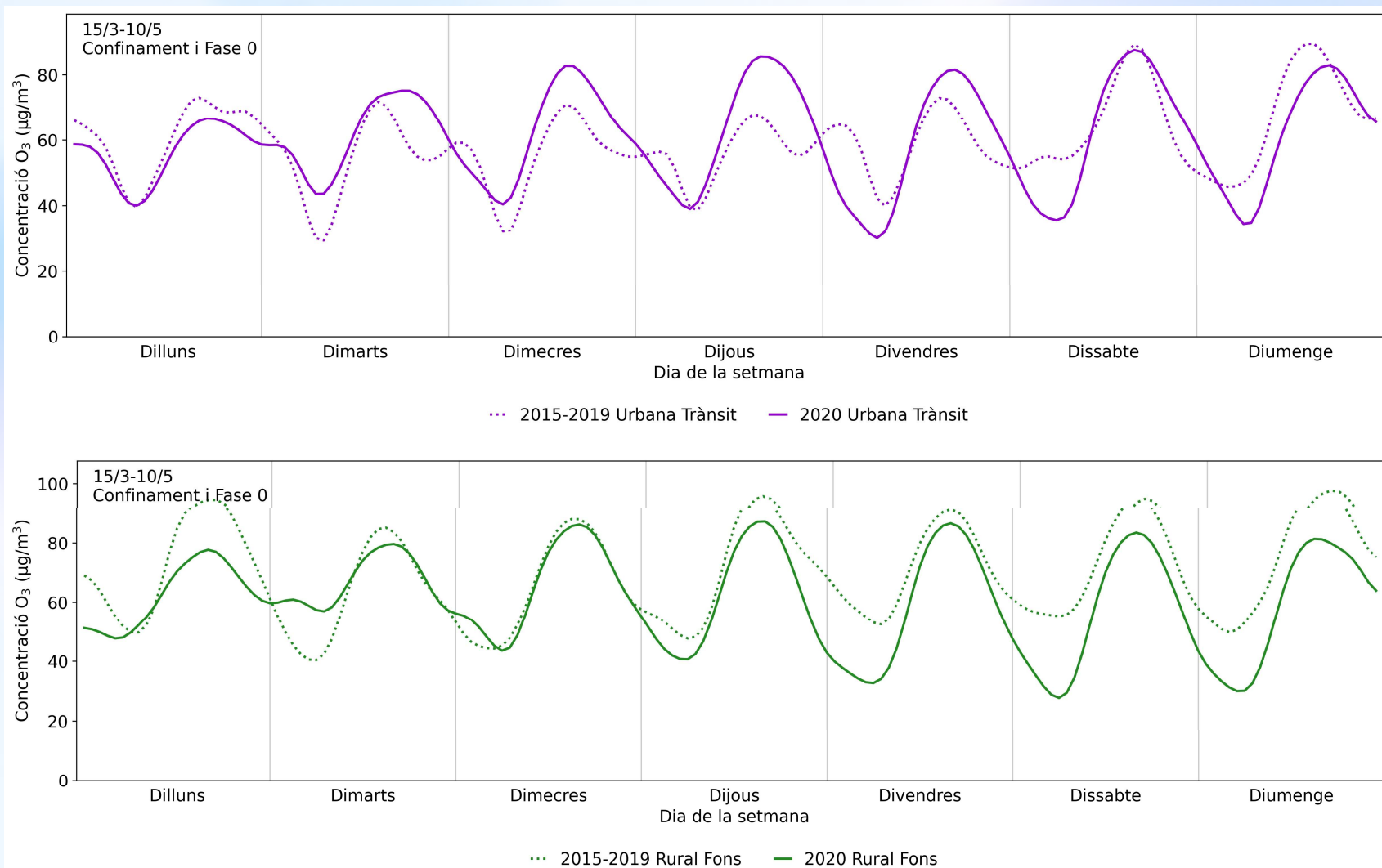
Comparativa 2015-2019 vs 2020



Estació	Mes i setmana - 2020																																																				
	1					2				3				4					5				6				7				8					9				10				11				12					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Barcelona (Eixample)	19	24	25	54	25	32	26	28	39	21	27	23	17	16	19	20	12	14	23	14	29	25	19	19	19	35	25	27	23	24	29	23	31	24	20	19	19	28	17	18	23	16	41	27	23	27	29	26	15	15	30	15	12
Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)	19	21	20	52	21	30	26	28	38	22	25	23	18	16	18	20	11	14	21	15	25	20	17	17	17	26	22	23	20	22	28	22	28	21	19	17	18	27	18	19	20	15	37	23	20	23	26	21	15	12	25	16	12
Hospitalet de Llobregat	16	17	19	44	25	33	28	30	41	20	27	24	19	14	18	18	13	14	21	13	26	19	17	16	17	34	23	25	21	23	29	22	30	24	20	18	17	28	18	21	21	16	39	27	21	25	28	32	14	14	29	16	12
Sant Adrià de Besòs	17	23	25	49	24	30	26	28	38	20	25	22	18	14	17	18	14	15	20	12	22	16	13	13	15	28	17	24	18	23	23	18	23	18	17	15	16	24	18	18	20	16	37	26	21	26	29	26	18	16	28	17	16
Granollers	31	33	37	41	31	38	28	35	41	21	35	22	21	16	21	19	15	16	21	15	26	21	17	16	18	28	21	25	22	25	30	23	27	22	21	20	21	32	19	23	23	19	36	29	21	31	29	26	24	20	30	25	14
Montcada i Reixac	18	24	30	36	23	29	24	26	35	17	27	19	16	12	16	17	10	12	20	13	21	20	14	14	16	29	21	24	20	23	28	20	27	22	21	20	17	27	20	20	21	18	36	27	21	28	30	25	20	16	30	17	13
Terrassa	17	18	20	36	21	27	24	25	34	21	28	18	16	12	17	17	12	13	19	12	20	20	16	15	18	25	25	26	23	25	31	21	28	22	21	19	17	28	19	20	21	17	35	26	22	25	28	22	16	13	23	15	9
Sabadell	25	27	28	41	22	31	26	28	39	17	28	21	19	16	21	22	15	15	22	15	23	22	19	17	20	27	24	27	23	25	29	22	28	24	23	22	20	30	21	21	23	21	41	31	26	30	31	24	22	19	31	21	17
Manresa	13	15	19	20	17	21	20	23	32	12	23	16	13	10	16	15	8	11	16	10	18	19	15	13	13	24	21	28	20	27	34	26	34	26	22	22	15	23	18	20	19	22	34	29	19	20	22	20	15	14	21	16	11
Manlleu	40	39	41	29	29	33	25	32	42	17	29	22	20	14	20	15	12	13	24	14	26	23	14	13	14	26	23	27	19	25	28	-	22	23	22	17	17	26	15	18	18	16	40	29	23	29	35	28	27	33	42	27	22
Vic	22	21	24	20	17	24	18	23	34	12	23	17	14	11	17	15	9	11	19	12	19	20	12	13	12	21	20	25	17	24	32	19	22	19	19	15	14	23	13	15	15	14	31	20	17	18	22	22	17	17	22	17	12

