



Retos científicos y de política ambiental en calidad del aire urbano

Bases Científico técnicas para la mejora de la calidad del aire en España

Valencia, 12 de junio de 2019

Xavier Querol

Andrés Alastuey

Fulvio Amato

María Cruz Minguillón

Teresa Moreno



IDAEA-CSIC

La calidad del aire en Europa

NIVELES NORMATIVOS UE (2004 Y 2008) Y VALORES GUÍA DE LA OMS (2006)

| | 2008/50/EC & 2004/107/EC RD 102/2011 | GUIAS OMS (2006) | ACTUALMENTE EN REVISIÓN Y PROBABLEMENTE SE REDUCIRÁN |
|--|---|--|---|
| Horario Diario | 350* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 | *24 h/año |
| Horario Anual | 125* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 | *3 días/año |
| Anual | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 | CE-OMS coincide | 18 h/año |
| Anual | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 | CE-OMS coincide | no superar |
| Media máx. 8-h en dia | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ C_6H_6 | CE-OMS coincide | no superar |
| Anual | 10 mg/m^3 CO | CE-OMS coincide | no superar |
| Anual | 500 ng/m^3 Pb | CE-OMS coincide | no superar |
| Anual | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 | no superar |
| Anual | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2.5 | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2.5 | no superar |
| Diario | 50* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 | 50** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 | 3** or 35* días/año |
| Média máx. 8 h en dia media de 3 años | 120* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ O_3 | 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ O_3 | 25* días/año |
| Anual | 1 ng/m^3 BaP | 0.12 ng/m^3 BaP (EEA) | not exceeding |

La calidad del aire en Europa

CONTAMINANTES CRÍTICOS EN CALIDAD DEL AIRE

Table ES.1 Percentage of the urban population in the EU-28 exposed to air pollutant concentrations above certain EU and WHO reference concentrations (minimum and maximum observed between 2014 and 2016)

| Pollutant | EU reference value ^(a) | Exposure estimate (%) |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| PM _{2.5} | Year (25) | 6-8 |
| PM ₁₀ | Day (50) | 13-19 |
| O ₃ | 8-hour (120) | 7-30 |
| NO ₂ | Year (40) | 7-8 |
| BaP | Year (1) | 20-24 |
| SO ₂ | Day (125) | < 1 |



Notes: ^(a) In µg/m³; except BaP, in ng/m³.

EEA Report | No 12/2018

29/10/2018

European Environment Agency



<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>

La calidad del aire en Europa

1999/30/CE PM10 standards

ANNEX III

LIMIT VALUES FOR PARTICULATE MATTER (PM₁₀)

| | Averaging period | Limit value | Margin of tolerance | Date by which limit value is to be met |
|---|------------------|---|--|--|
| STAGE 1 | | | | |
| 1. 24-hour limit value for the protection of human health | 24 hours | 50 µg/m ³ PM ₁₀ , not to be exceeded more than 35 times a calendar year | 50 % on the entry into force of this Directive, reducing on 1 January 2001 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2005 | 1 January 2005 |
| 2. Annual limit value for the protection of human health | Calendar year | 40 µg/m ³ PM ₁₀ | 20 % on the entry into force of this Directive, reducing on 1 January 2001 and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2005 | 1 January 2005 |
| STAGE 2 ⁽¹⁾ | | | | |
| 1. 24-hour limit value for the protection of human health | 24 hours | 50 µg/m ³ PM ₁₀ , not to be exceeded more than 7 times a calendar year | To be derived from data and to be equivalent to the Stage 1 limit value | 1 January 2010 |
| 2. Annual limit value for the protection of human health | Calendar year | 20 µg/m ³ PM ₁₀ | 50 % on 1 January 2005 reducing every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2010 | 1 January 2010 |
| <small>⁽¹⁾ Indicative limit values to be reviewed in the light of further information on health and environmental effects, technical feasibility and experience in the application of Stage 1 limit values in the Member States.</small> | | | | |

By 2010 adopting WHO guidelines

Discarded by 2008/50/CE and postponed to 2013 when the 2008/50/CE would have been reviewed

Discarded by the Clean Air Quality package and postponed to 2020

La calidad del aire en Europa

EEA Report | No 12/2018
29/10/2018

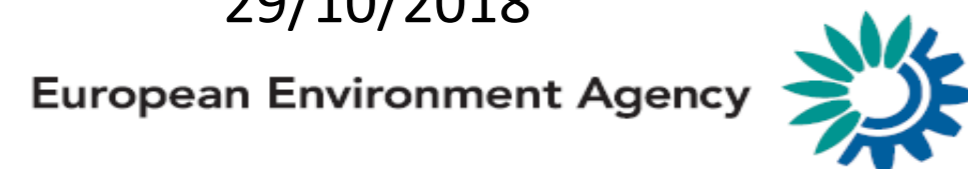


Table 10.1 Premature deaths attributable to PM_{2.5}, NO₂ and O₃ exposure in 41 European countries and the EU-28, 2015

| Country | Population (1 000) | PM _{2.5} | | NO ₂ | | O ₃ | |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------------|
| | | Annual mean (°) | Premature deaths (°) | Annual mean (°) | Premature deaths (°) | SOMO35 (°) | Premature deaths (°) |
| Sweden | 9 747 | 5.9 | 3 000 | 10.8 | 110 | 2 080 | 140 |
| United Kingdom | 64 875 | 9.4 | 31 300 | 19.7 | 9 600 | 1 290 | 590 |
| Albania | 2 892 | 20.5 | 1 400 | 18.1 | 130 | 7 220 | 70 |
| Andorra | 78 | 13.3 | 50 | 20.5 | < 5 | 6 050 | < 5 |
| Bosnia and Herzegovina | 3 825 | 18.9 | 3 700 | 16.2 | 150 | 6 050 | 170 |
| Former Yugoslav Republic of Macedonia | 2 069 | 28.7 | 3 000 | 18.1 | 110 | 6 200 | 90 |
| Iceland | 329 | 5.5 | 60 | 11.9 | < 5 | 260 | < 1 |
| Kosovo under UNSCR 1244/99 | 1 805 | 26.4 | 3 700 | 15.8 | 70 | 6 130 | 120 |
| Liechtenstein | 37 | 11.0 | 20 | 20.5 | < 5 | 5 800 | < 5 |
| Monaco | 38 | 14.4 | 20 | 29.7 | 20 | 8 020 | < 5 |
| Montenegro | 622 | 18.5 | 640 | 16.4 | 20 | 6 790 | 30 |
| Norway | 5 166 | 5.9 | 1 300 | 12.3 | 200 | 1 760 | 50 |
| San Marino | 33 | 16.2 | 30 | 16.2 | < 1 | 7 180 | < 5 |
| Serbia | 7 114 | 23.3 | 13 000 | 18.4 | 860 | 5 280 | 420 |
| Switzerland | 8 238 | 11.8 | 4 200 | 21.4 | 1 000 | 6 170 | 300 |
| EU-28 | 506 030 | 13.9 | 391 000 | 18.9 | 76 000 | 4 250 | 16 400 |
| Total | 538 278 | 14.1 | 422 000 | 18.8 | 79 000 | 4 310 | 17 700 |
| Romania | 19 871 | 18.1 | 25 400 | 14.9 | 1 300 | 2 950 | 580 |
| Slovakia | 5 421 | 19.1 | 5 200 | 16.9 | 240 | 5 460 | 210 |
| Slovenia | 2 063 | 17.4 | 1 800 | 16.7 | 160 | 6 650 | 100 |
| Spain | 44 154 | 12.7 | 27 900 | 21.2 | 8 900 | 5 820 | 1 800 |

Notes: (°) The annual mean (in µg/m³) and the SOMO35 (in µg/m³.days), expressed as population-weighted concentration, is obtained according to the methodology described by ETC/ACM (2017a) and not only from monitoring stations; (°) Total and EU-28 premature deaths are rounded to the nearest thousand (except for O₃, nearest hundred). The national totals are rounded to the nearest hundred or ten.

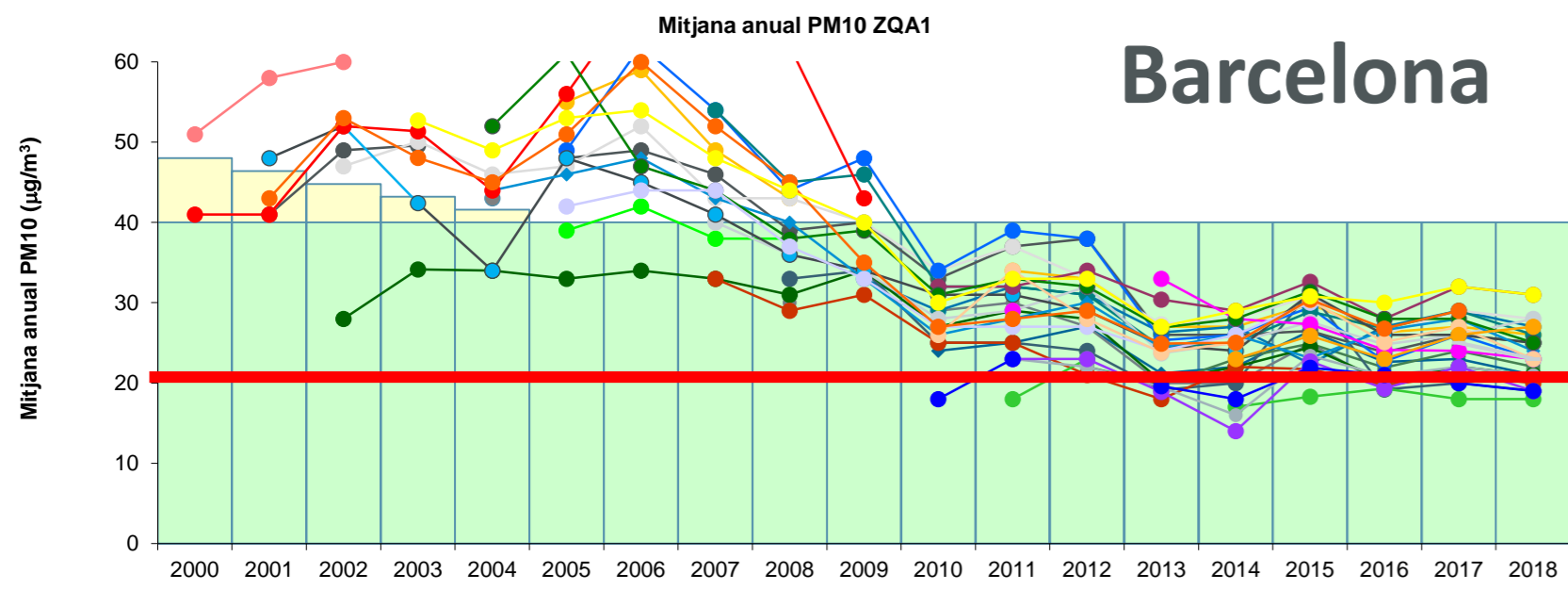
8.7%

7.9%

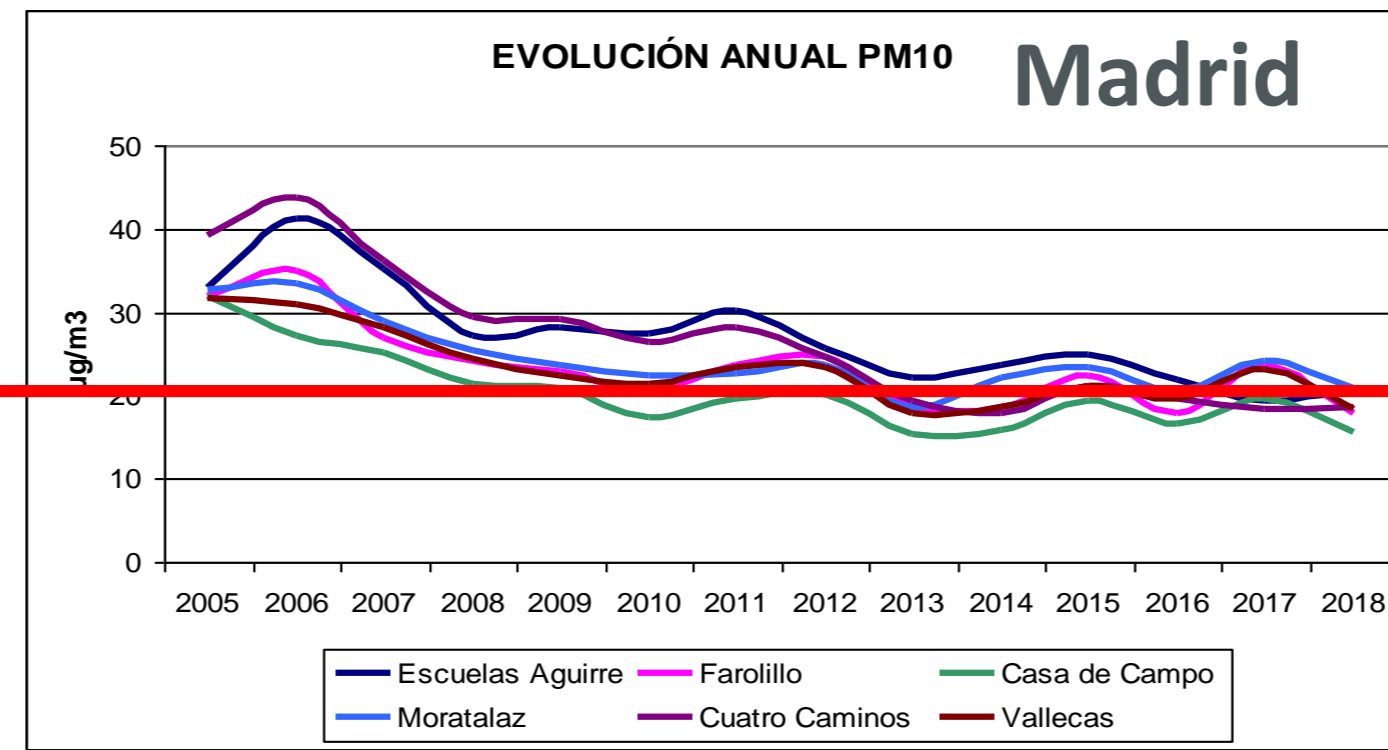
11.7%

11.0%

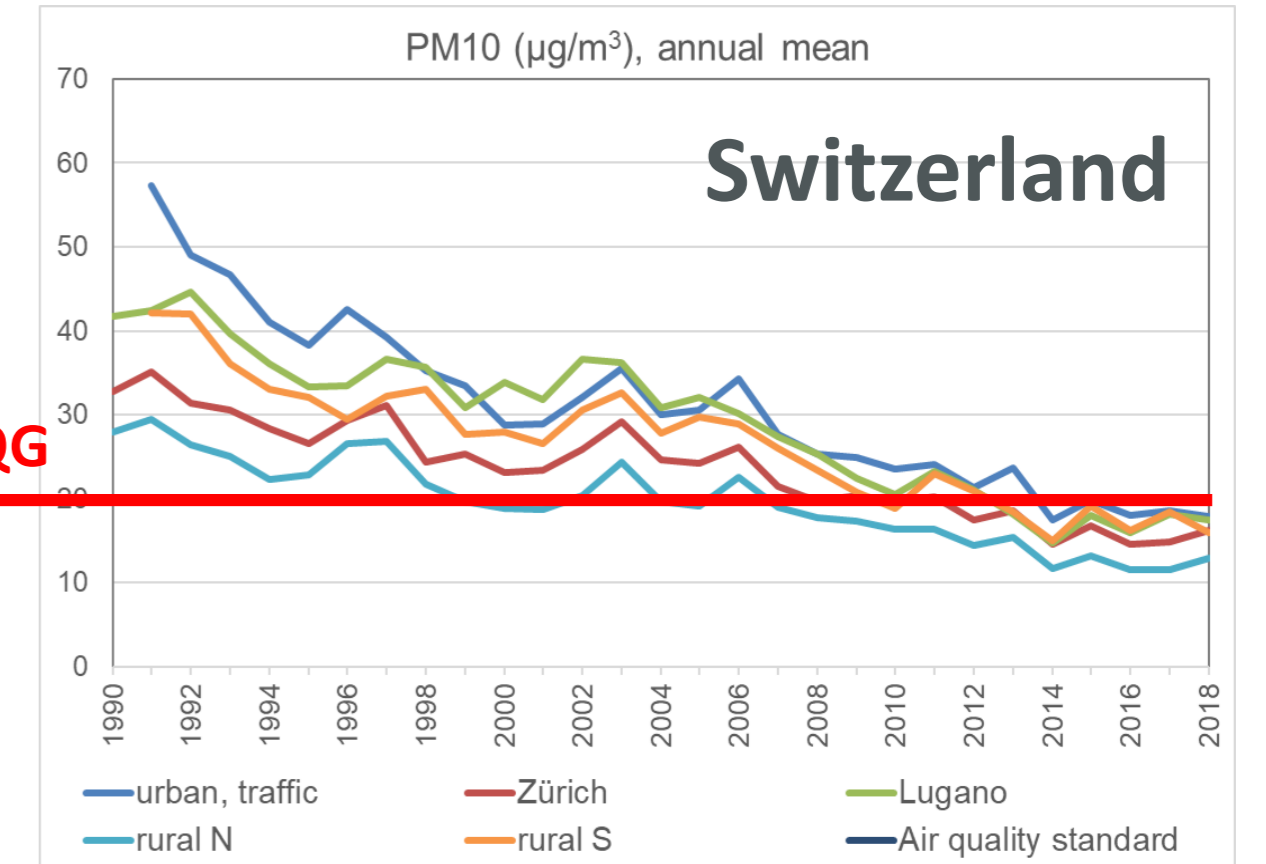
La calidad del aire en Europa PM10



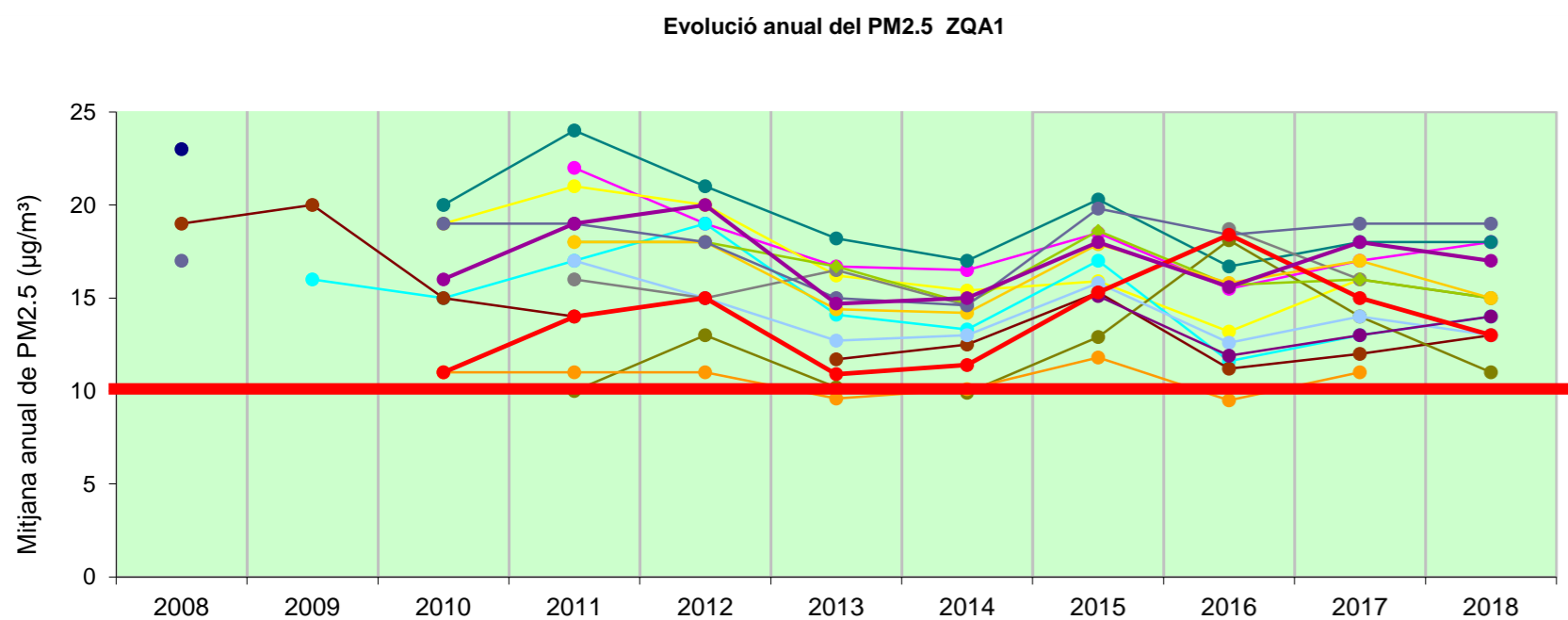
- VLa + MdT
- Badalona (Assemblea de Catalunya)
- Barcelona (IES Goya)
- Barcelona (Zona Universitària)
- Esplugues de Llobregat (CEIP Isidre Martí)
- Molins de Rei (Ajuntament)
- Sant Adrià de Besòs
- Sant Feliu de Llobregat (Eugení d'Ors)
- Sant Vicenç dels Horts (Àlaba)
- VLa
- Barcelona (c/ Lluís Solé i Sabarís)
- Barcelona (IES Verdagué)
- Barcelona (Sants)
- Gavà
- El Prat de Llobregat (pl. de l'Església)
- Sant Just Desvern (CEIP Montseny)
- Sant Feliu de Llobregat (CEIP Martí i Pol)
- Viladecans (Atrium)
- Esplugues de Llobregat (esportiu La Plana)
- Barcelona (Eixample)
- Barcelona (Vall d'Hebron)
- L'Hospitalet de Llobregat
- El Prat de Llobregat (Jardins de la Pau)
- El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)
- Santa Coloma de Gramenet (Ajuntament)
- Santa Coloma de Gramenet (Balldovina)
- Sant Vicenç dels Horts (Col·legi Sant Josep)
- Sant Vicenç dels Horts (Ribot-St. Miquel)
- Badalona (Guàrdia Urbana)
- Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)
- Barcelona (pl. Universitat)
- Barcelona (Port Vell)
- Molins de Rei (pl. del Mercat Municipal)
- El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)
- Santa Coloma de Gramenet (Balldovina)
- Sant Vicenç dels Horts (Verge del Rocío)



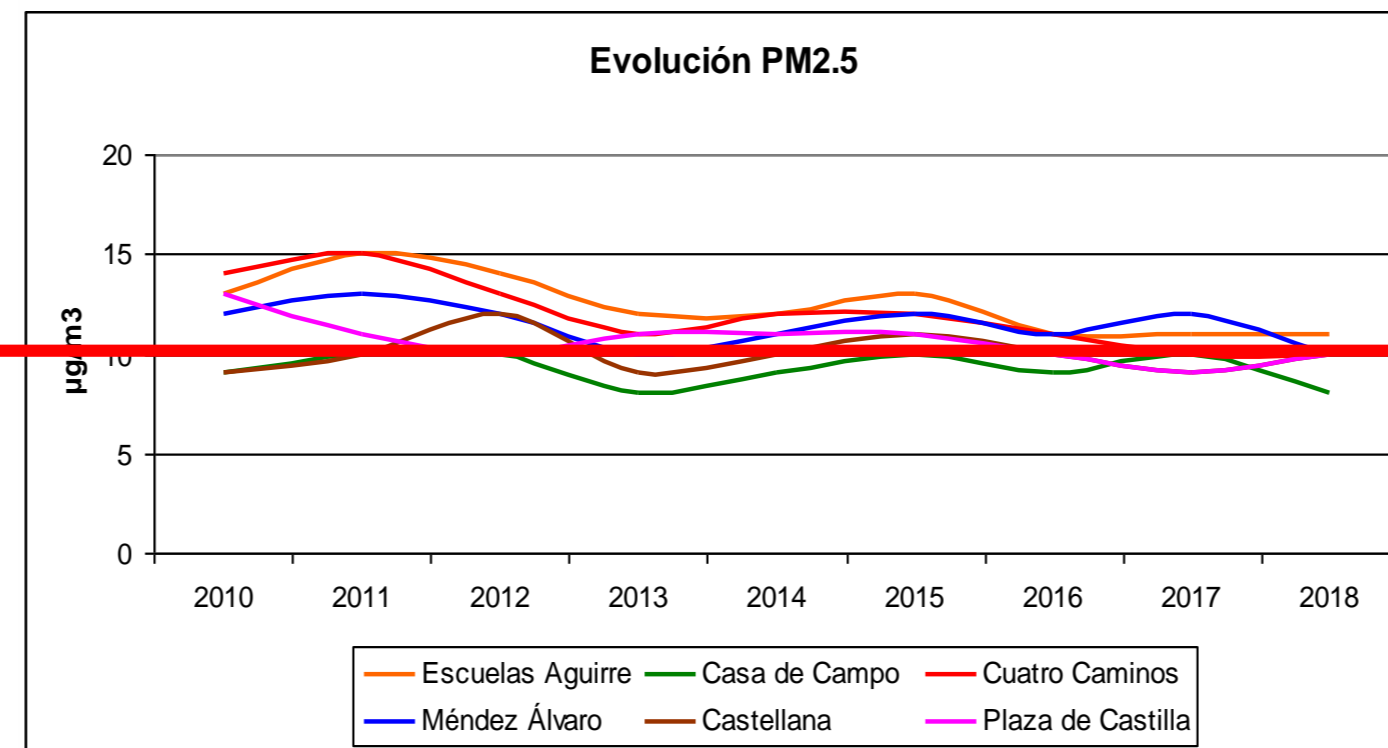
- Escuelas Aguirre
- Moratalaz
- Farolillo
- Cuatro Caminos
- Casa de Campo
- Vallecas



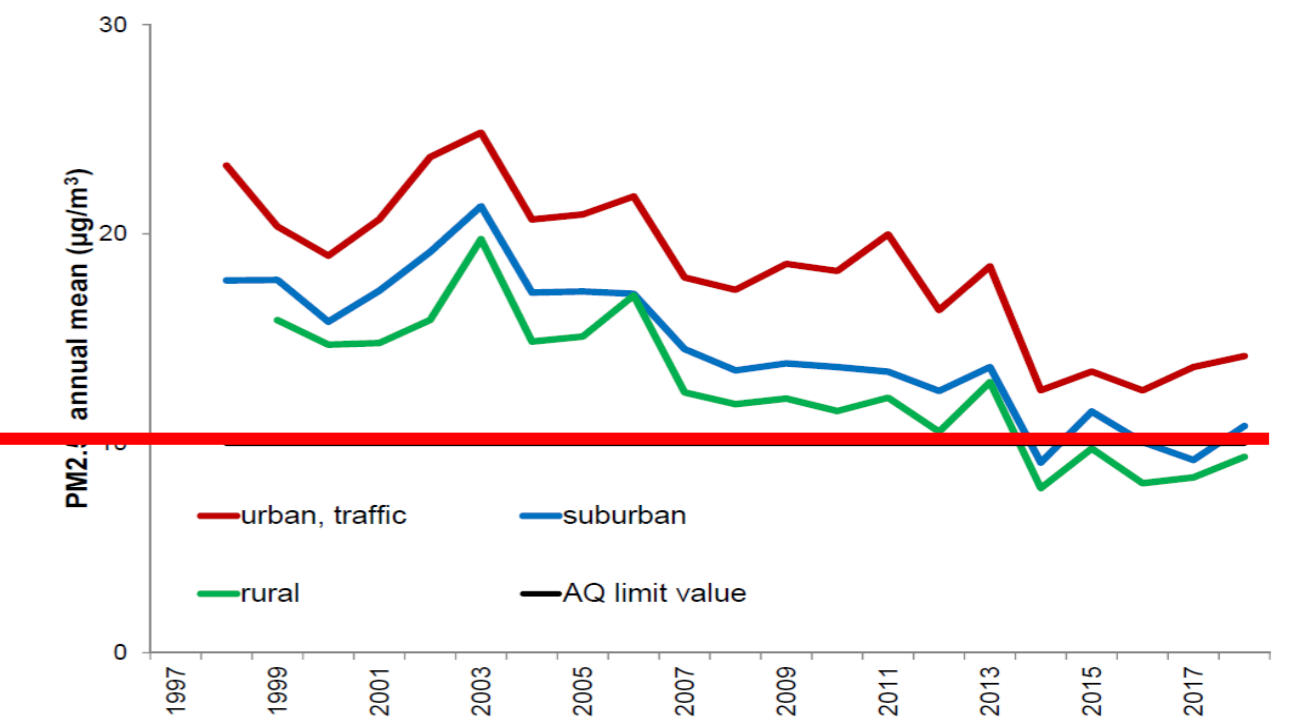
WHO AQG



- VLa + MdT
- Barcelona (Eixample)
- Barcelona (IES Goya)
- Barcelona (pl. Universitat)
- L'Hospitalet de Llobregat
- Sant Adrià de Besòs
- Barcelona (c/ Lluís Solé i Sabarís)
- Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi)
- Barcelona (Vall d'Hebron)
- Gavà *
- El Prat de Llobregat (CEM Sagnier)*
- Santa Coloma de Gramenet (Balldovina)

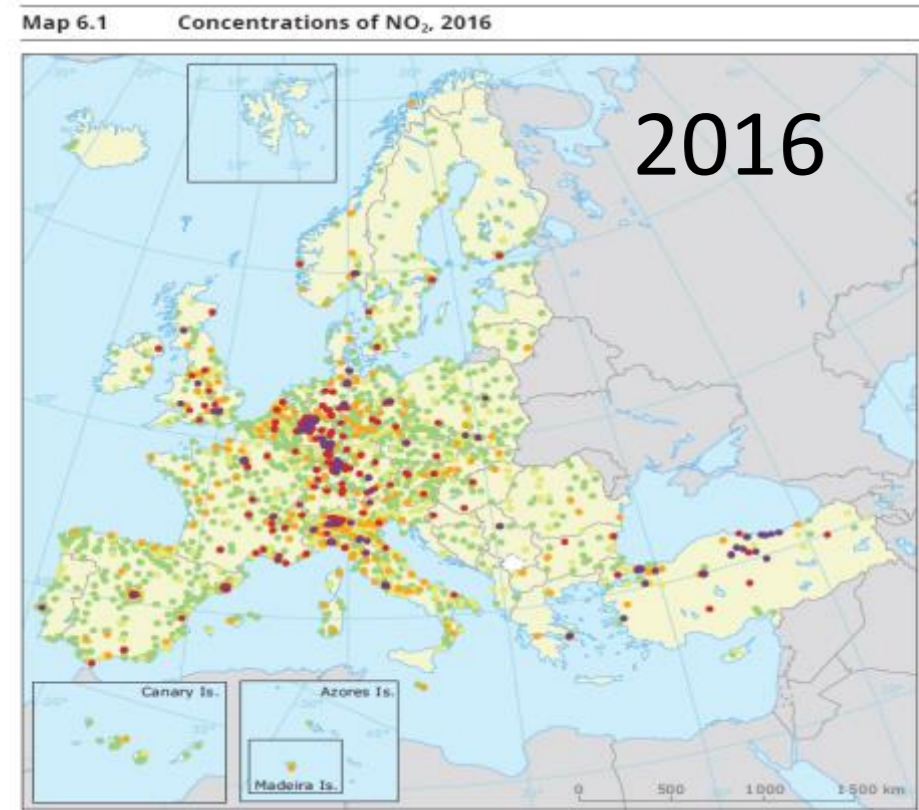


- Escuelas Aguirre
- Méndez Álvaro
- Casa de Campo
- Castellana
- Cuatro Caminos
- Plaza de Castilla



La calidad del aire en Europa

NO₂, valor límite anual



O₃, valor objetivo trienal

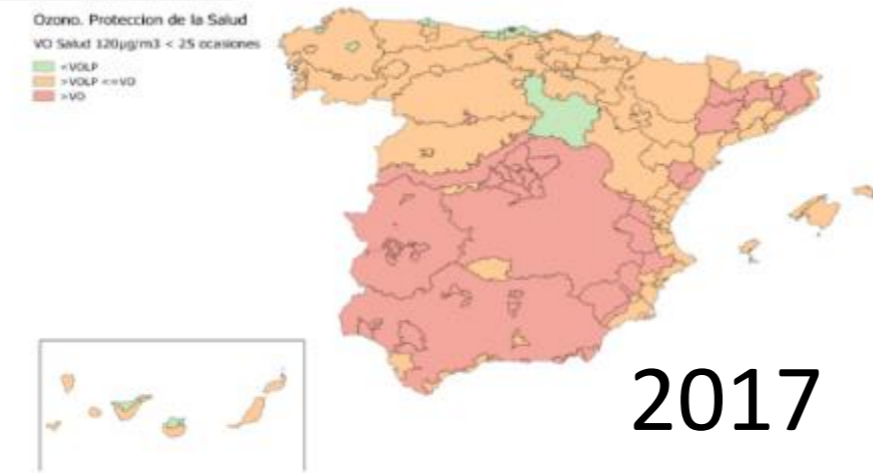
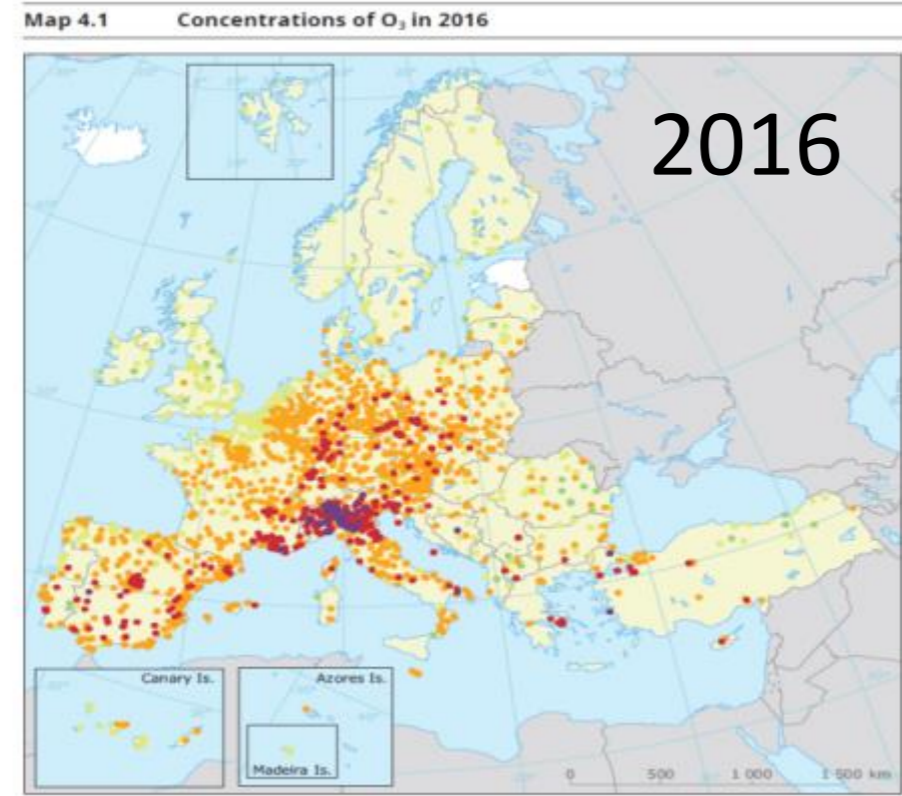


Figura 13. Situación de la calidad del aire de 2017 respecto al valor objetivo de O₃ para la protección de la salud (zonas)

PM10, valor límite diario

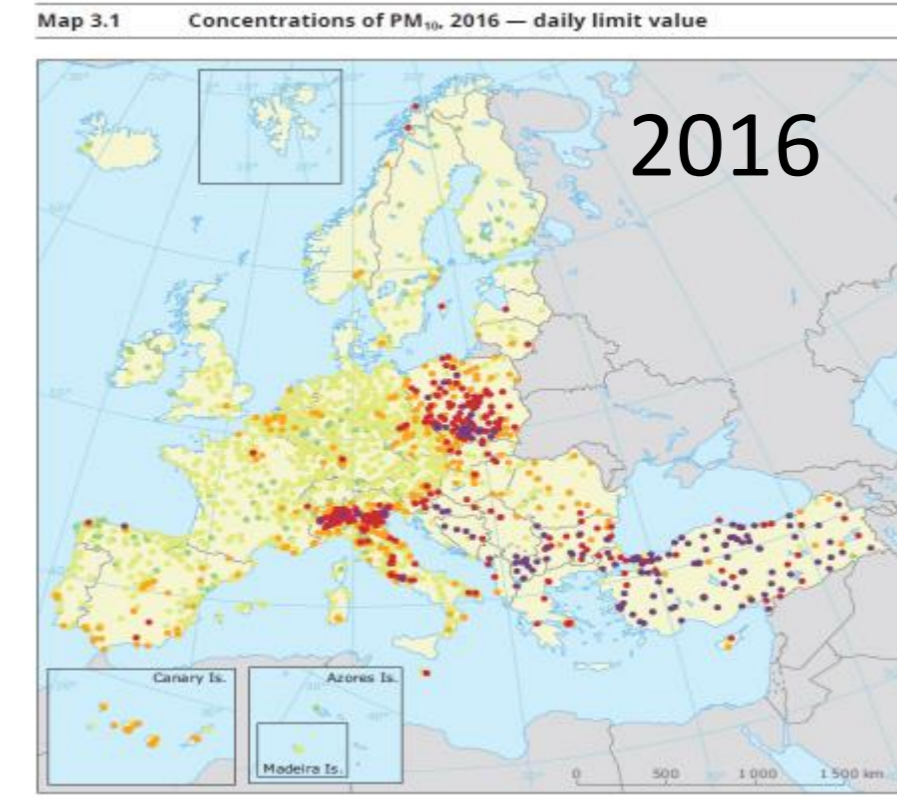
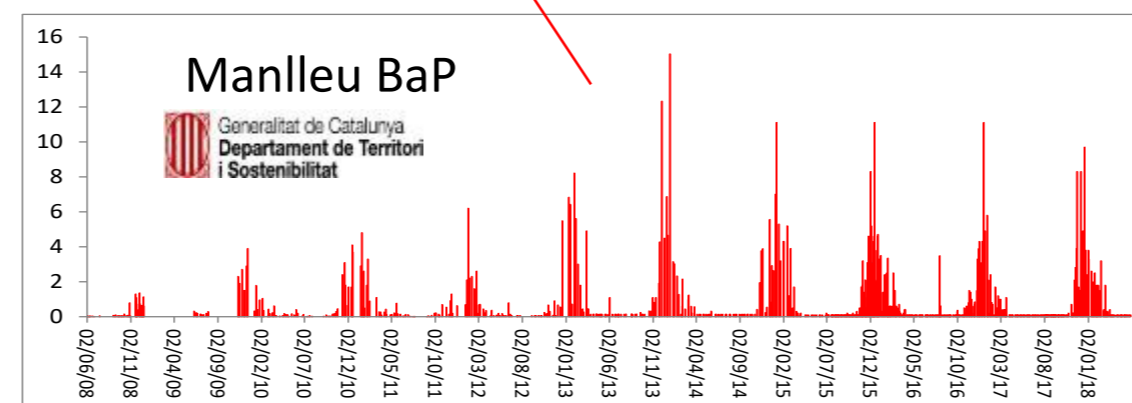
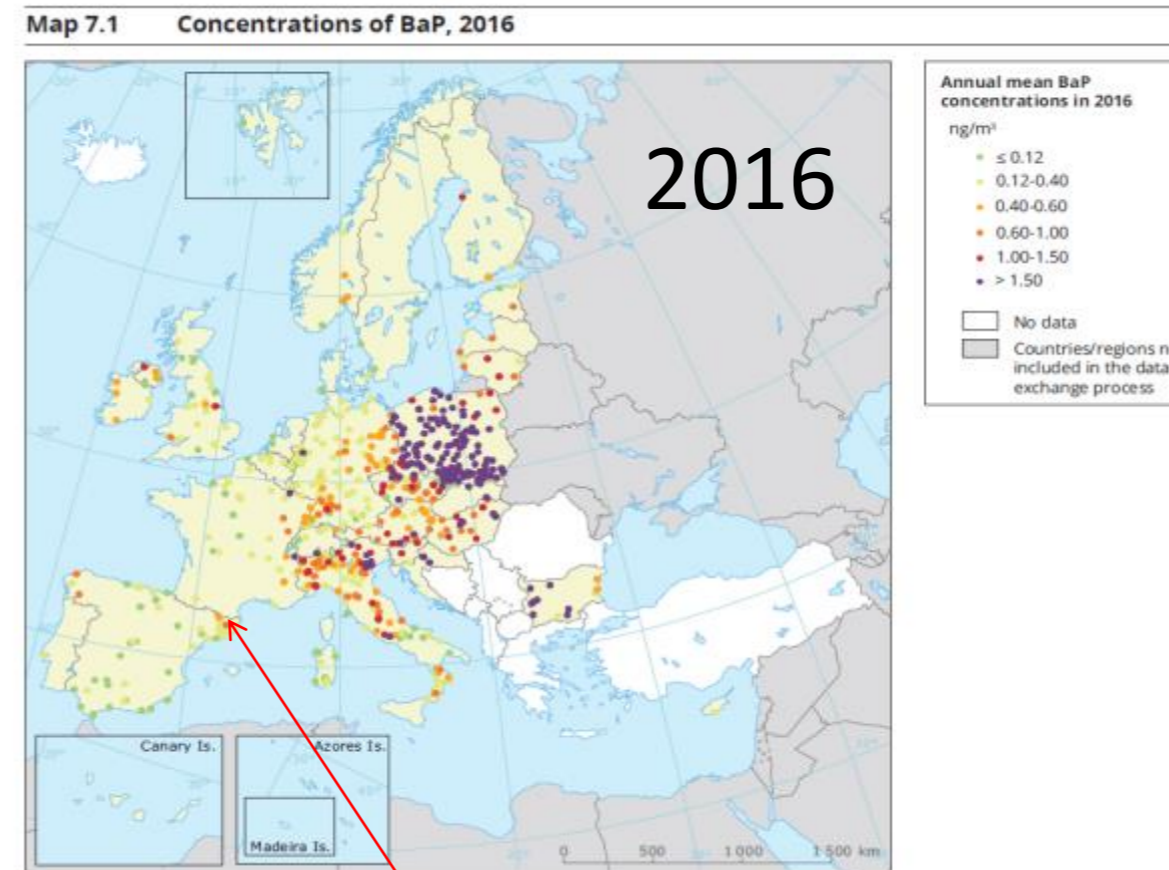