Efectes sobre l'ozó troposfèric

Comparativa 2015-2019 vs 2020

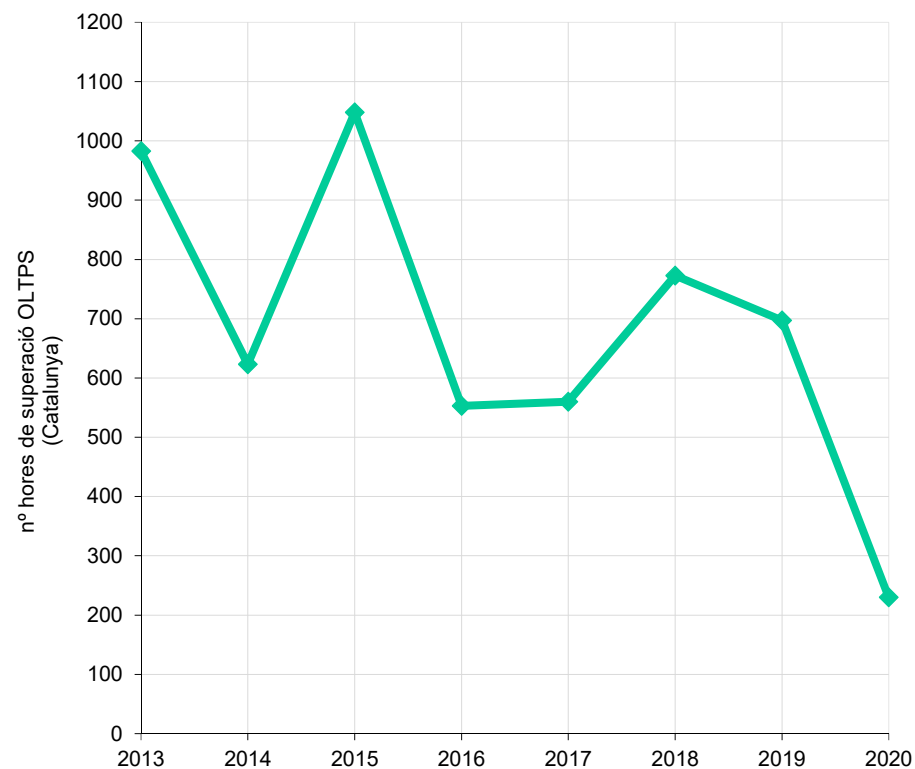
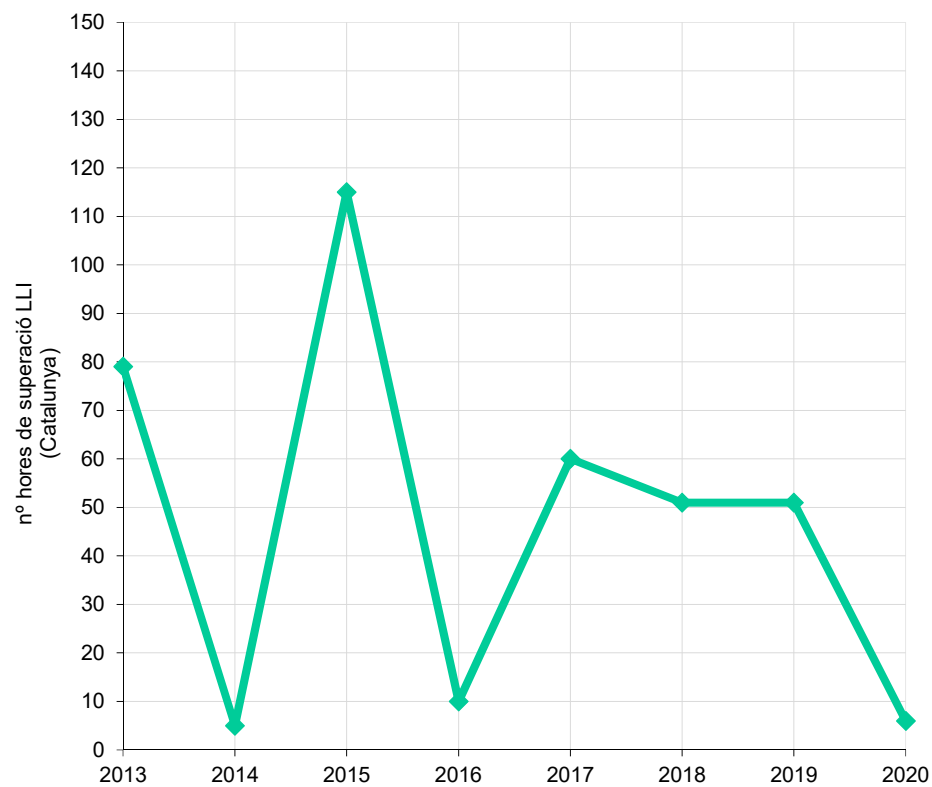


Efectes sobre l'any 2020



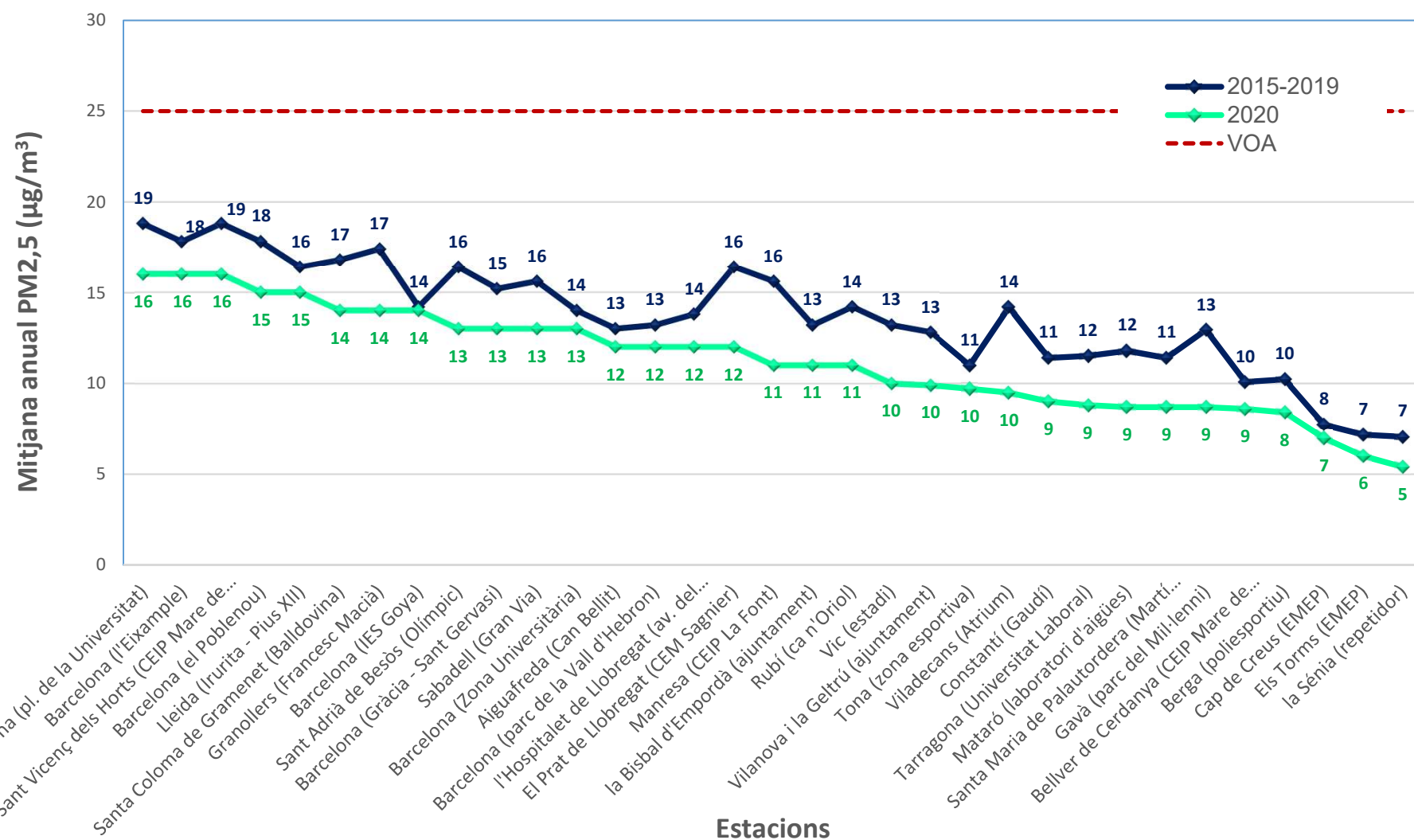
Efectes sobre l'any 2020

Superacions LLI i OLTPS (O₃)