Figura 6. Situación de la calidad del aire de 2017 respecto al VLD de PM10

BaP valor objetivo anual



PM2.5, valor límite anual

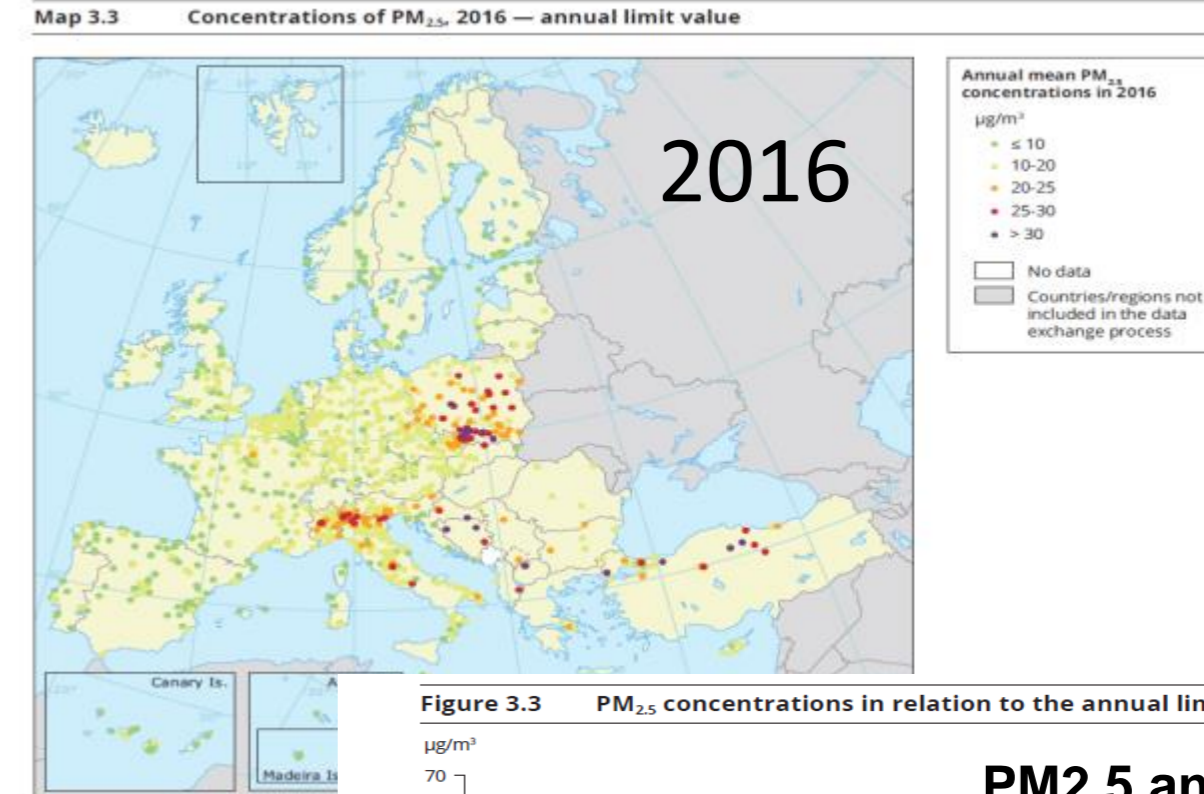
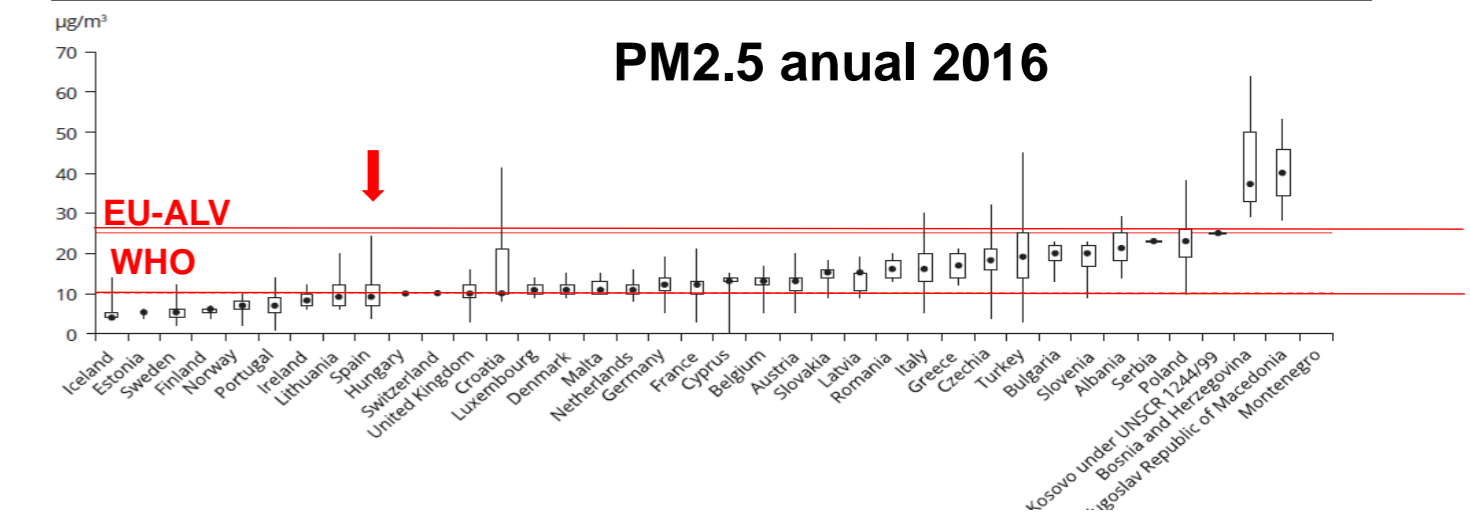
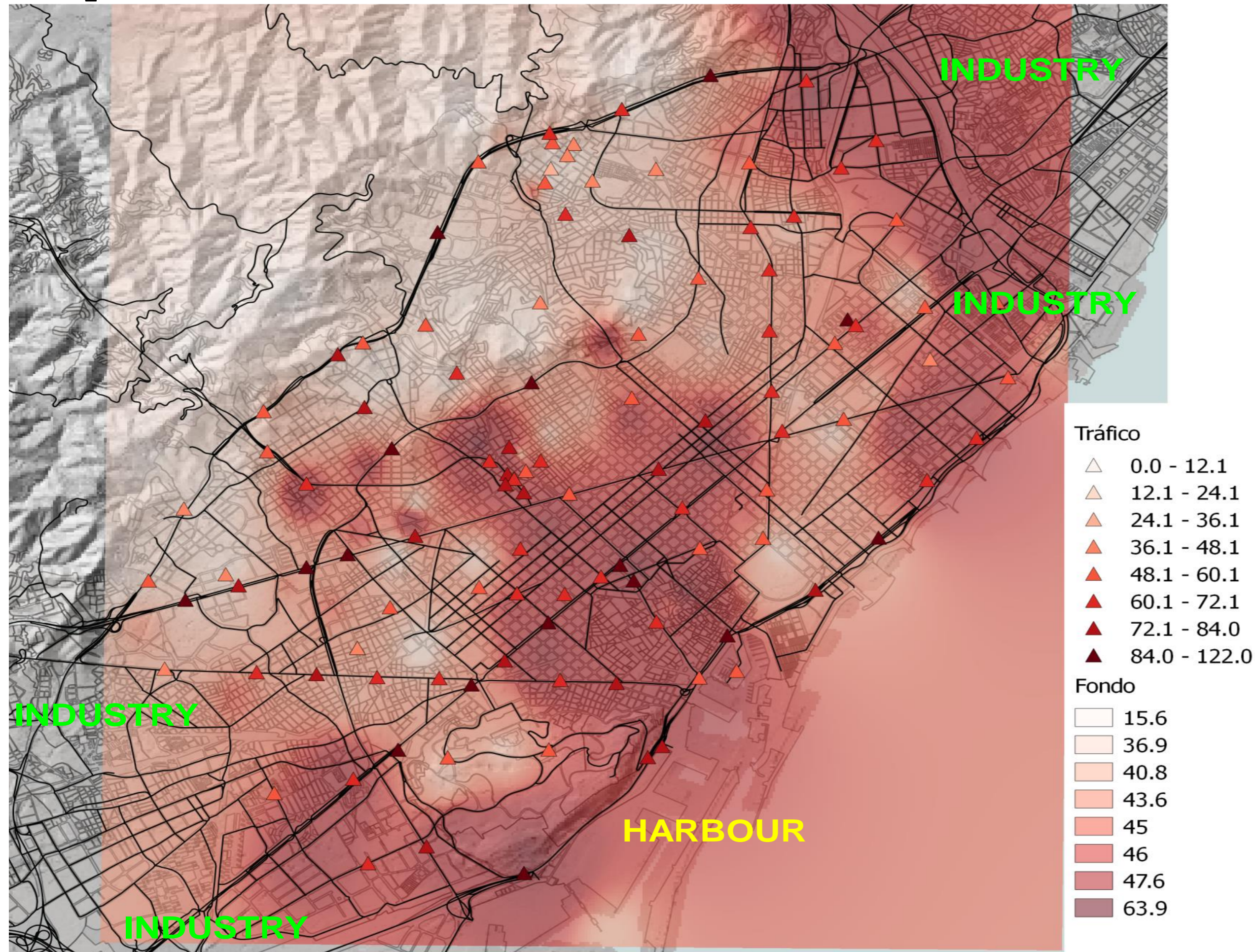


Figure 3.3 PM_{2.5} concentrations in relation to the annual limit value in 2016

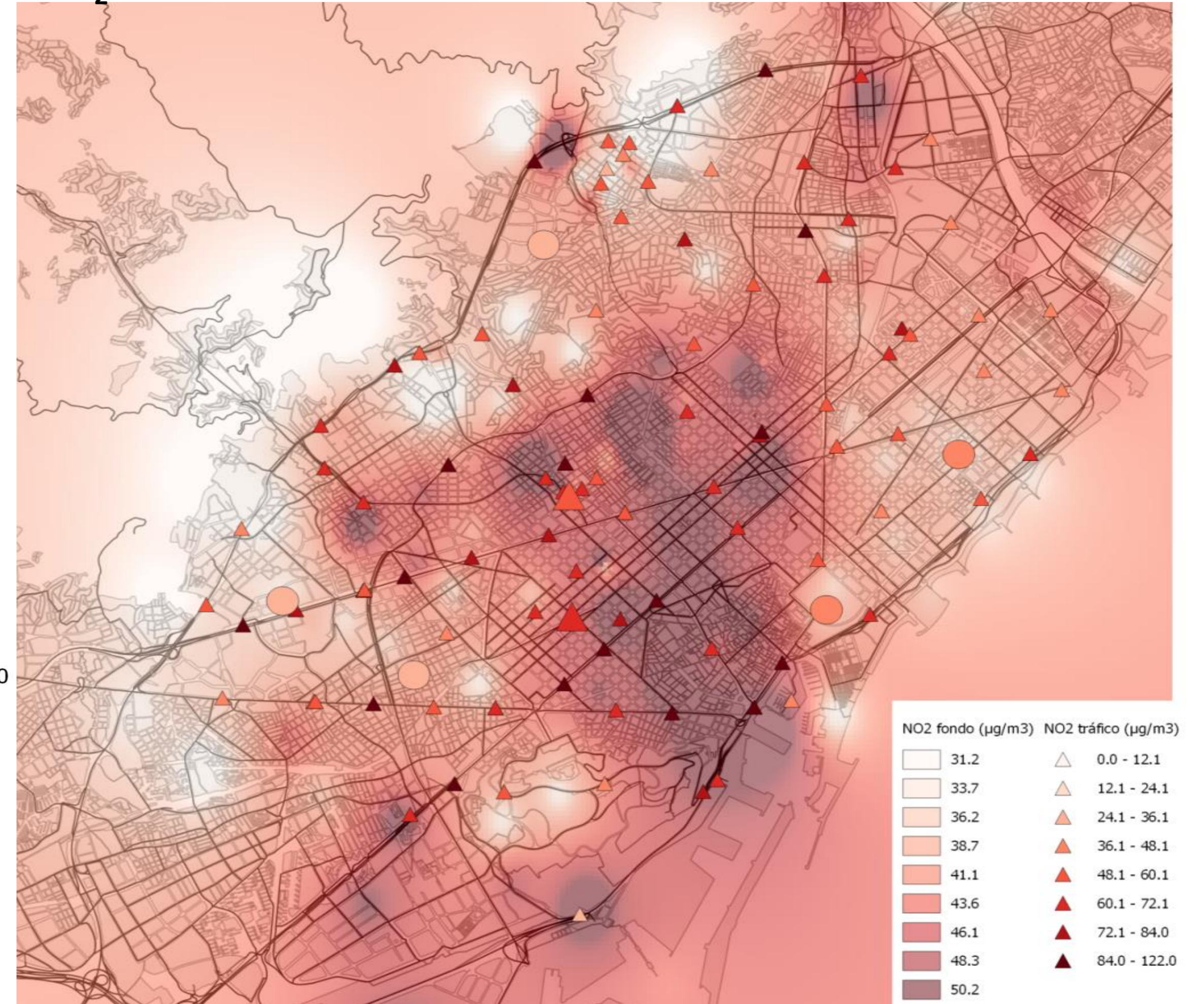


El problema del NO₂

NO₂ FEBRUARY-MARCH 2017, 225 PASSIVE DOSIMETERS



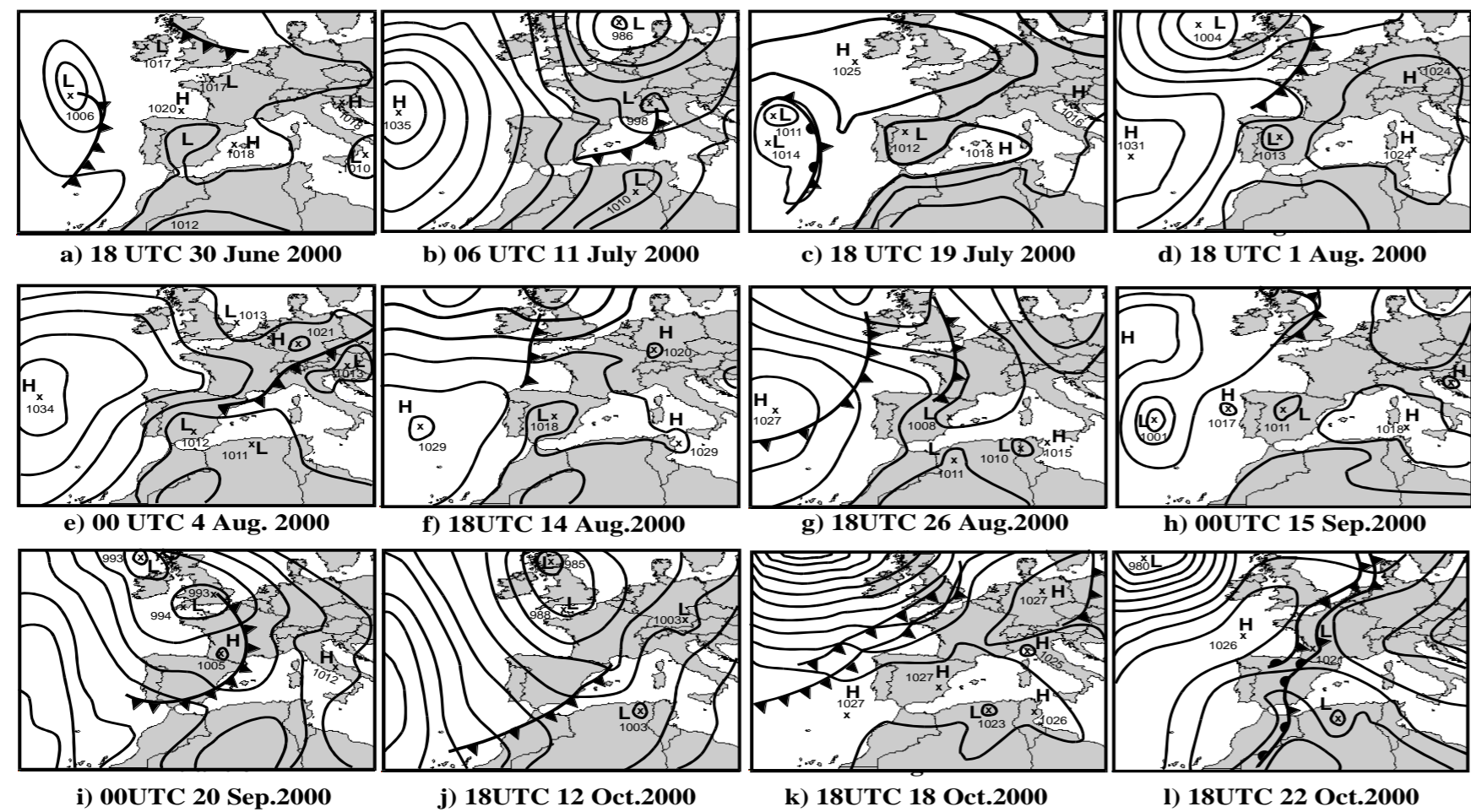
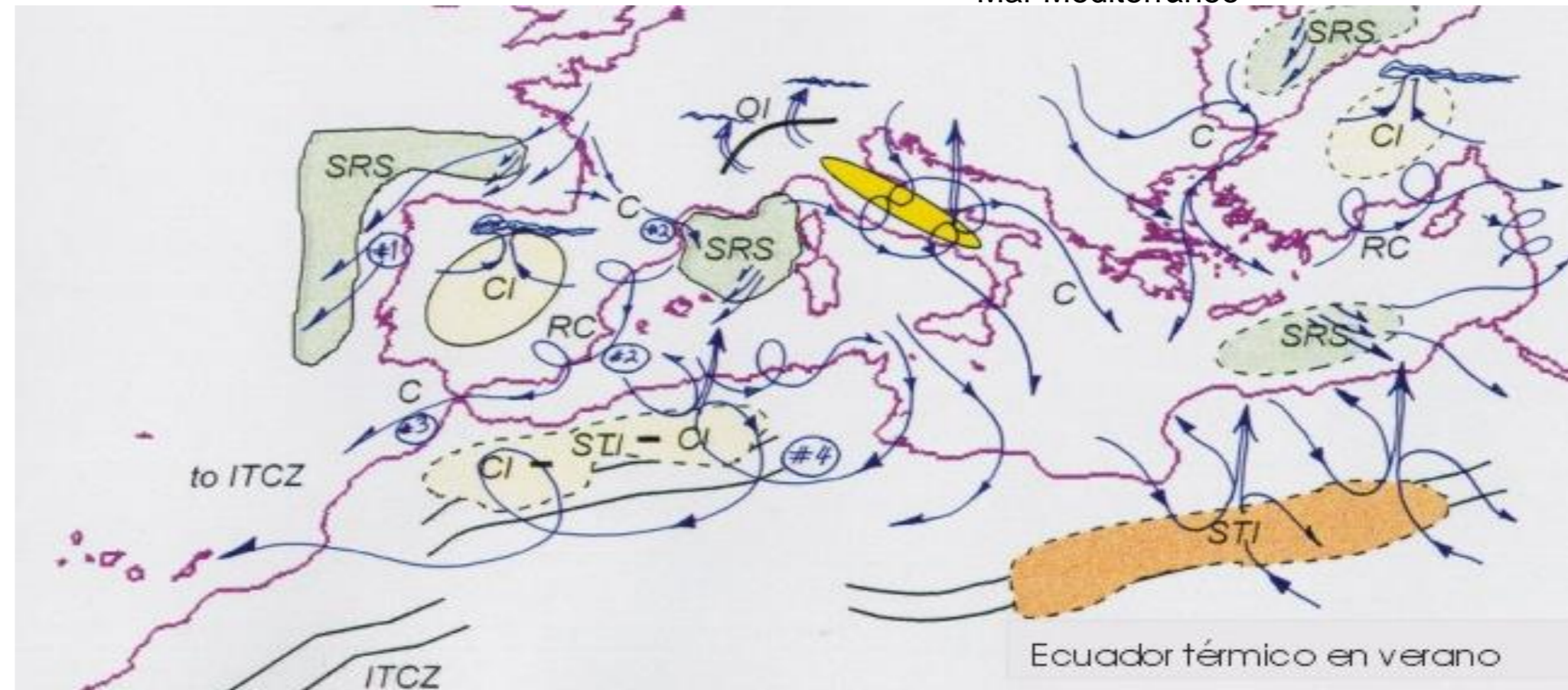
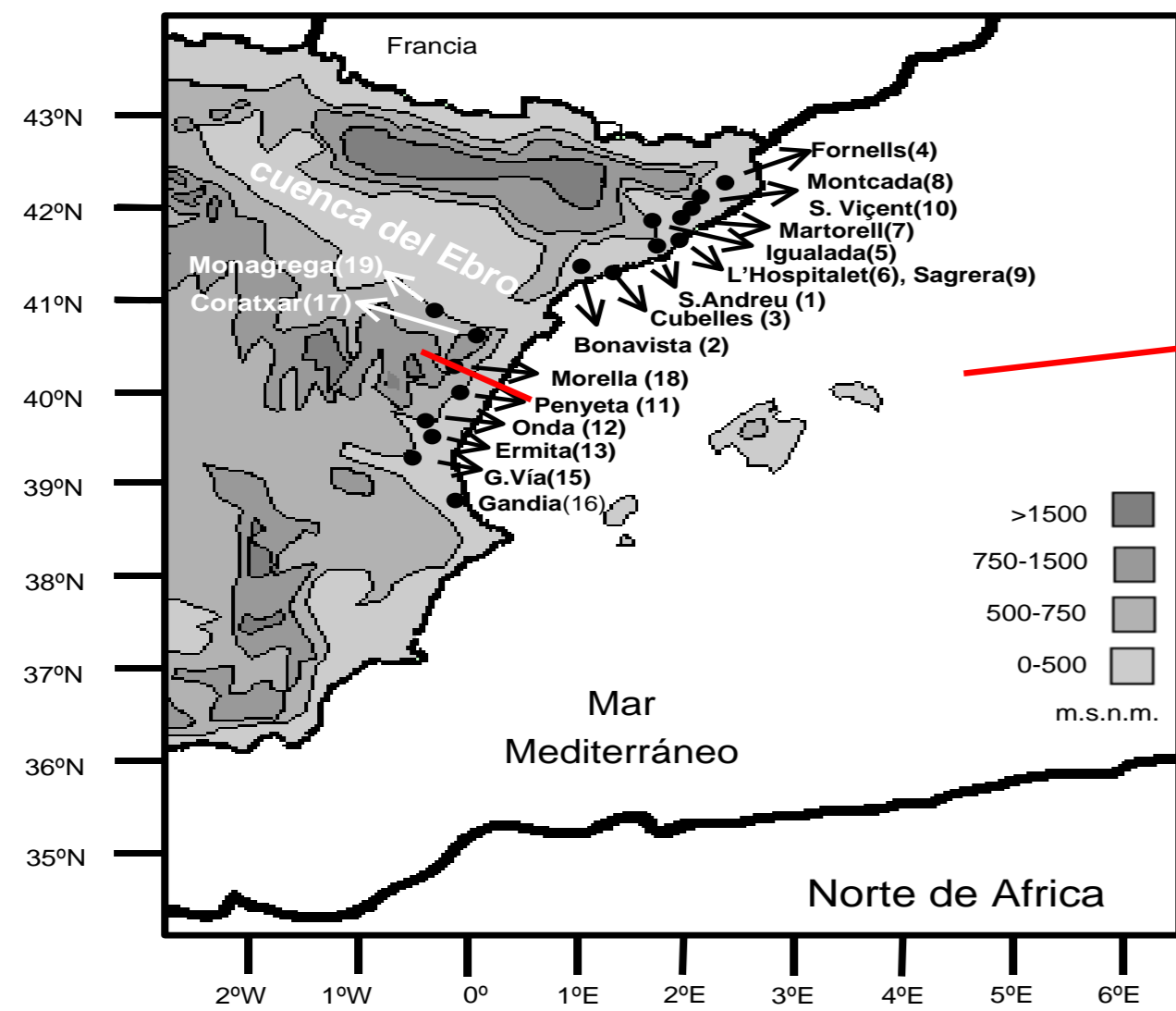
NO₂ JUNE 2018, 233 PASSIVE DOSIMETERS



Urban Background: 43 µg/m³
Traffic: 66 µg/m³

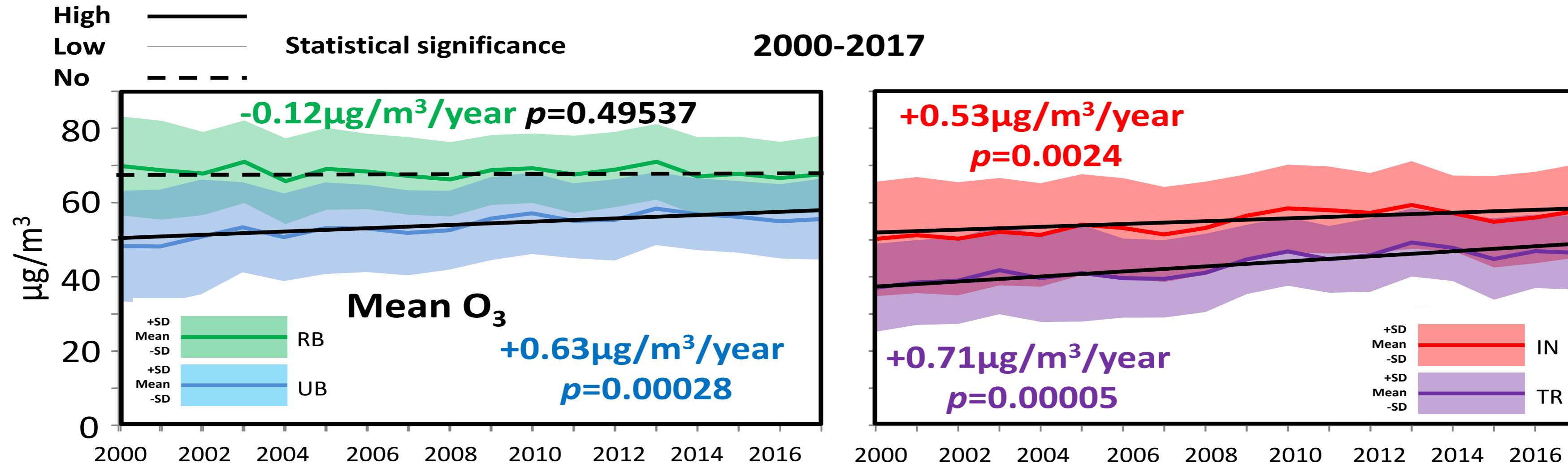
Average AQ network: 49 µg/m³

El problema del O₃

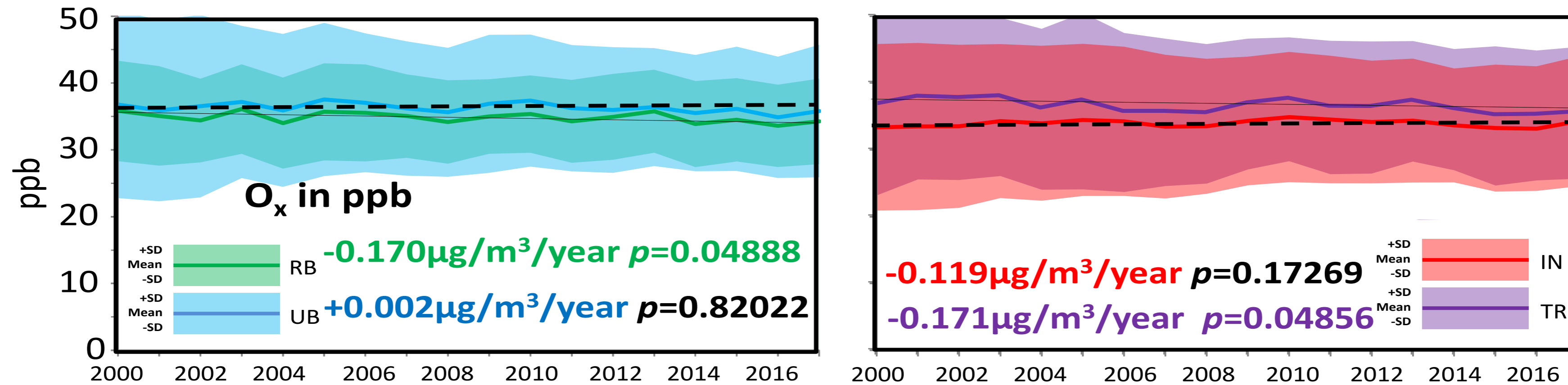


Millán et al., 1991, 1996a, 1996b, 1996c, 2000, 2002, 2014; Millán, 2002a; Millán and Sanz, 1999; Mantilla et al., 1997; Salvador et al., 1997, 1999; Gangoiti et al., 2001; Stein et al., 2004, 2005; Castell et al., 2008a, 2008b, 2012; Dieguez et al., 2009, 2014, Plaza et al., 1997

El problema del O₃



O_x=O₃+NO₂, reduces the effect of O₃ titration by NO



El problema del PM

PM10 (annual mean)

1. Road Traffic is the main source contributing to PM10: **31-38%** (ATH 23%)
 - 1.1. Vehicle exhaust + traffic related NO₃⁻ are the main causes: **21-29%** (ATH 15%)
 - 1.2. Non-exhaust vehicle emissions are also relevant: **8-11%**
2. Regional OC and/or SO₄²⁻ dominated pollution: **20-26%** (POR-TR 10%)
3. Local dust : **10-19%**
4. Biomass burning very relevant in POR & FI (**14-16%**), less in ATH (**7%**) and negligible in BCN
5. Industry BCN **11%**, **4-5%**, ATH <1%
6. Non traffic-NO₃⁻ **6-8%** (2% POR)
7. Shipping **4%** in coastal sites
8. African dust ATH **14%**, 1-4%
9. Sea salt POR **13%**, **4-8%**
10. Anthropogenic dust (Local dust + Non exhaust) reaches **19-25%**

PM10 (days of exceedance)

- 36-45%** (ATH 15%)
- 30-34%** (ATH 6%)
- 18-29%** (ATH 3%, POR 6%)
- BCN **19%**, 2-6%
- POR **27%**, 1-4%
- POR & FI (**25-30%**), ATH 1%, negligible in BCN
- BCN **17%**, <1-3%
- BCN & FI 7-9% (1-2% POR & ATH)
- 3-4% in coastal sites
- ATH **52%**, 1%
- ATH **7%**, 1-3%
- 11-33%**, ATH 4%

PM2.5 (annual mean)

1. Road Traffic is the main source contributing to PM2.5: **28-39%** (ATH **22%**)
 - 1.1. Vehicle exhaust + traffic related NO₃⁻ are the main causes: **25-34%** (ATH 17%)
 - 1.2. Non-exhaust vehicle emissions are also relevant: **5-9%** (BCN&FI 1-2%)
2. Regional OC and/or SO₄²⁻ dominated pollution: **19-37%** (POR **13%**)
3. Local dust: POR **16%**, **2-6%**
4. Biomass burning very relevant in MLN, FI & POR (**18-21%**), less in ATH (**10%**) and negligible in BCN
5. Industry **5-12%**, ATH <1%
6. Non traffic-NO₃⁻ **3-6%** (POR **1%**)
7. Shipping **5-7%** in coastal sites
8. African dust: ATH **6%**, <1%
9. Sea salt POR **5%**, <1-3%,
10. Anthropogenic dust (Local dust + Non exhaust) reaches **10-21%**, BCN **7%**, FI **4%**

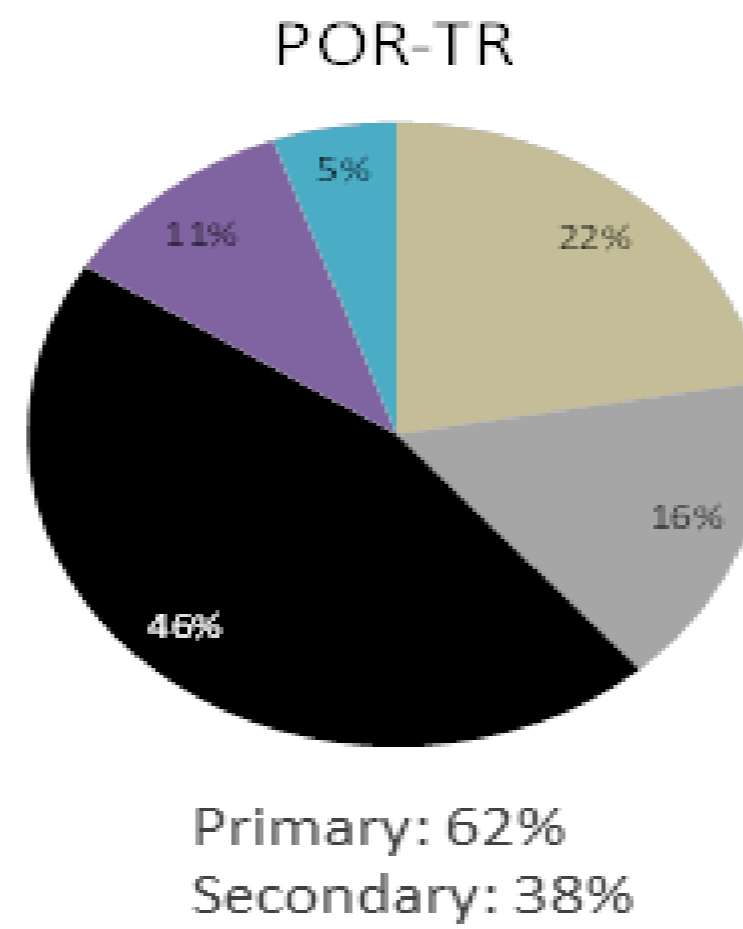
PM2.5 (days of PM10 exceedance)

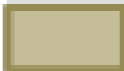




- 32-42%** (ATH 11%)
- 31-40%** (ATH 10%)
- 1-7%**
- BCN & MLN 11-22%, 2-6%
- POR **22%**, 1-2%
- POR, FI & MLN (**26-33%**), <2%
- BCN **18%**, <1-3%
- BCN, FI & MLN **6-9%** (1-3% POR & ATH)
- 6-10%** in coastal sites
- ATH **45%**, 1%
- <1%-1%
- POR 15**, 3-9%

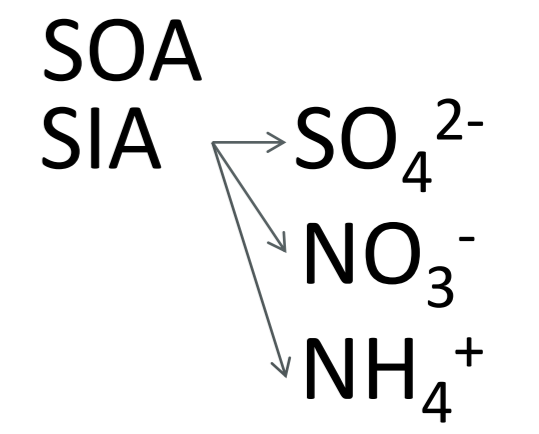


El problema del PM

ANÁLISIS DE CONTRIBUCIÓN DE FUENTES (2013) PARA PM10 Y PM2.5



-  Secondary organics
-  Secondary inorganics
-  Primary OM + EC
-  Primary: Mineral dust
-  Primary: Sea salt



PM2.5

El problema del PM

<http://www.ulb.ac.be/cpm/NH3-IASI.html>

Atmospheric ammonia as seen by the IASI satellite instrument

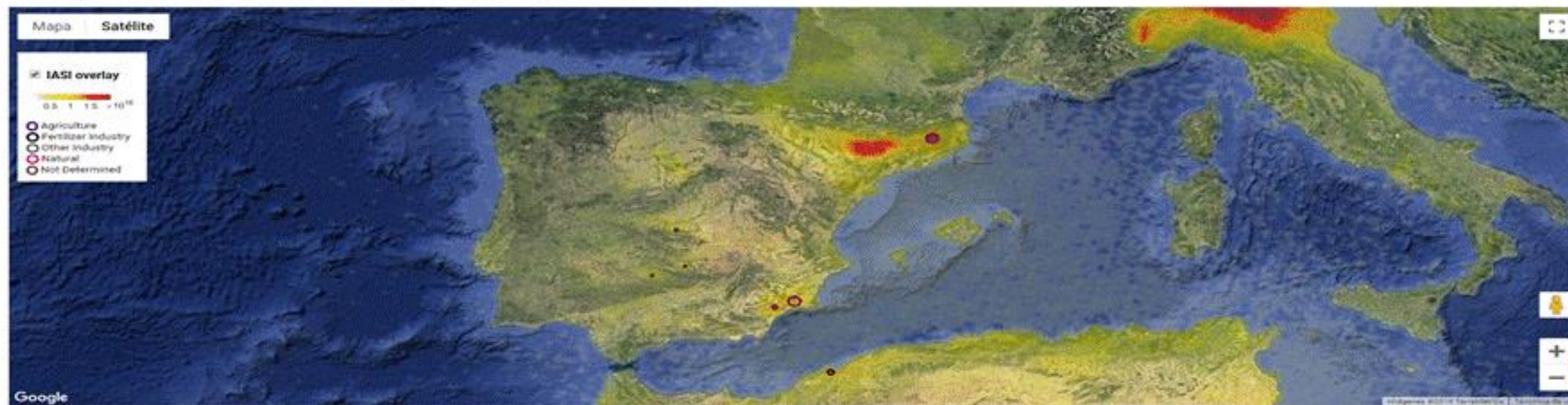


Point sources are indicated with circles on top of IASI ten-year oversampled average (in molecules per square centimetre). The size of the circles quantifies the satellite-based emission fluxes (in kilograms per second).