Efectes sobre l'any 2020

Mitjana anual de PM2,5

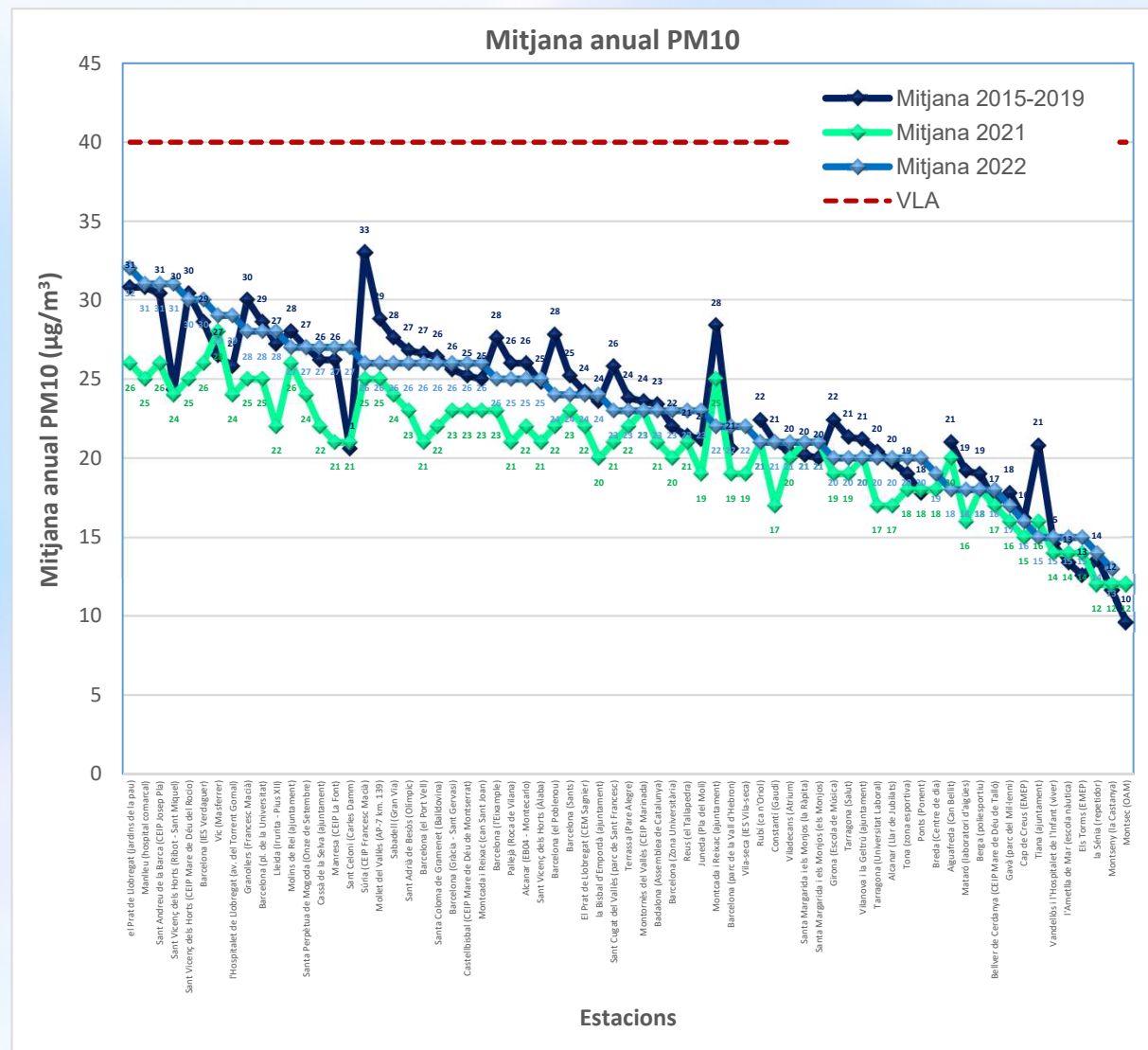


Canvi de tendència?

Quins efectes hem tingut després de la pandèmia?

2022, tornem a la normalitat?:

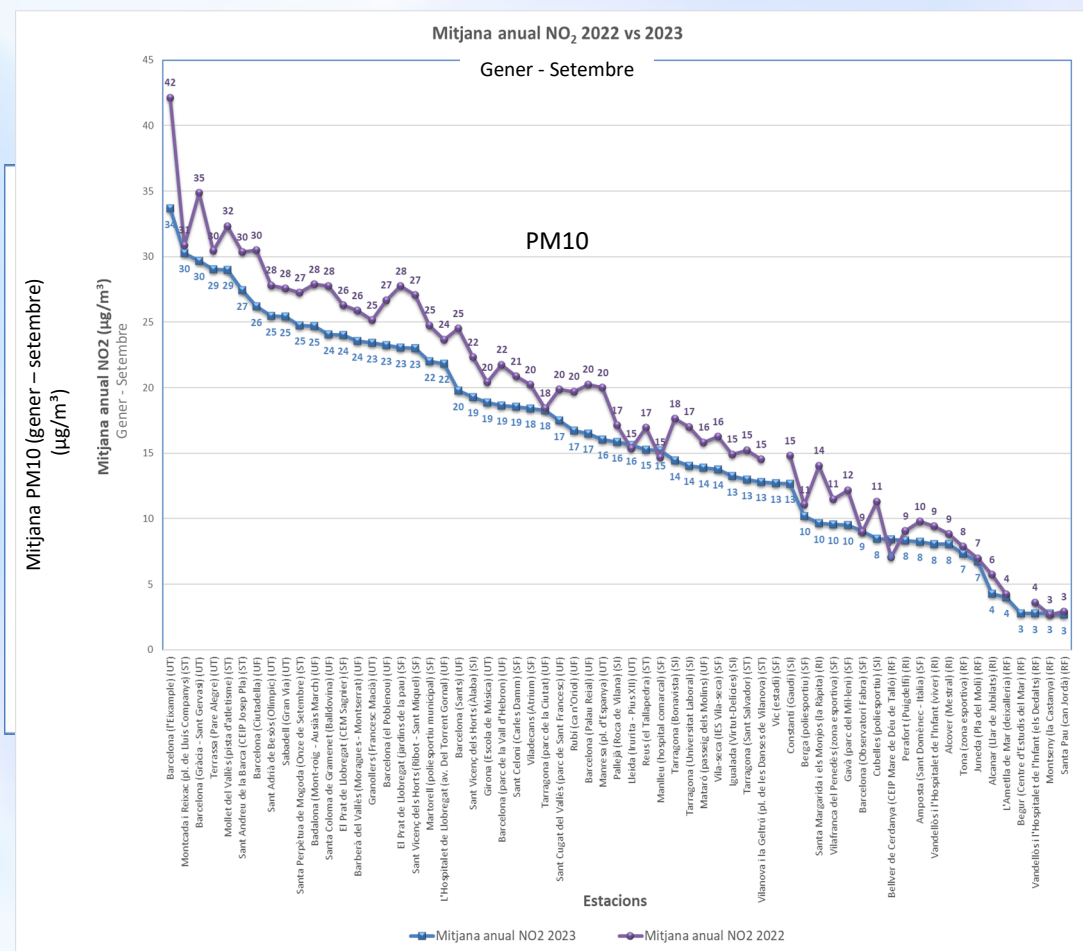
- S'identifica un augment en els nivells de NO_2 respecte 2020 i 2021. S'enregistra superació del VLA a Barcelona (Eixample). Tot i així, el nivells són més baixos que en el període pre-pandèmia.
- Augmenten les concentracions mitjanes anuals de PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ de forma general (lleugerament més baixes que a pre-pandèmia).
- Augmenta el nombre de superacions del llindar d'informació d'ozó troposfèric i del valor objectiu per a la protecció de la salut humana.



Canvi de tendència?

Quins efectes hem tingut després de la pandèmia?

- Però, durant els mesos que portem de 2023:
 - Baixada dels nivells de diòxid de nitrogen. Es preveu que no se superarà el VLA de NO₂ a cap punt de mesurament de la xarxa, si les condicions continuen similars a les actuals.
 - Baixada general dels nivells de partícules respecte el 2022.
 - Caiguda del nombre de superacions del llindar d'informació i del valor objectiu per a la protecció de la salut humana per O₃.



Consulta de l'estat i la previsió de la qualitat de l'aire!

Al web de la
Generalitat de
Catalunya



A través de
l'app Aire.Cat

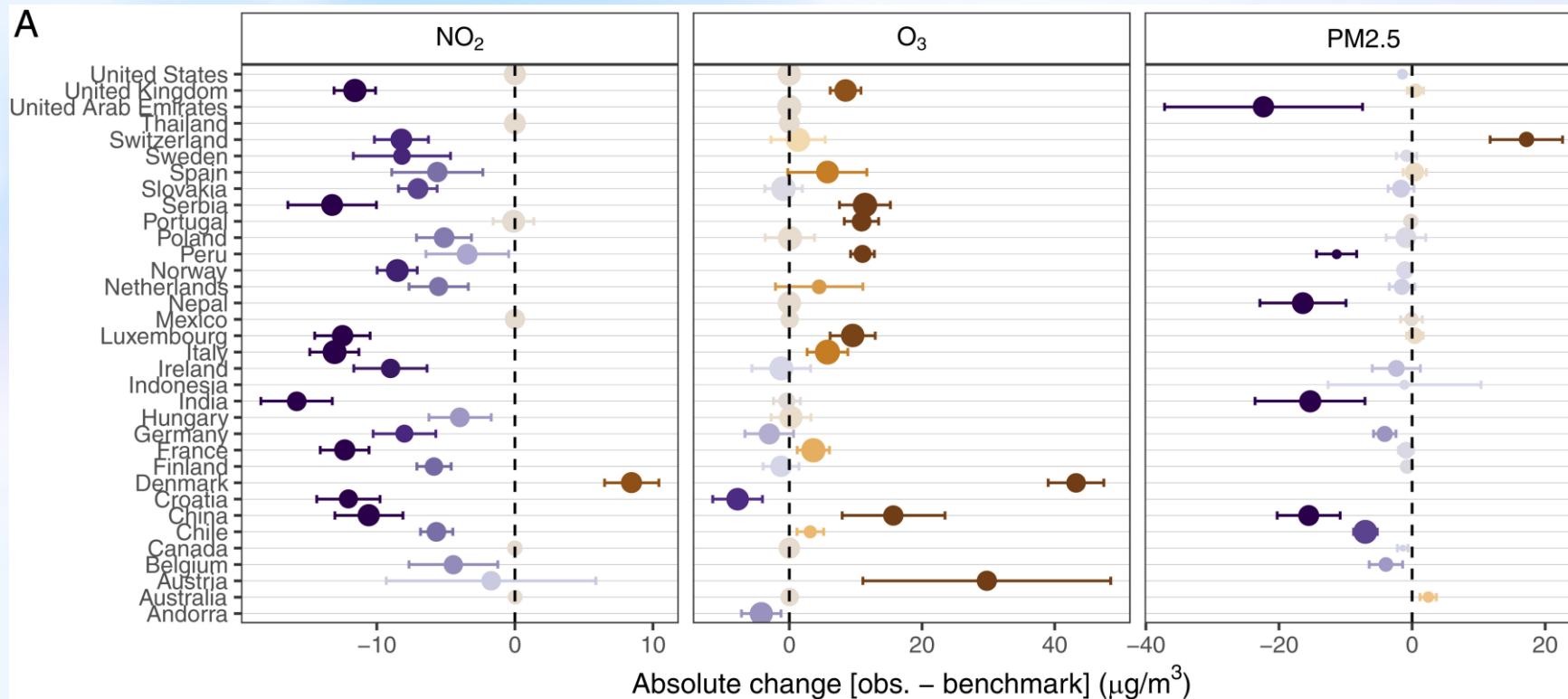


Gràcies per la vostra atenció

Districte Administratiu, Edifici A.
Carrer del Foc, 57, 08038, Barcelona
qualitataire.accioclimatica@gencat.cat
gencat.cat/mediambient
twitter.com/mediambientcat

Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: llicons apreses

Venter et al., 2020. COVID-19 lockdowns cause global air pollution declines. PNAS, 117, 32, 18984–18990



Reductions in transportation sector emissions are largely responsible for the NO_2 anomalies.

Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: llicons apreses

COVID & Air Quality: 3.897 documents in Scopus

Querol et al., 2021. Lessons from the COVID-19 air pollution decrease in Spain: Now what? Science of the Total Environment 779 (2021) 146380

8 Metropolitan areas: 131 AQ sites
Average 2016-2019 compared to 2020
Meteorology corrected



Putaud et al., 2023. Impact of 2020 COVID-19 lockdowns on particulate air pollution across Europe. Atmos. Chem. Phys., 23, 10145–10161

28 sites across Europe

$$\text{Exp}_{2020} = \frac{\text{Obs}_{2019}}{\text{CAMS}_{2019}} \times \text{CAMS}_{2020}$$