Reference: Van Damme, M., Clarisse, L., Whitburn, S., Hadji-Lazaro, J., Hurtmans, D., Clerbaux, C., Coheur, P.-F. **Industrial and agricultural ammonia point sources exposed**. *Nature* **564**, 99–103, doi: [10.1038/s41586-018-0747-1](https://doi.org/10.1038/s41586-018-0747-1), 2018. Open access: [SharedIt](https://www.nature.com/articles/s41586-018-0747-1)

ULB

Atmospheric ammonia as seen by the IASI satellite instrument



Point sources are indicated with circles on top of IASI ten-year oversampled average (in molecules per square centimetre). The size of the circles quantifies the satellite-based emission fluxes (in kilograms per second).

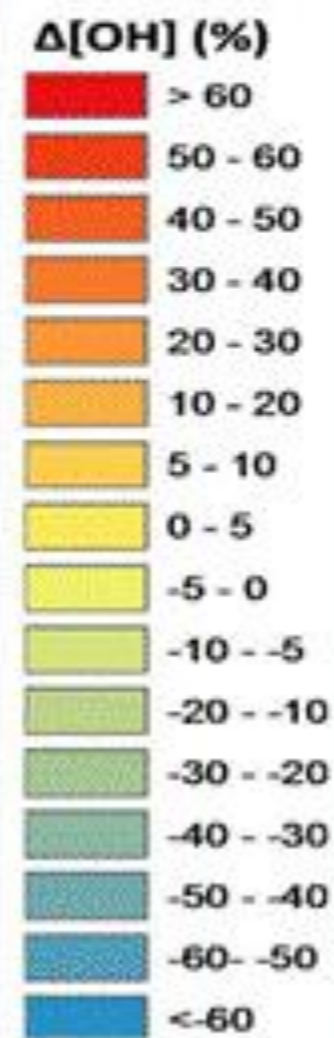
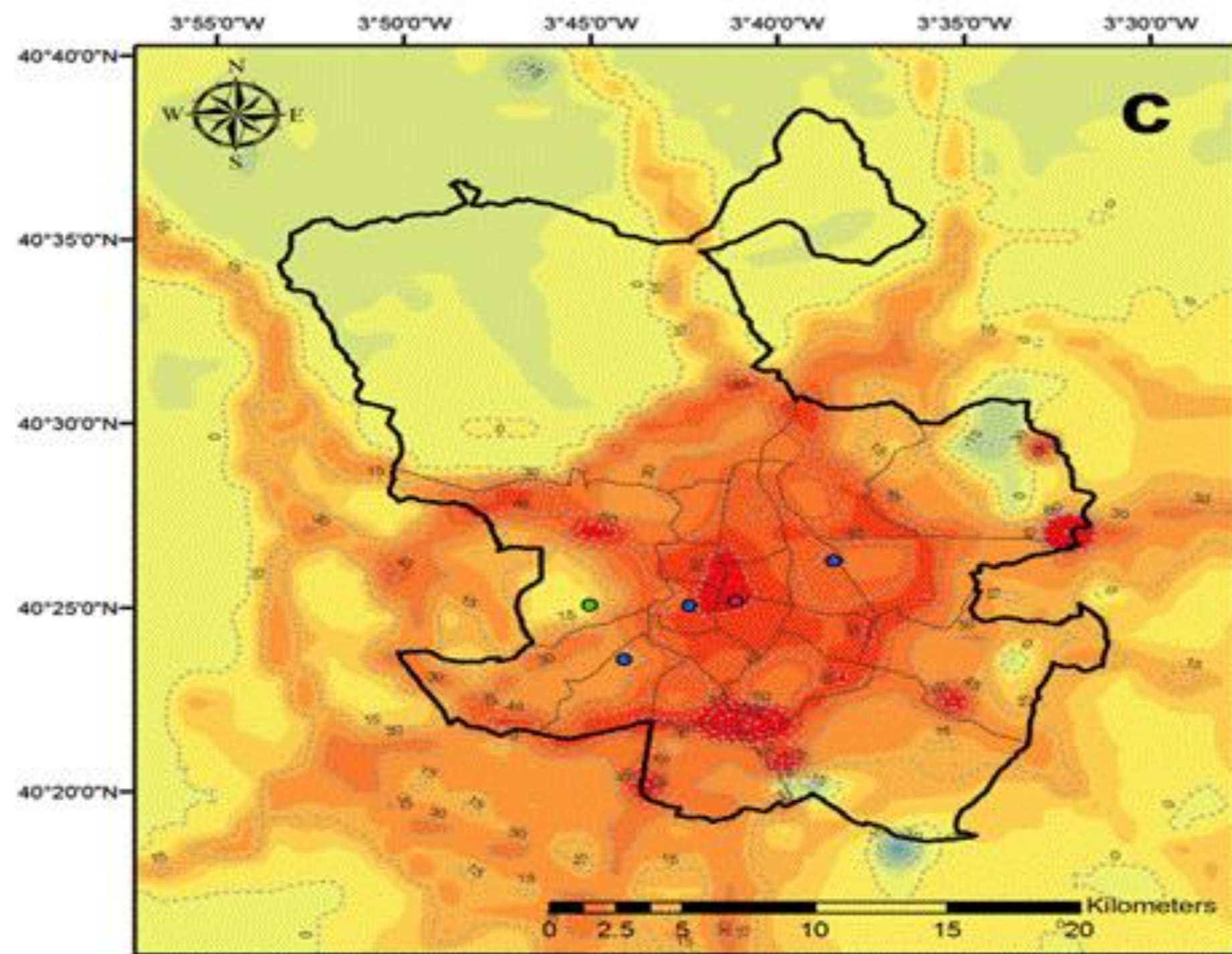
Reference: Van Damme, M., Clarisse, L., Whitburn, S., Hadji-Lazaro, J., Hurtmans, D., Clerbaux, C., Coheur, P.-F. **Industrial and agricultural ammonia point sources exposed**. *Nature* **564**, 99–103, doi: [10.1038/s41586-018-0747-1](https://doi.org/10.1038/s41586-018-0747-1), 2018. Open access: [SharedIt](https://www.nature.com/articles/s41586-018-0747-1)

ULB

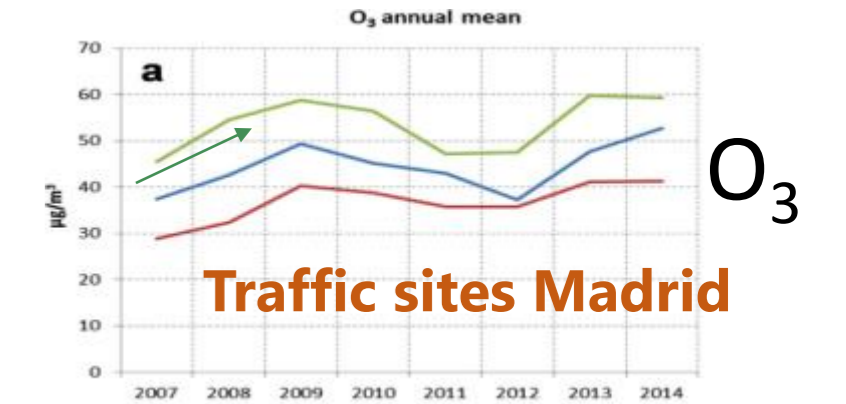
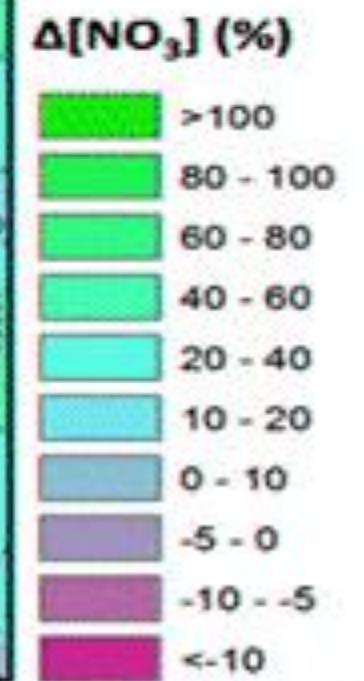
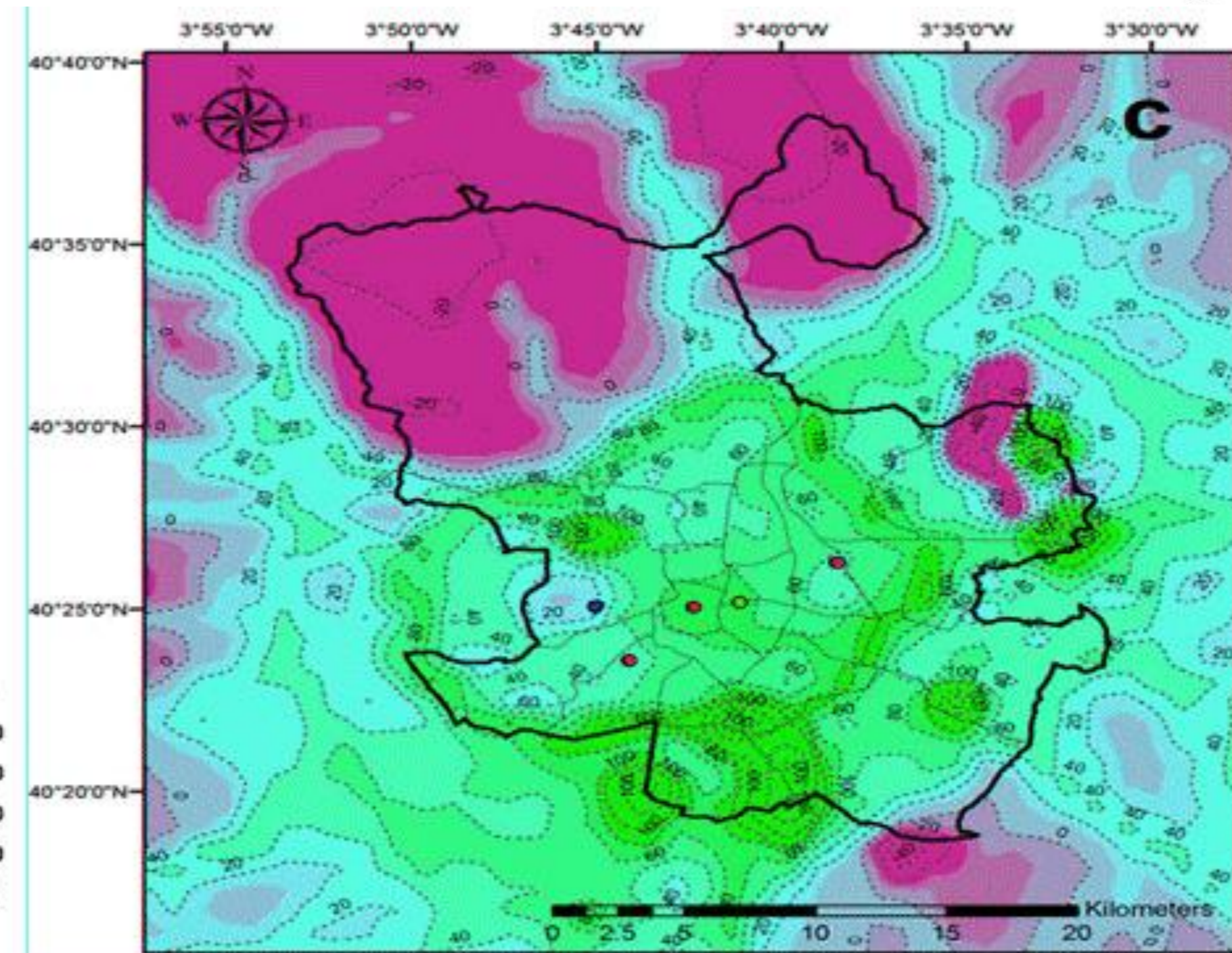
El problema del PM

MADRID: MODELIZACIÓN DE INCREMENTOS 2007-2014 DE RADICALES OXIDANTES OH Y NO₃ DEBIDO AL INCREMENTO URBANO DE O₃ %

OH radical

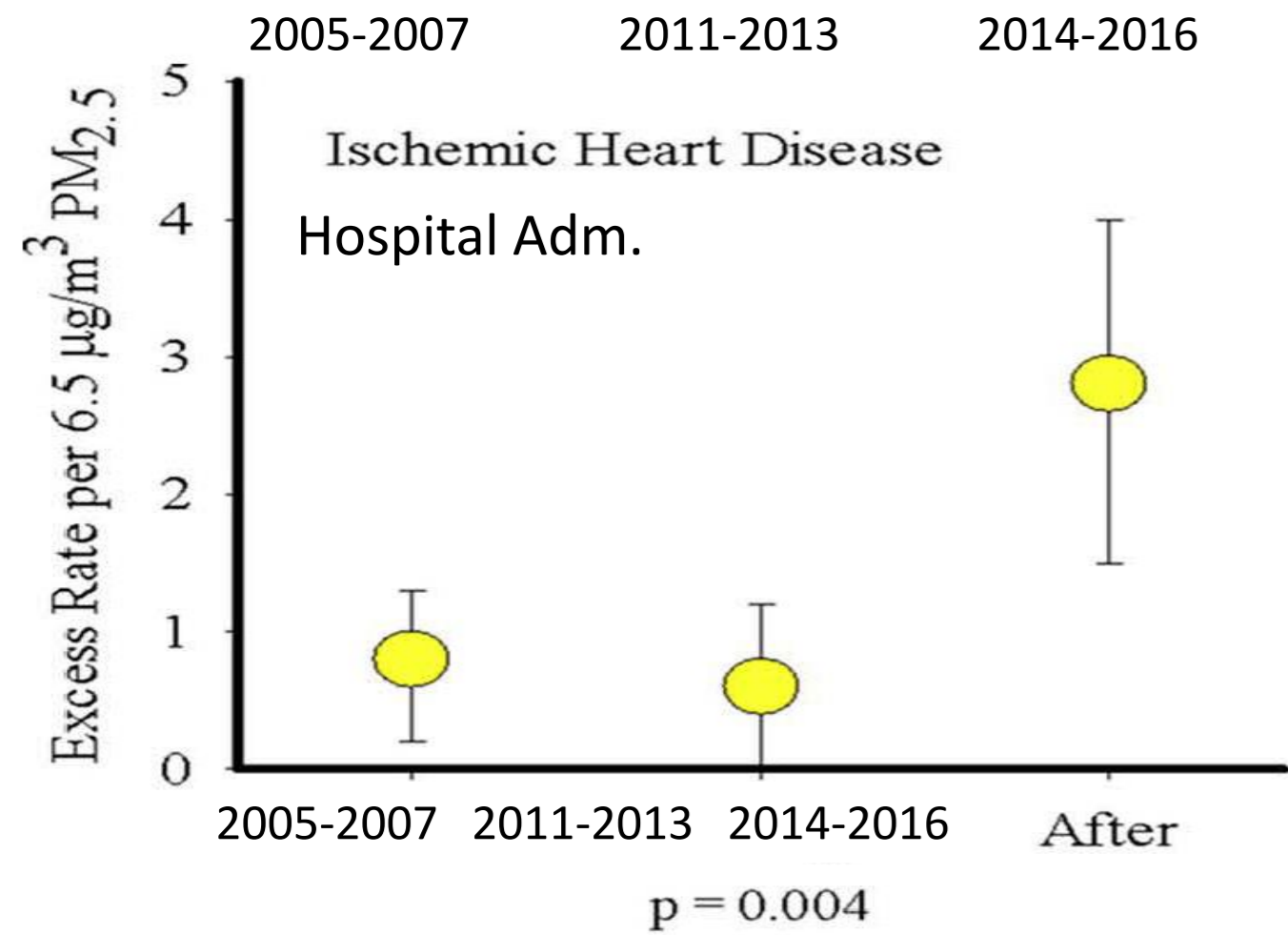
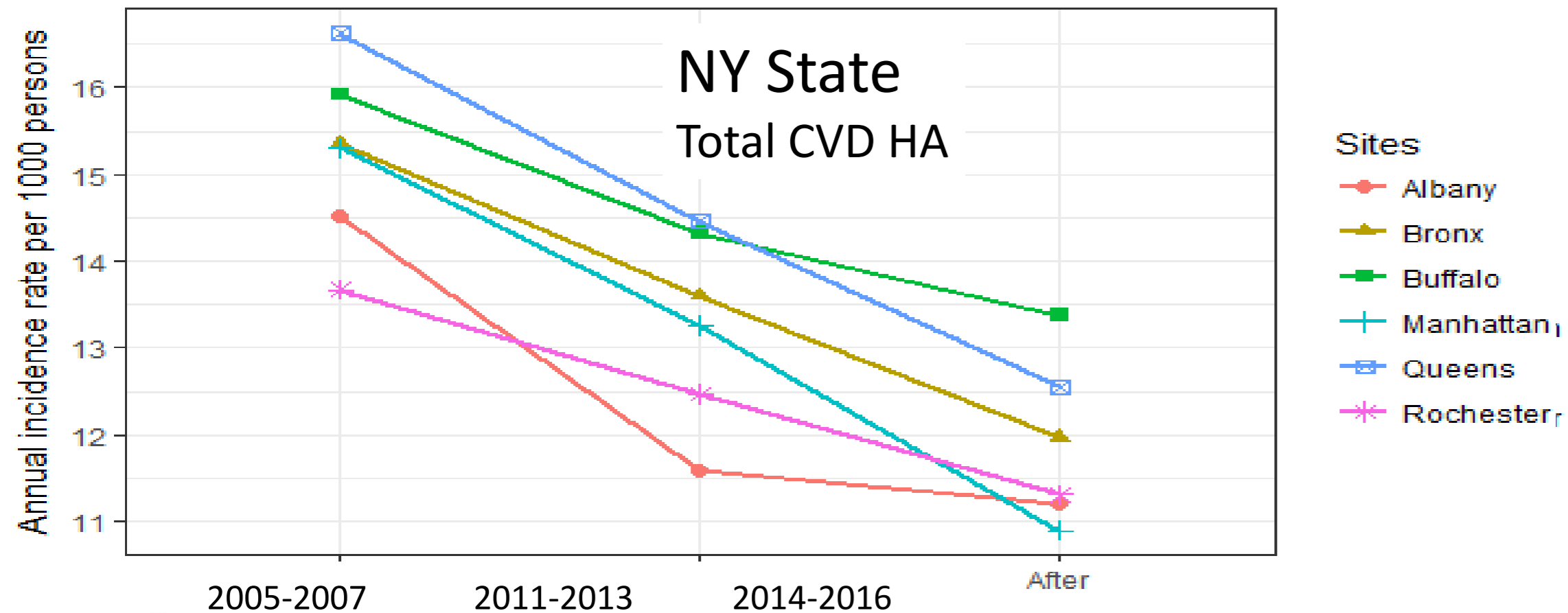