Pre-lockdown, lockdown and relaxation periods

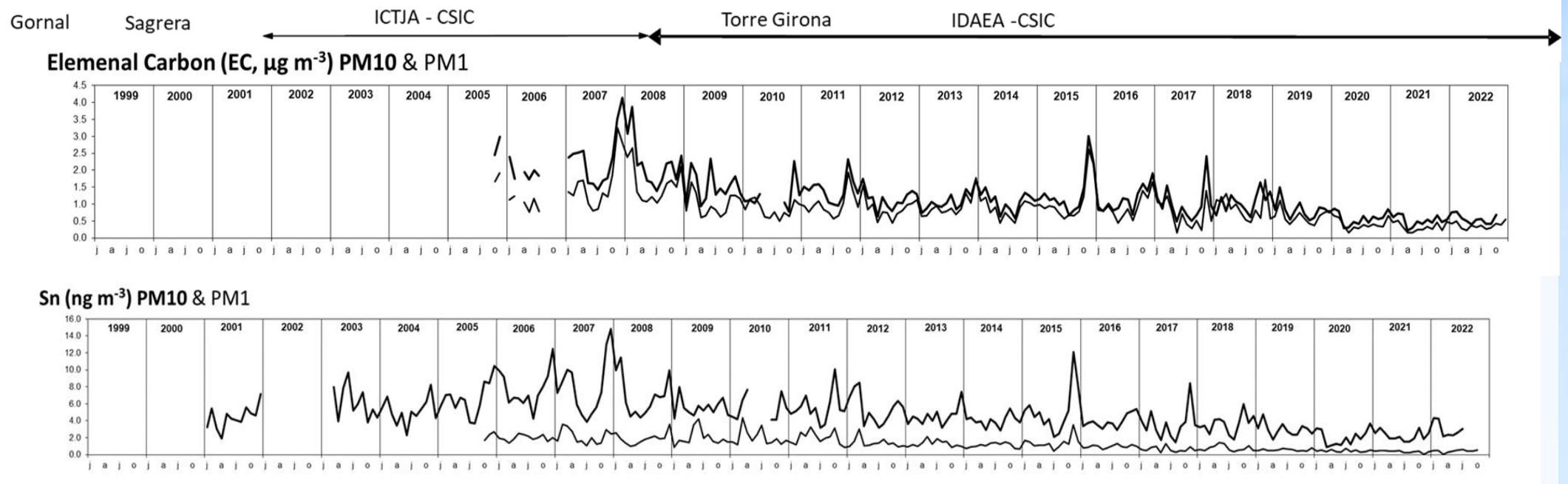
Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire:

llicons apreses

- Reduction in car passenger traffic during lockdown: more pronounced in S Europe than in N Europe. After the lockdown a significant shift from public transport to private vehicles evidenced (Spain)
- NO₂: clear decrease during lockdown related to traffic but increase during relaxation period
- O₃: not a clear trend.
 - In Spain a generalized decrease at rural receptor sites in the relaxation period. At urban areas, O₃ increases or decreases depending on the period and location.
 - In Europe, statistically significant increases in O₃ (+13% on average) at half of all sites during lockdown
- PM_{2.5} and PM₁₀
 - No statistically significant decreases in PM_{2.5} at most of the urban sites during lockdown despite the dramatic decrease of traffic.
 - The relaxation led to an increase in PM_{2.5} (and/or PM₁₀) of +26±21.
 - Low decrease during the lockdown due to:
 - Increased contributions from **agricultural and domestic biomass burning**: Significantly higher AÅE values at a few sites (7/14) indicates a relatively large contribution of wood burning as compared to fossil fuel burning
 - **High secondary aerosol formation yields**: high NH₃ emissions from farming and agriculture and enhanced oxidizing capacity of the atmosphere favoring formation of secondary aerosols, despite lower levels of gaseous precursors

Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: llicons apreses

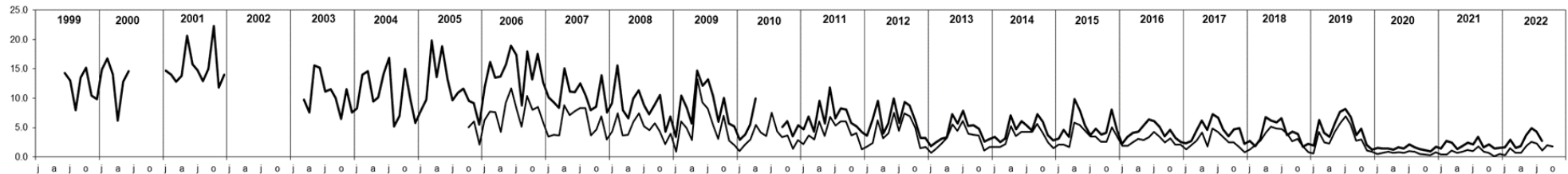
Traffic exhaust and non-exhaust tracers



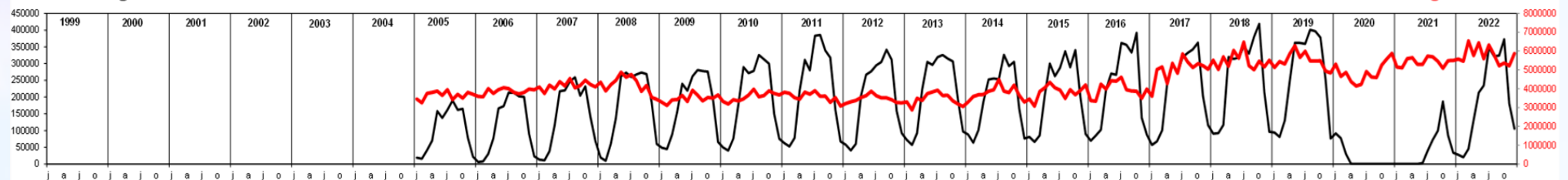
Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: llicons apreses