NO₃ radical



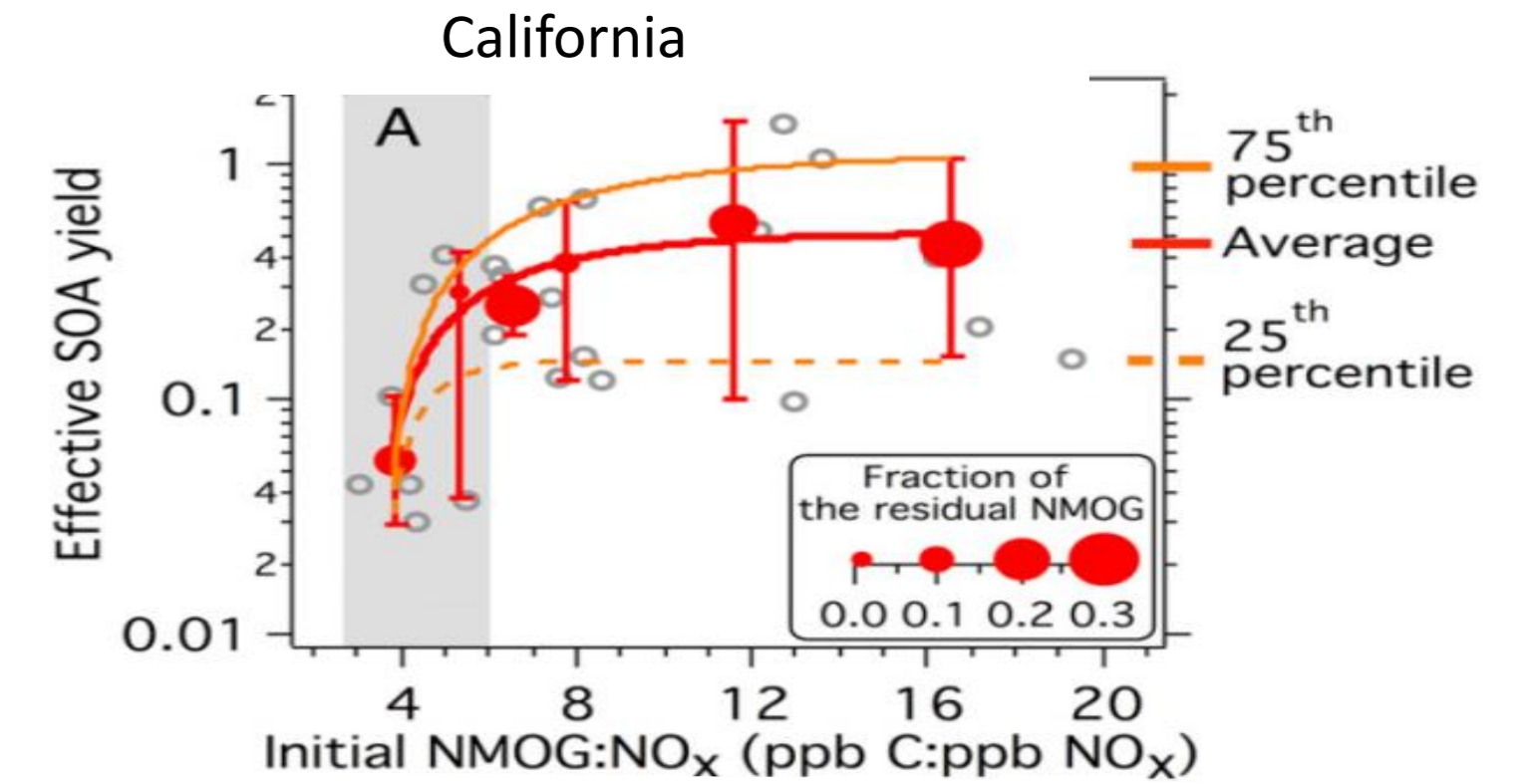
El problema del PM

Zhang W., Lin S., Hopke P.K. et al., 2018 Env. Poll. 42, 1404-16



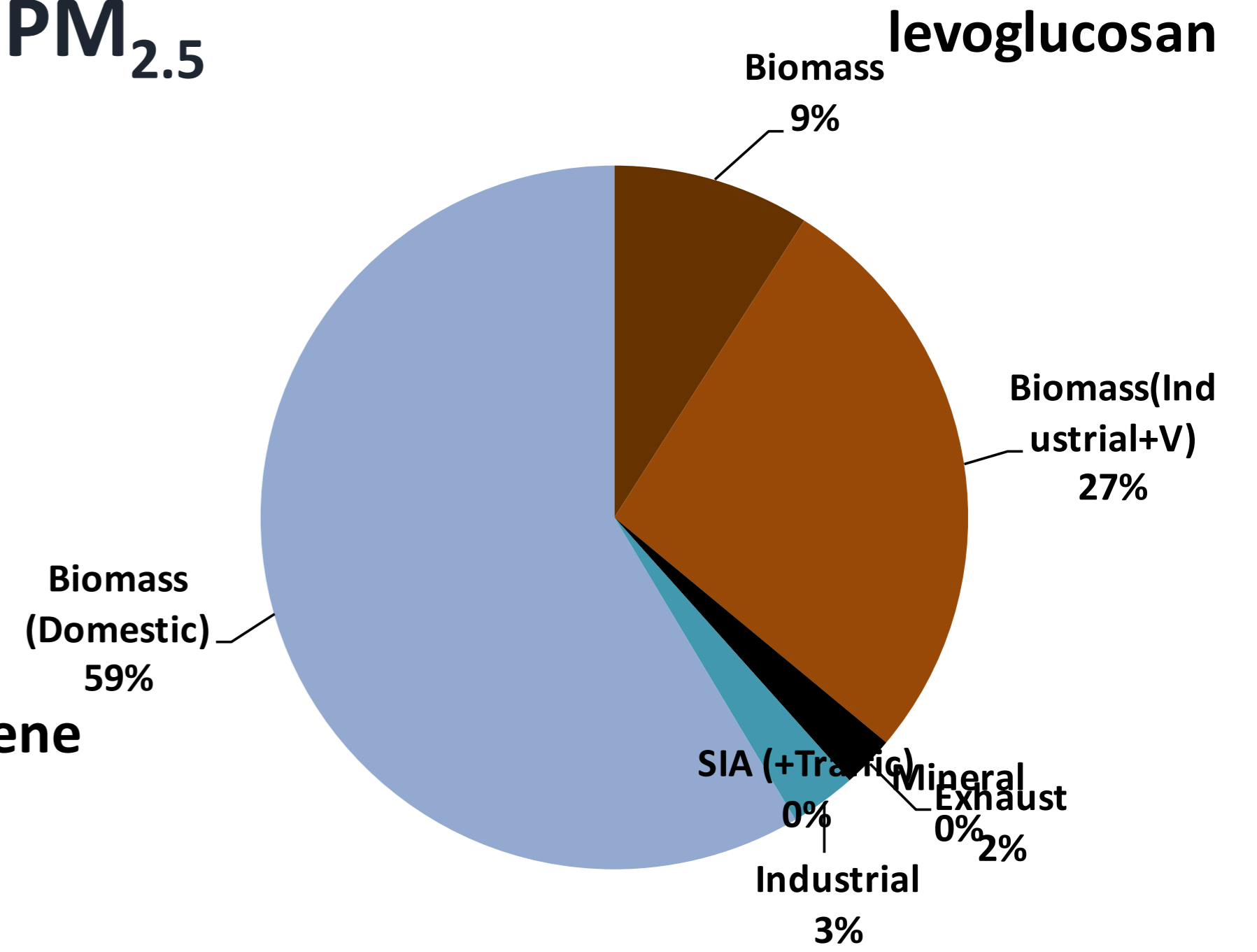
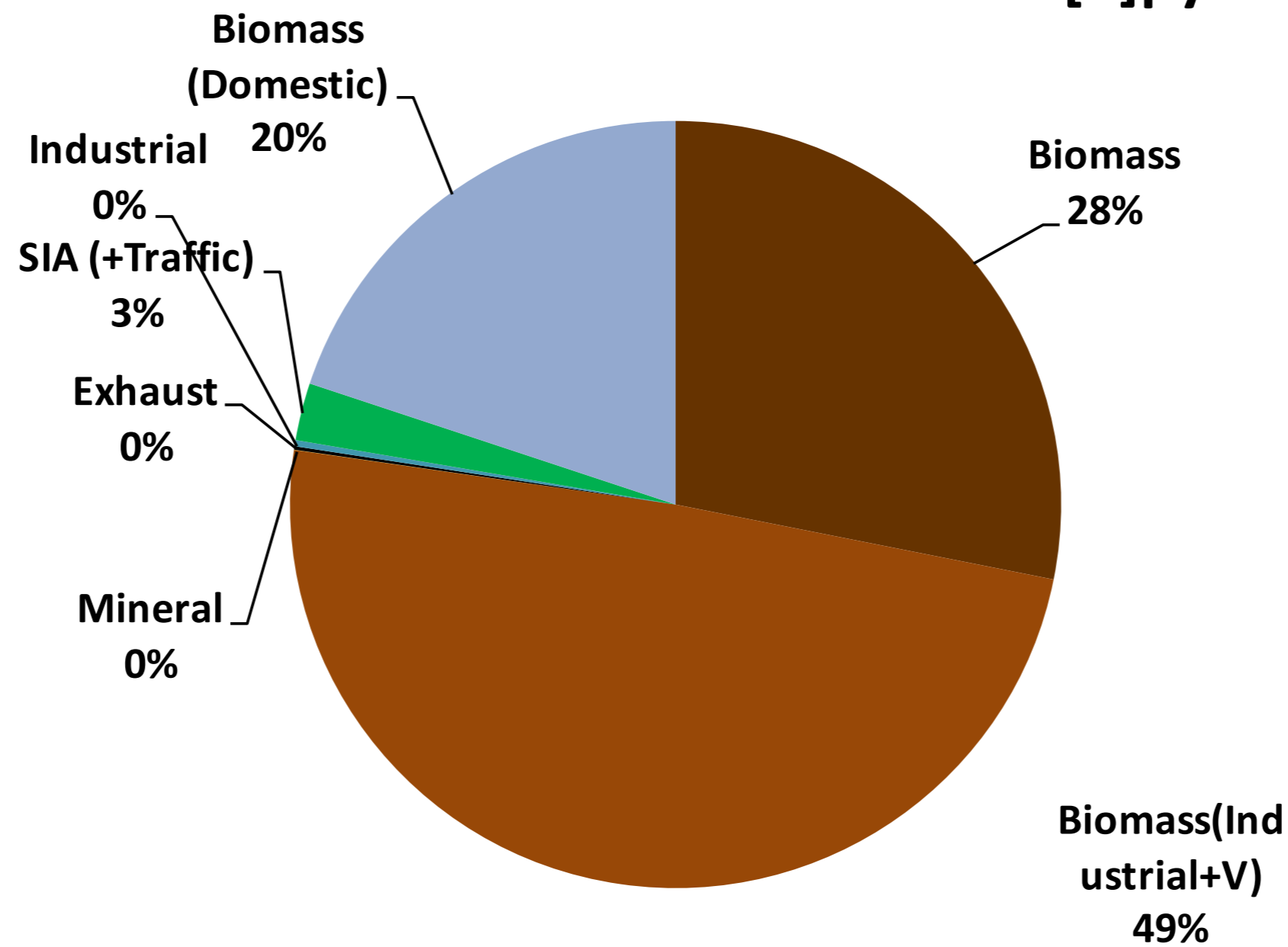
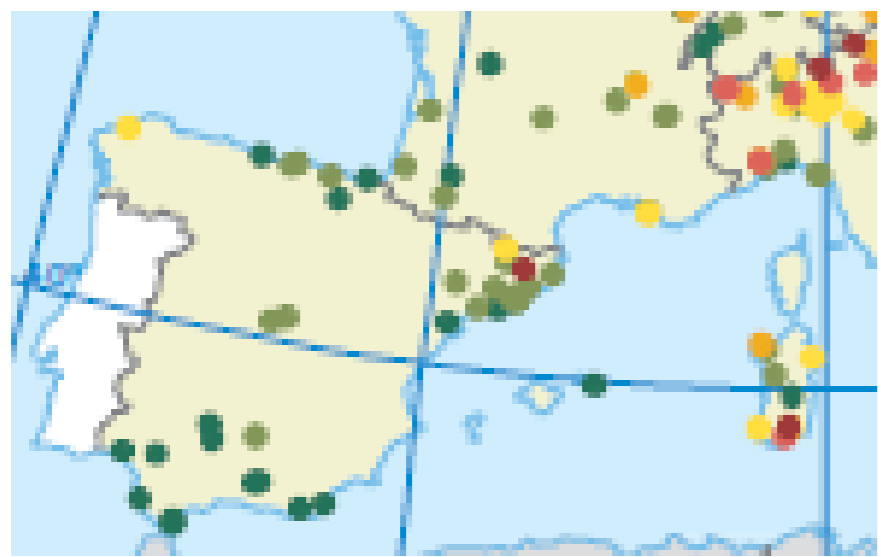
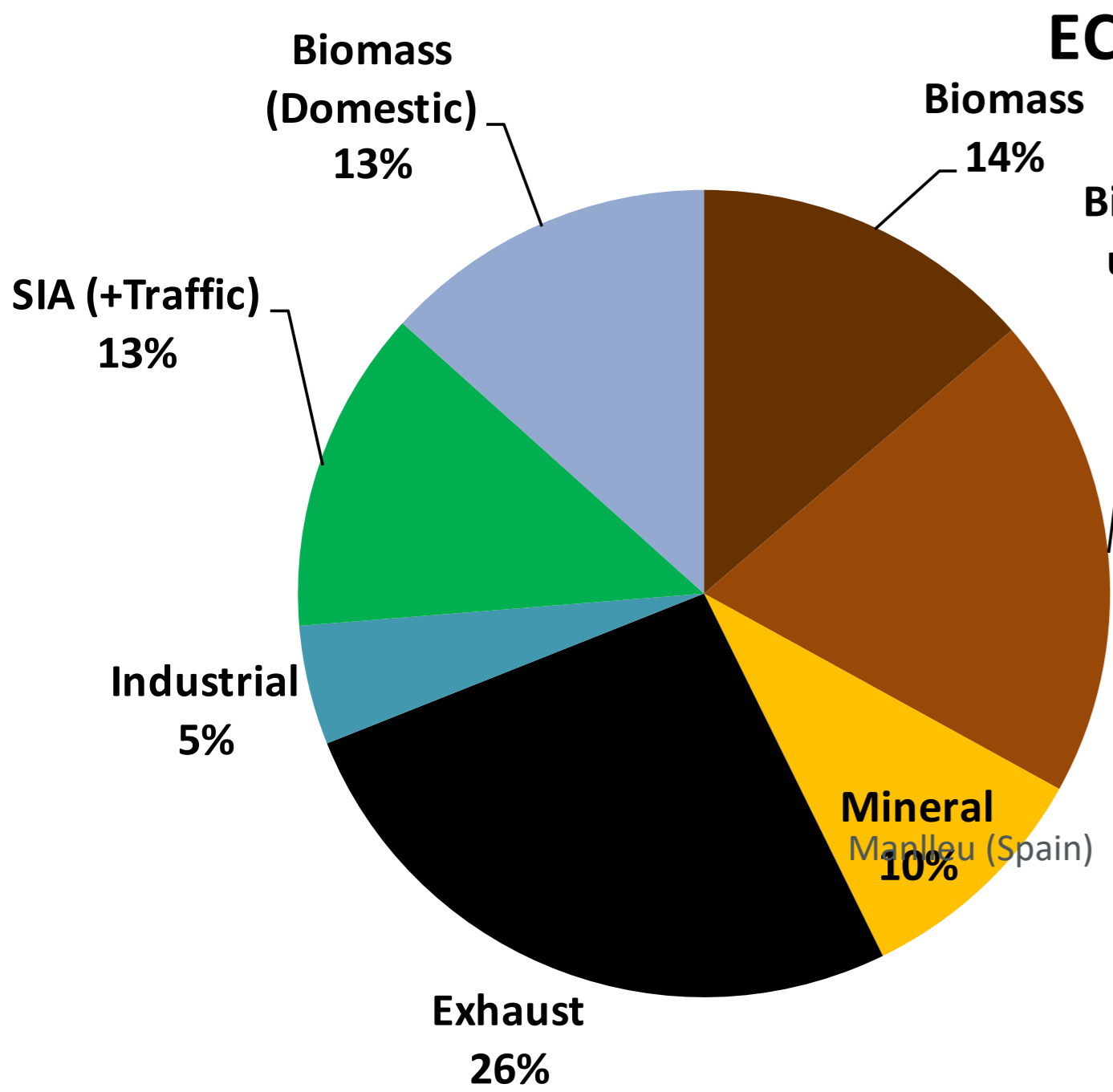
1. Less SO_x&NO_x
More O₃
2. More radicals available
3. More SOA
4. Ratio SOA/SIA increases
5. PM2.5 has more ROS
6. Health outcomes are reduced because PM2.5 is reduced
7. But not as expected for some CV outcomes