Heavy oil combustion tracers

V (ng m⁻³) PM10 & PM1



Passengers cruises



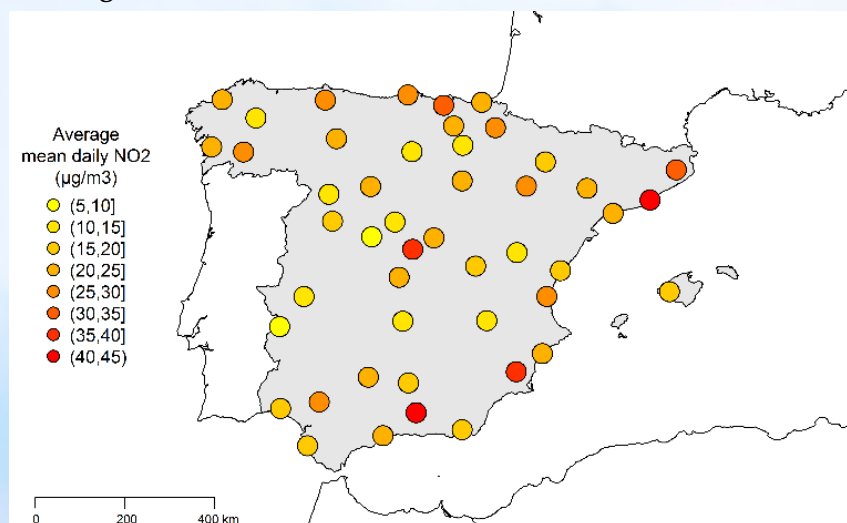
Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: llicons apreses

Summary

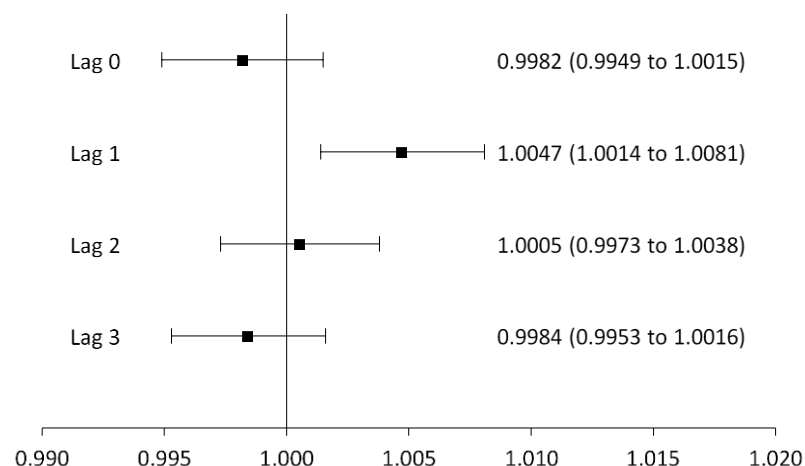
- Clear decrease of road-traffic related pollutants during the lockdown but fast recovery during the relaxation period
- No a clear decrease of PM_{2.5}
- Relative increase of biomass burning emissions during lockdown in some areas
- High secondary aerosol formation yields: high NH₃ emissions and enhanced oxidizing capacity of the atmosphere favoring formation of secondary aerosols, despite lower levels of gaseous precursors
- Clear decrease in emissions from cruise ships in Barcelona

QUALITAT DE L'AIRE I SALUT

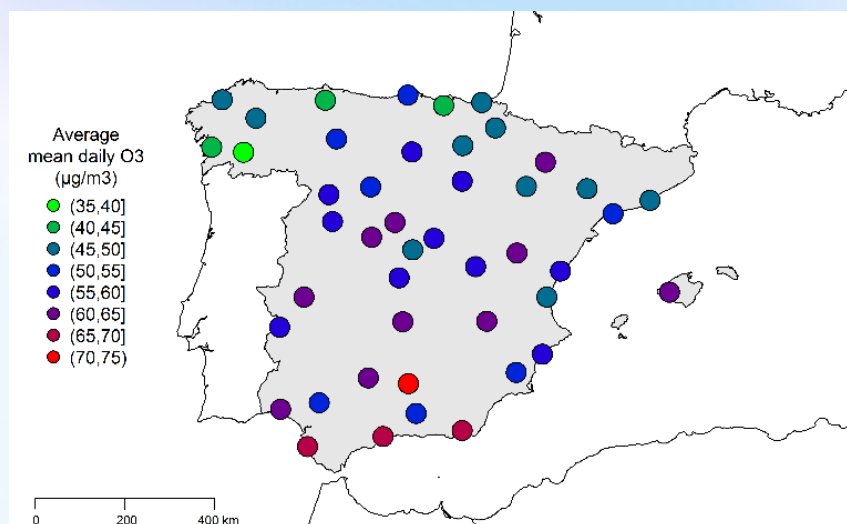
a) Nitrogen dioxide (NO₂)



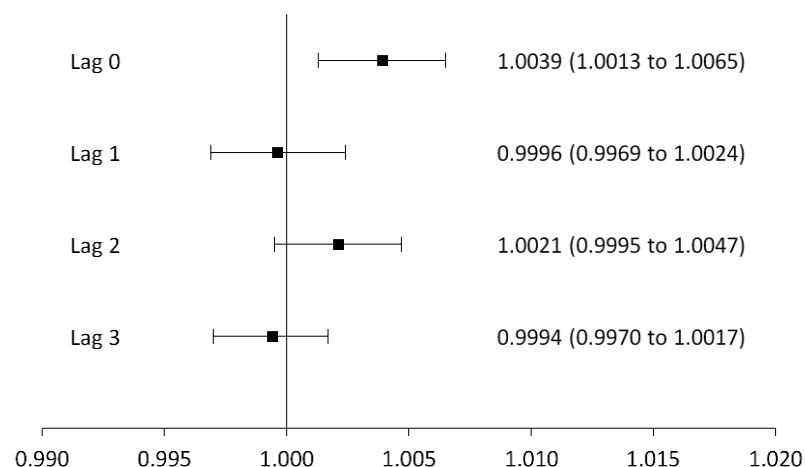
b) Relative risk of death per 10 µg/m³ increase in daily NO₂



c) Ozone (O₃)