Zhai et Y. al., 2017 PNAS 114, 27, 6987-9



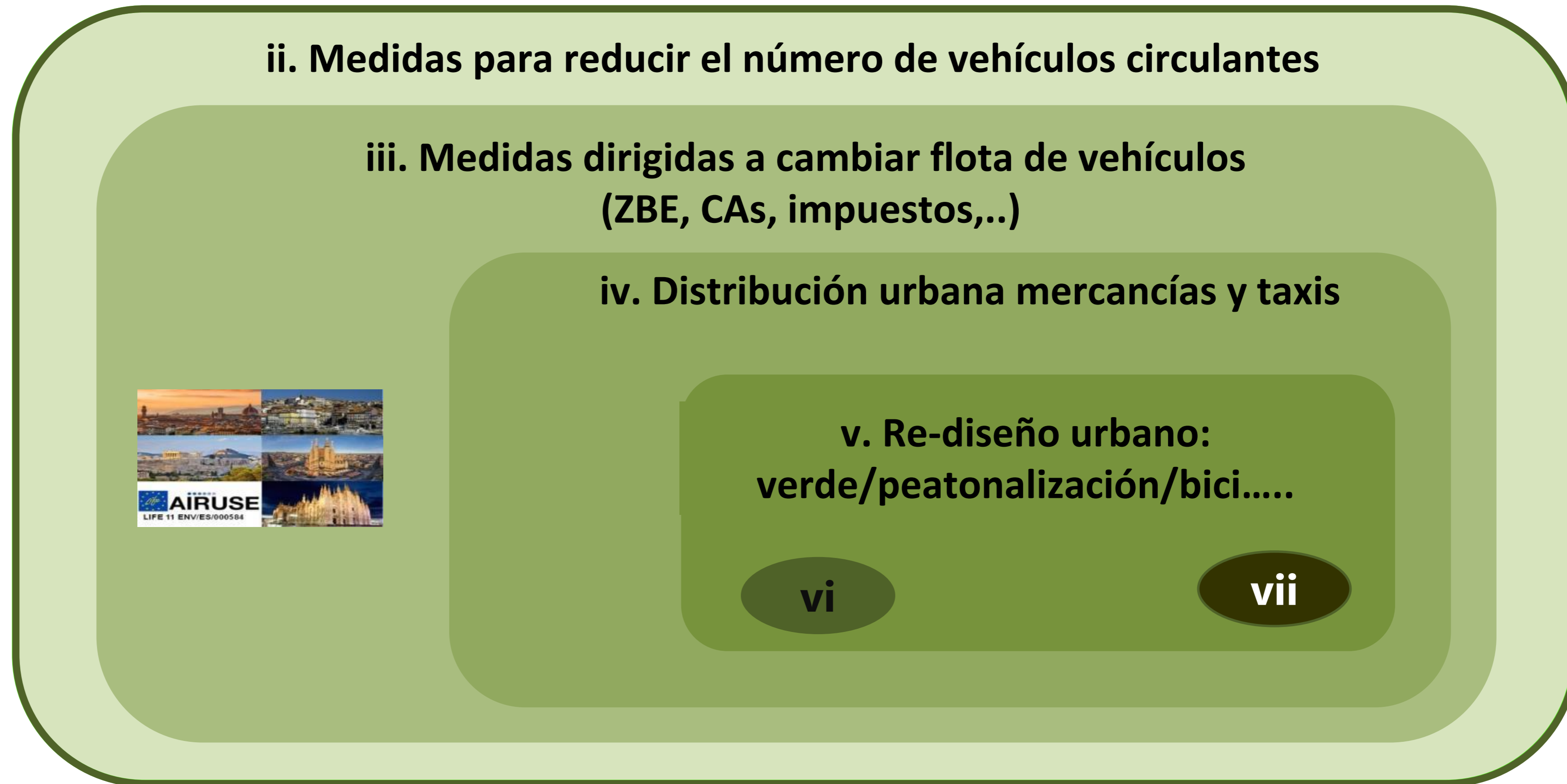
El problema del BaP

Source mean contributions to PM_{2.5} MANLLEU



Medidas sobre el tráfico rodado urbano

0. Planes de calidad del aire deben ser de escala metropolitana, más que municipal



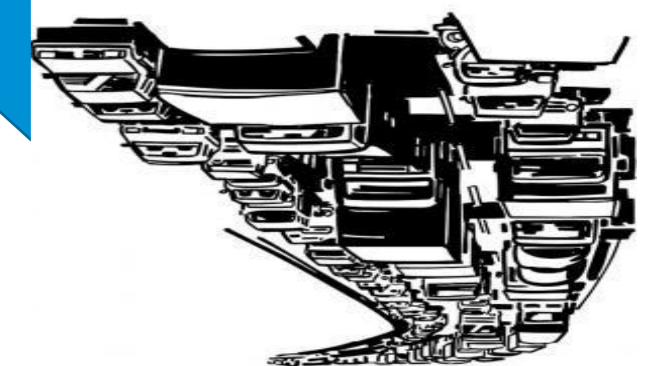
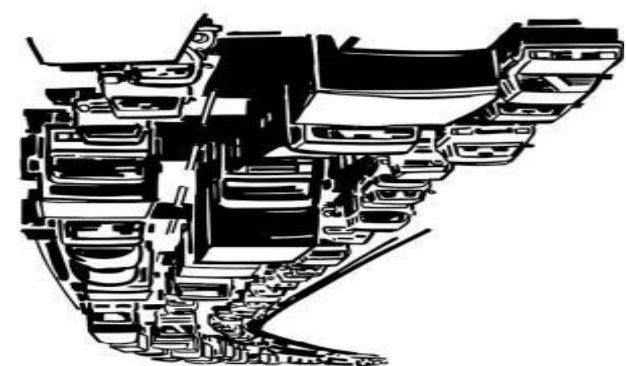
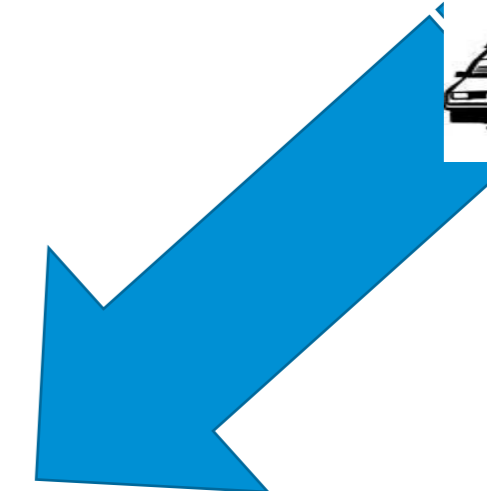
vi. Medidas de remediación

vii. Otras medidas no tecnológicas y las episódicas

i. Mejora del transporte público

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

1. Medidas para reducir la entrada de vehículos



Medidas sobre el tráfico rodado urbano

1. Medidas para reducir la entrada de vehículos


EL PAÍS
SOCIEDAD
SUSCRÍBETE

TRIBUNAL GENERAL DE LA UNIÓN EUROPEA >

La justicia europea da un varapalo a la Comisión por autorizar emisiones de diésel “demasiado elevadas”

El Tribunal General de la UE da la razón a París, Madrid y Bruselas y anula los nuevos límites de emisiones establecidos por el brazo ejecutivo de la Unión




 77
 

ÁLVARO SÁNCHEZ 

Bruselas - 13 DIC 2018 - 19:17 CET



e 2017



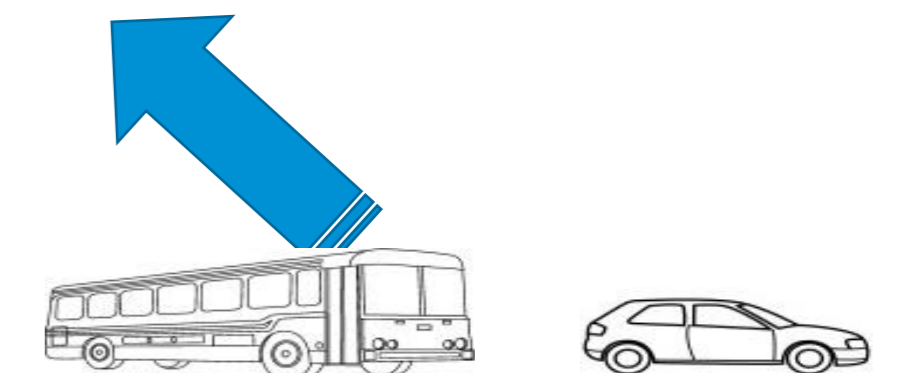
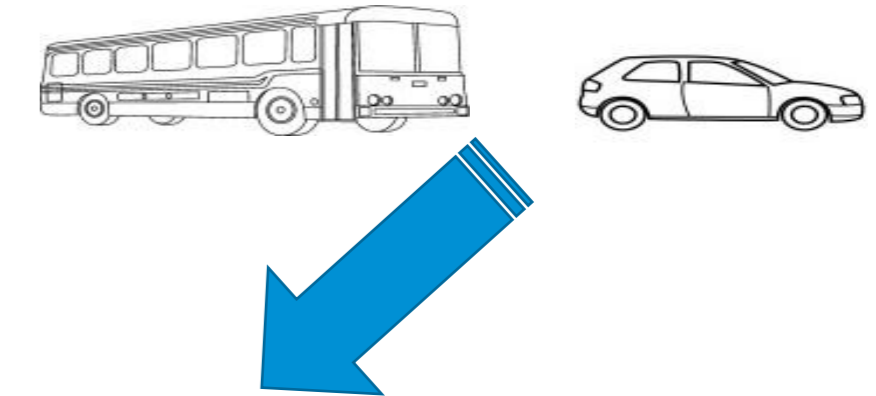
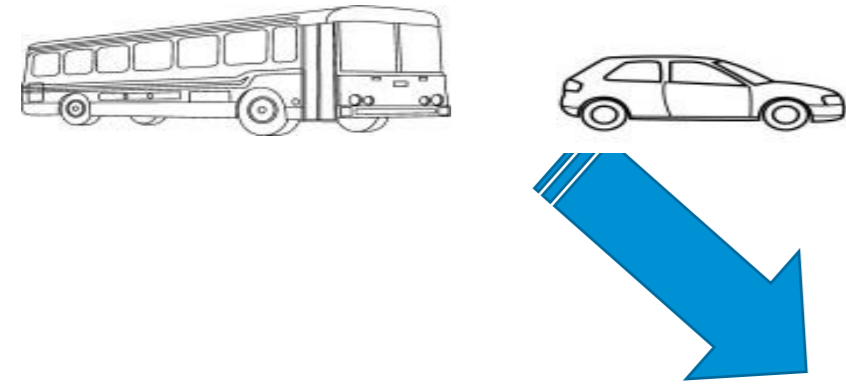
Medidas sobre el tráfico rodado urbano

1. Medidas para reducir la entrada de vehículos

1.1. Transporte público

1.2. Peajes urbanos

1.3. Restricciones al parquin



Medidas sobre el tráfico rodado urbano

1. Medidas para reducir la entrada de vehículos

The New York Times

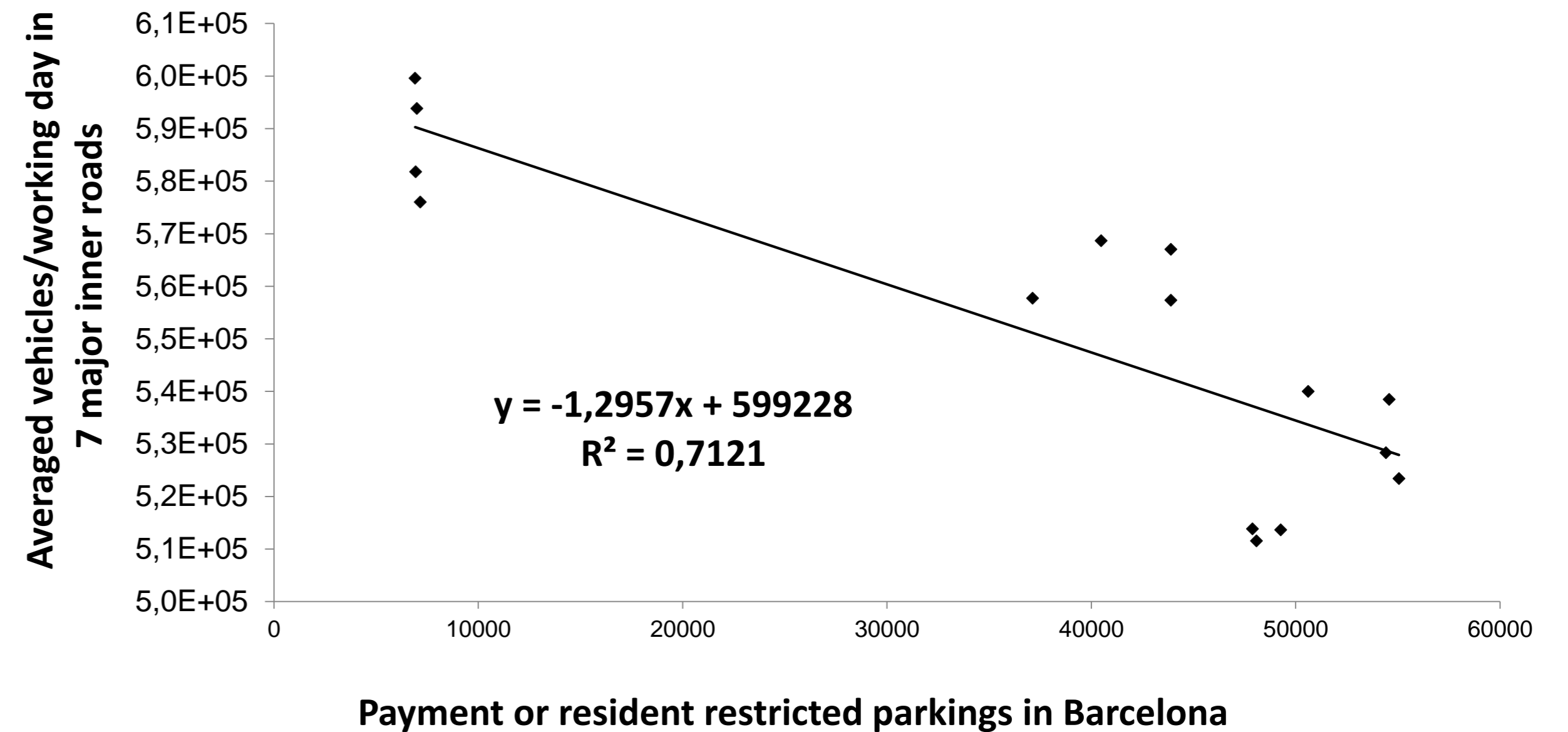
*Over \$10 to Drive in Manhattan?
What We Know About the
Congestion Pricing Plan* March 26, 2019



The price of entering Manhattan could reach as much as \$25 for some drivers.
Dave Sanders for The New York Times

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

1. Medidas para reducir la entrada de vehículos



BARCELONA-2001-2015

Querol et al., 2017. Non technological measures for urban air quality

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

2. Medidas para renovar flota de los vehículos que entren

Hollman C. et al., 2014 Atmos Environ: Effectiveness of LEZs in EU



¡Atención!
Muy positivo para BC-PM2.5
No para NO₂, si no van acompañadas con medidas adicionales

If we reduce vehicles by 30%, the 70% that will access have to be clean!!!!

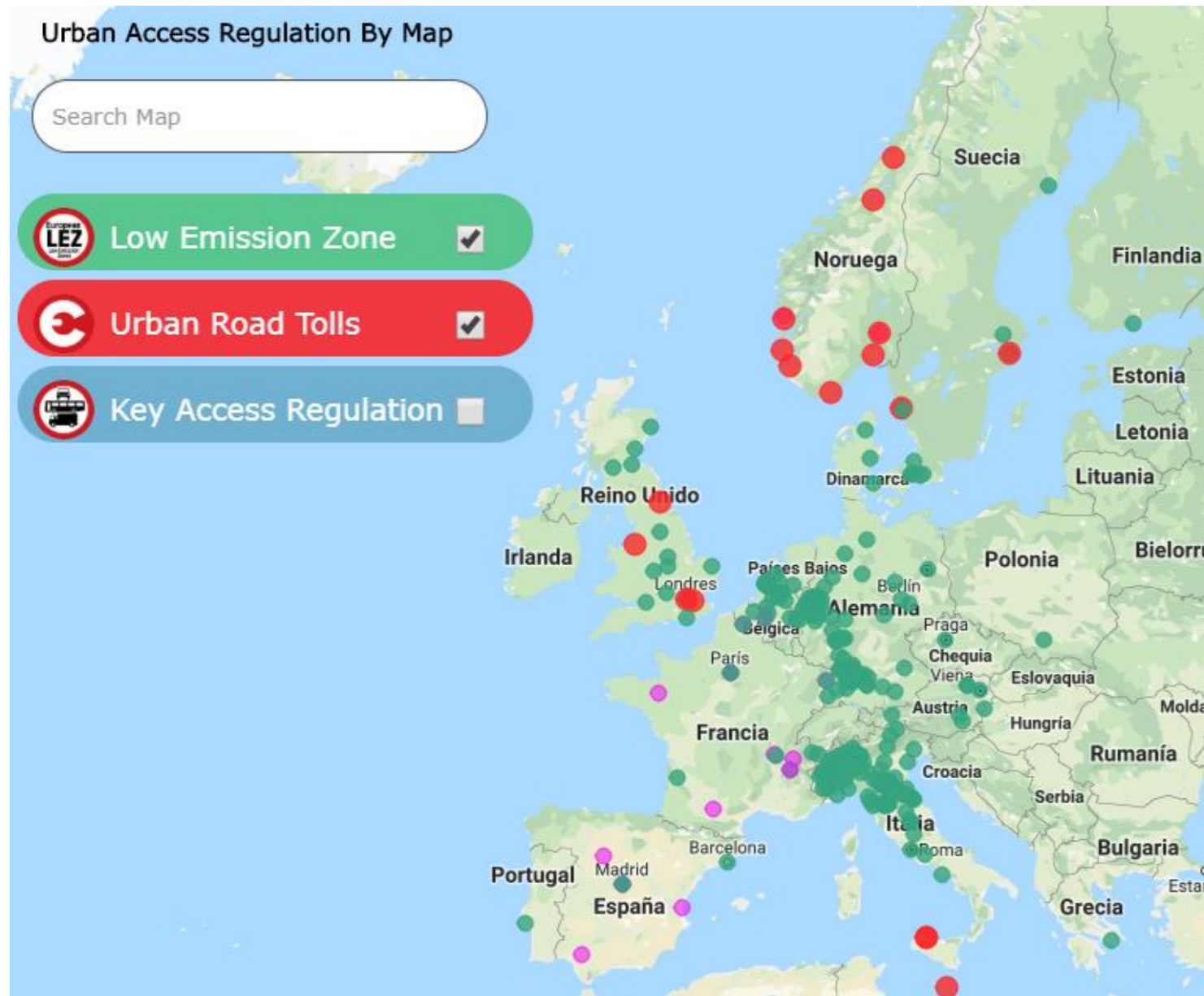
+ plug-in mobility



Medidas sobre el tráfico rodado urbano

2. Medidas para renovar flota de los vehículos que entren

Hollman C. et al., 2014 Atmos Environ: Effectiveness of LEZs in EU



- Must apply to ALL vehicle types
- Strict in application
- Also motor pets and motorbikes
- Use real world driving criteria

LOW EMISSION ZONES

16 MEMBER STATES, 280 CITIES:

- DE, NL, UK, NO, SE, DK, CZ, AT, HU, IT , **ES**

AT (3)

Autopistes Tirol

CZ (1)

Praga

DE (50)

Augsburg, Berlín, Bochum, Bonn, Bottrop, Bremen, Dinslaken, Dortmund, Duisburg, Düsseldorf, Essen, Frankfurt, Friburg, Gelsenkirchen, Halle (Saale), Hannover, Heidelberg, Heilbronn, Herrenberg, Ilsfeld, Karlsruhe, Köln (Colonia), Krefeld, Leipzig, Leonberg, Leonberg, Ludwigsburg, Magdeburg, Mannheim, Markgröningen, Mühlacker, Mühlheim, München, Münster, Neu-Ulm, Neuss, Oberhausen, Osnabrück, Pfinztal, Pforzheim, Pleidelsheim, Pleidelsheim, Recklinghausen, Ratisbona, Reutlingen, Schwäbisch-Gmünd, Stuttgart, Tübingen, Ulm, Wuppertal

DK (5)

Aalborg, Aarhus, Frederiksberg, Copenhagen, Odense

ES(1)

Madrid Central

GB (3)

Londres, Oxford, Norwich

IT (42)

Roma, Milán, Livorno, Pisa, Módena, Nápoles, Palermo, Parma, Pavía, Pisa, Reggio Emilia, Rimini, Torino, Trento, Varese, Verona, Lodi, Lucca, Montove, Mezzocorona, Mondovi, Nichelino, Novara, Novi Ligure, Orbassano, Perugia, Piacenza, Prato, Ravenna.....