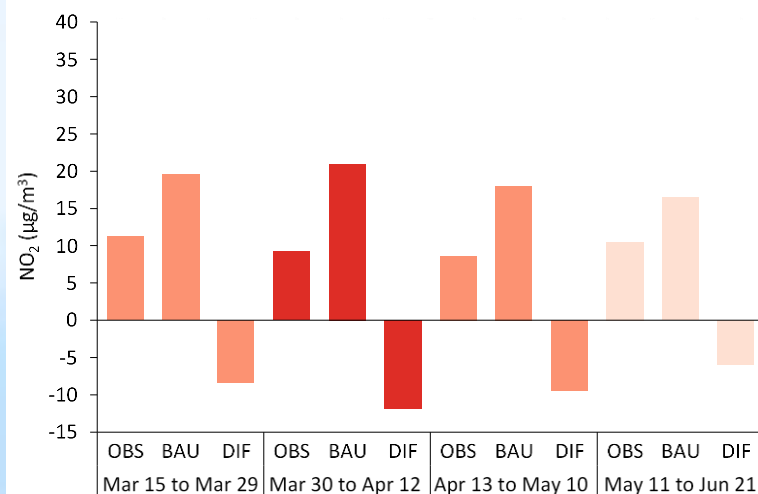
d) Relative risk of death per 10 µg/m³ increase in daily O₃



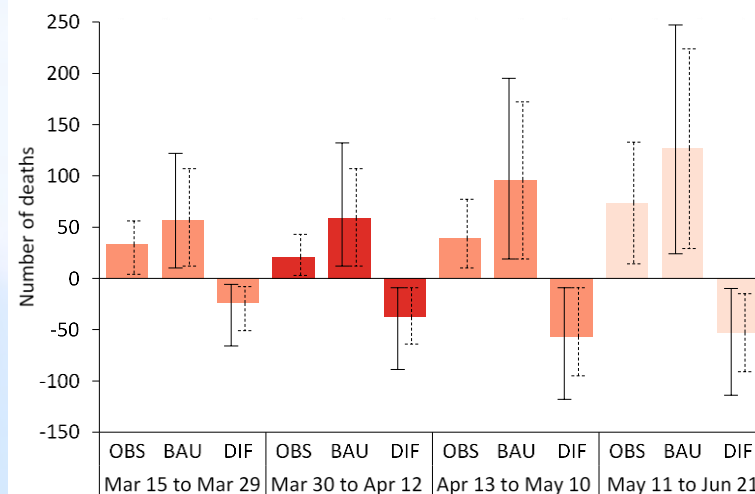
Geographical distribution of study locations and the corresponding overall pollution-mortality association, 2010–2018

QUALITAT DE L'AIRE I SALUT

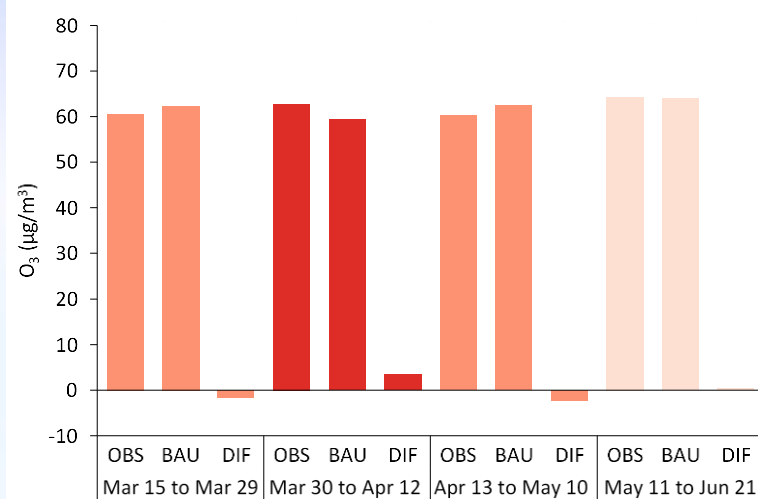
a) Nitrogen dioxide (NO₂)



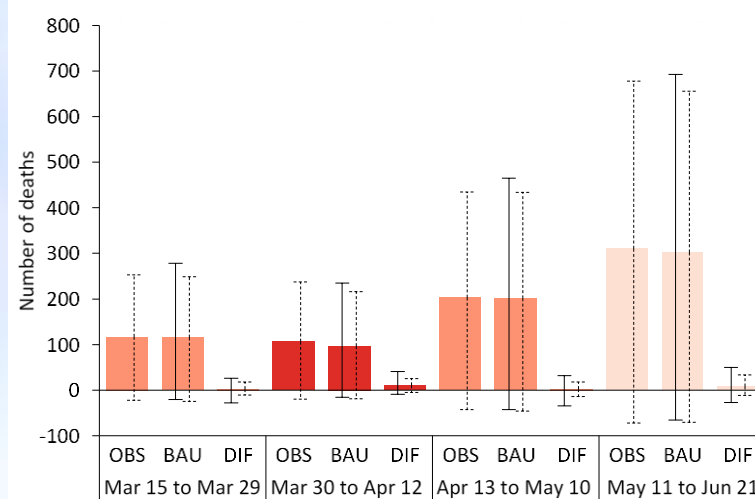
b) Mortality attributable to NO₂ (Lag 1)



c) Ozone (O₃)



d) Mortality attributable to O₃ (Lag 0)



Lockdown Lockdown (Only essential activities) Deconfinement

Air pollution levels and attributable mortality during the lockdown and deconfinement periods in Spain

3r Congrés Qualitat de l'aire



26-27 d'octubre 2023 | Fira Sabadell

SESSIÓ: Efectes de la pandèmia en la qualitat de l'aire: lliçons apreses

Coorganitzadors:



Ajuntament
de Sabadell