NL (13)

Ámsterdam, Breda, Delft, La Haya, Eindhoven, Leiden, Maastrich, Rijswijk, Rotterdam, Hertogenbosch, Schiedam, Tiburg, Utrech

NO (3)

Oslo, Bergen, Trondheim,

SE (6)

Estocolmo, Gotemburgo, Helsinburg, Lund, Malmo, Molndal

FR

Paris: Testing in 2012

<http://es.urbanaccessregulations.eu/>

ULEZ: Abril 2019: Londres prohibirá acceso diésel anteriores al septiembre 2015 i gasolina anteriores a 2005

CLEAN AIR ZONES (CAZS) IN UK

MADRID: Permanente Madrid Central

(ZEB+no residentes solo Zero y Eco, ZEB motos i a partir 22 h solo motos ECO)

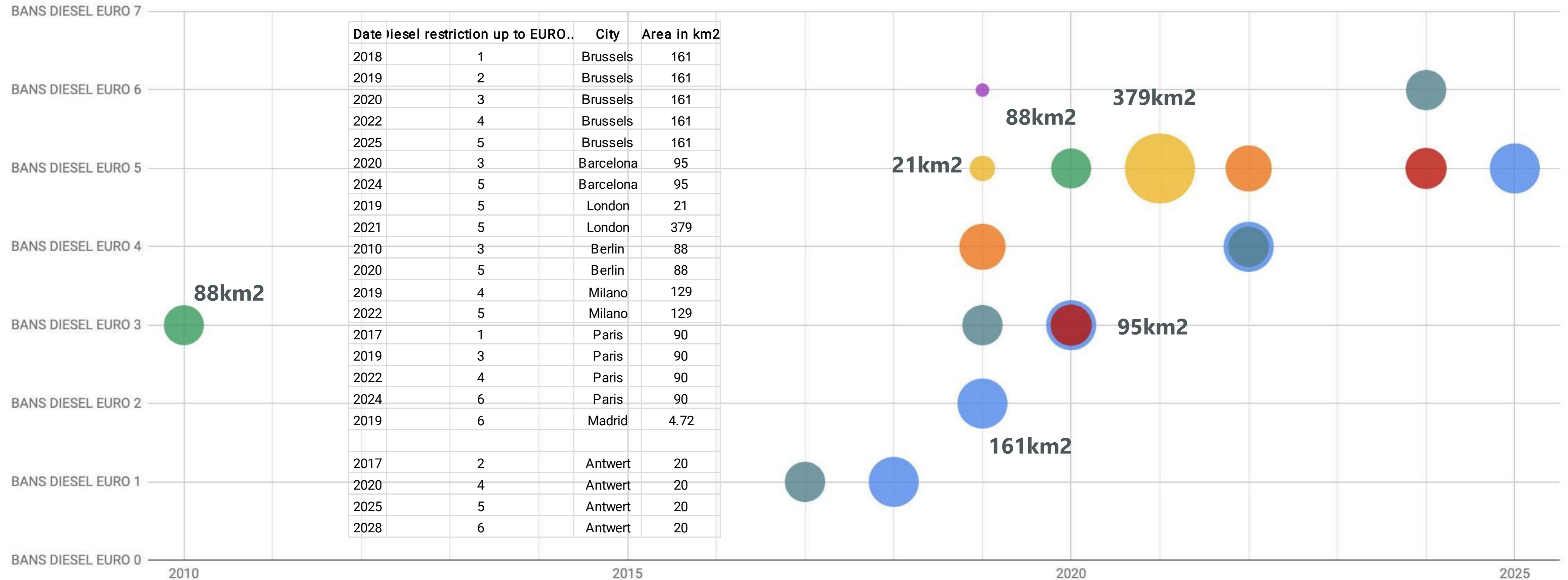
BARCELONA: ZEB episodios Área Metropolitana, permanente en 2020

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

2. Medidas para renovar flota de los vehículos que entren

Low Emission Zones (LEZ) Diesel Vehicles Restrictions in European Cities
Circle size = LEZ area

● Brussels ● Barcelona ● London ● Berlin ● Milano ● Paris ● Madrid



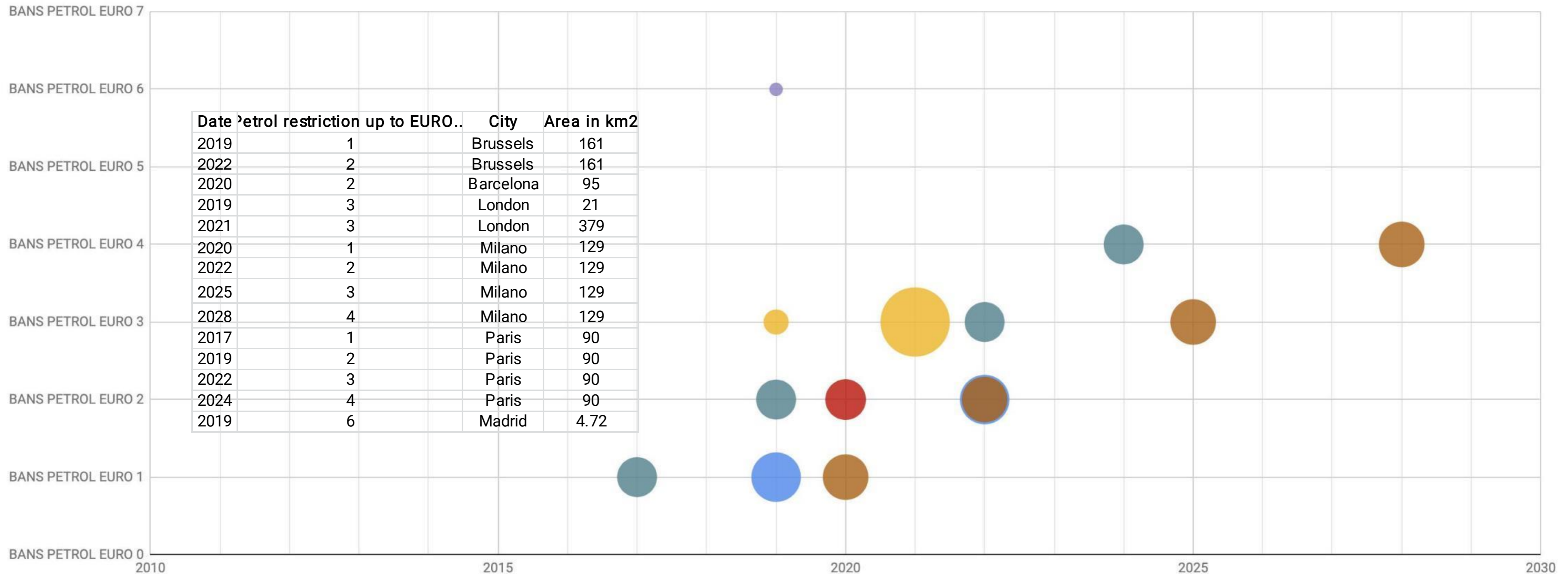
Courtesy of Guille López @guillelopez

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

2. Medidas para renovar flota de los vehículos que entren

Low Emission Zones (LEZ) Petrol Vehicles Restrictions in European Cities
Circle size = LEZ area

● Brussels ● Barcelona ● London ● Milano ● Paris ● Madrid



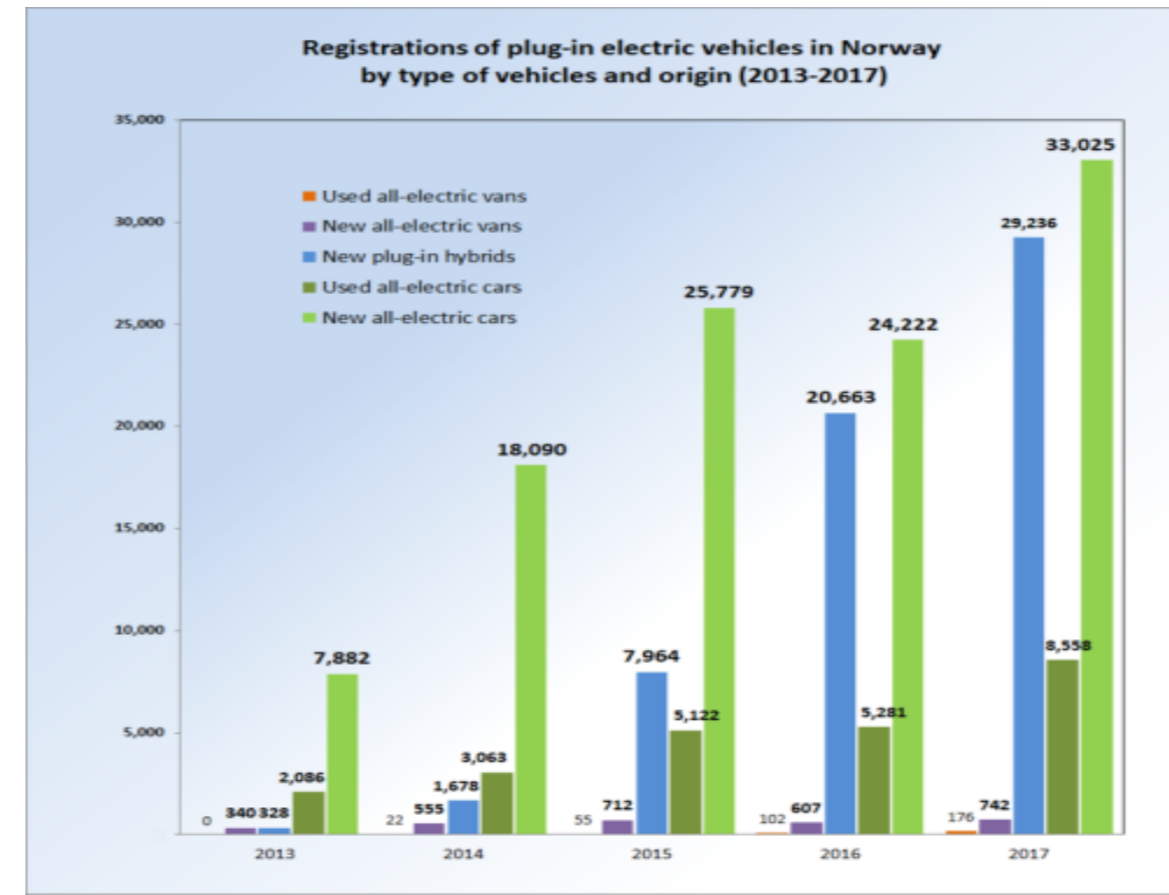
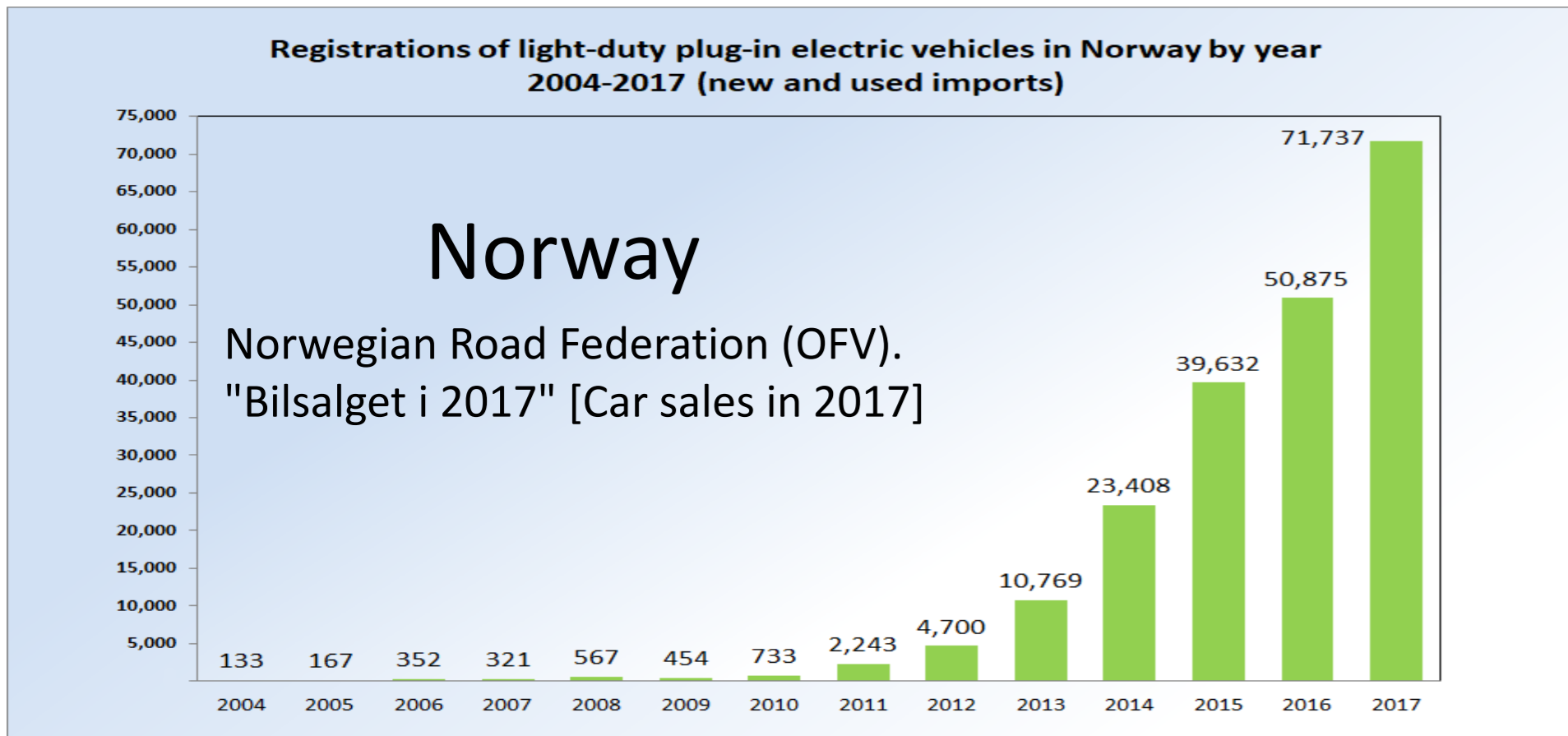
Courtesy of Guille López @guillelopez

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

2. Medidas para renovar flota de los vehículos que entren

VEHÍCULO ELÉCTRICO

39% of market share in 2017



- Incentivos fiscales mantenidos desde 1990s
- Inc. progresivos hasta respuesta de mercado
- Diferencia en ciclo vida EV/gasolina 1,000 €
- Exentos de
 - Impuesto de matriculación
 - Peajes
 - IVA (25%)
- Circulación carril BUS
- Parquin gratuito
- BEVs impuesto de circulación muy reducido
- Precios reducidos en ferris

Noruega 8.3% eléctricos en 2017, de ellos 48%-plug-in hybrids (45% Holanda)

- **Comenzar por vehículos comerciales con muchos km/día en ciudades**
- **Motocicletas**

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

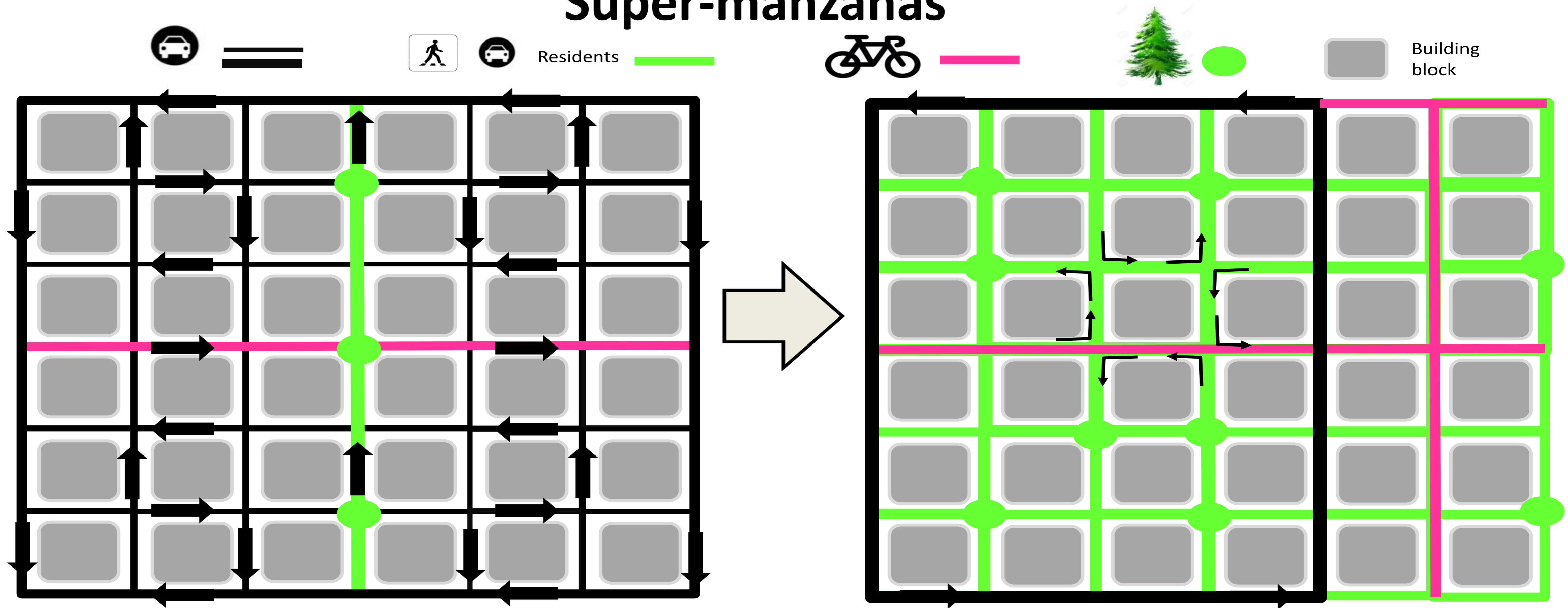
3. Distribución urbana de mercancías y taxi

- Electrificación e hibridación preferencial, 1 vehículo DUM = 12 turismos privados debido al kmtrage
- Restricciones entre 7 i 11 am (meteo i tráfico desfavorables)
- Logística inteligente (nocturna, micro-plataformas,.....)
- Regulación y cumplimiento espacio mínimo almacén en comercios
- No circulación taxis vacíos
-

Medidas sobre el tráfico rodado urbano

4. Re-diseño urbano: escuelas, peatonal, bicis, zonas verdes....

Super-manzanas



- INCREASE DISTANCE CITIZEN-ROAD TRAFFIC, SPECIALLY MOST VULNERABLES
- GREENING & GETTING MORE SPACE FOR CITIZENS
- PROMOTION OF ACTIVE TRANSPORT (PEDESTRIAN & BIKE) FOR A HEALTHIER CITY

Principal reto: Aproximar los estándares EU a los valores guía OMS: PM10, PM2.5, BaP, SO₂ & O₃

Retos para NOx (principalmente de política ambiental)

Problemas derivados de la dieselización de flotas y automóviles y furgonetas diésel relativamente nuevos
 No retos cient/tecn, la tecnología de reducción de NOx (SCR + DPF) existe, vehículos-e o híbridos enchufables
 Tecnología De-NOx debe aplicarse ampliamente, **ESPECIALMENTE EN ÁREAS CON ALTA DENSIDAD DE EMISIONES**
 NOx de transporte marítimo, incluyendo puertos

Retos para PM10 (científicos y políticos o de implementación de legislación)

Mejora del conocimiento en efectos en la salud (componentes antrópicos de PM, polvo Africano, incendios)
 Mejora del conocimiento y tecnología en como reducir PM de vehículos: abrasión y resuspensión

Retos para PM2.5 (científicos y políticos o de implementación de legislación)

Mejora del conocimiento y tecnología en como reducir PM de calderas domésticas (combustibles sólidos)
 Avances científicos y tecnológicos en la reducción de las emisiones agrícolas y urbanas de NH₃ para reducir el NH₄NO₃ (PM2.5)
 Mejora del conocimiento sobre el origen SOA (componente principal de PM2.5 con alto estrés oxidativo)
 La reducción actual de NO/NO₂ provoca una mayor O₃ urbano y, por lo tanto, un SOA y eBSOA urbano más alto

Retos para BaP (científicos y políticos o de implementación de legislación)

Avances científicos y tecnológicos en la reducción de emisiones de calderas domésticas (combustibles sólidos)
 Políticas para favorecer calderas de bajas emisiones y evitar la quema de biomasa agrícola en algunos países

Retos para contaminantes fotoquímicos (O₃ Y UFP) (científicos y políticos o de implementación de legislación)

Mejora del conocimiento sobre los procesos que causan los episodios de O₃
 Mejora del conocimiento sobre la interacción de NOx, BVOC y AVOC y la propuesta de medidas de reducción de O₃
 Mejora del conocimiento sobre el origen de las UFP y medidas efectivas para reducir su concentración



¡Gracias por su atención!

<http://airuse.eu>, <http://cleanaircities.net>,
<https://www.idaea.csic.es/egar/>
xavier.querol@idaea.csic.es

