

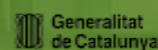
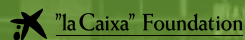
Los impactos en la salud de las políticas de la planificación urbana y de transporte

Natalie Mueller, PhD – Sevilla 04/10/2018

ISGlobal Barcelona
Institute for
Global Health



A partnership of:



En representación de
Prof. Mark Nieuwenhuijsen & Air pollution and Built Environment Group, ISGlobal

En 2050 casi 70% de la
población global vivirá en
ciudades...





$\approx 16,000$ personas/ km²

Construcción densa

Mucho tráfico

Pocos espacios verdes/ abiertos

Barcelona tiene la densidad de tráfico más alta en Europa con 6,000 vehículos/ km²

60% de su superficie está dedicada a facilitar el tráfico motorizado



Altos niveles de la contaminación atmosférica y acústica



Exposiciones en el contexto urbano

Inactividad física



Contaminación atmosférica



‘Exposomo urbano’



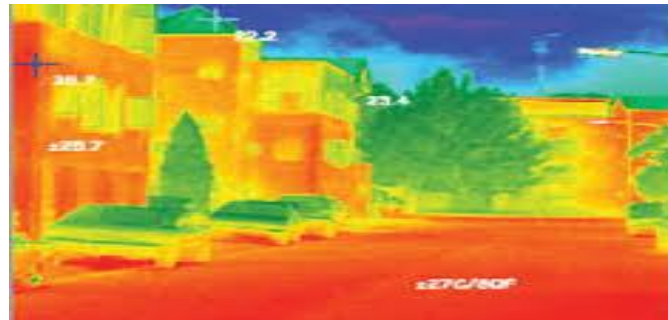
Ruido



Falta de espacios verdes



Isla de calor



Carga de enfermedad relacionada

Inactividad física

- Mortalidad prematura
- Enfermedades cardiovasculares, respiratorias, neurodegenerativas, metabólicas
- Cáncer

Contaminación atmosférica

- Mortalidad prematura
- Enfermedades cardiovasculares, respiratorias, neurodegenerativas, metabólicas
- Efectos negativos aparato reproductor y feto

‘Exposomo urbano’



Ruido

- Mortalidad prematura
- Enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares
- Estrés, molestias, trastorno del sueño

Falta de espacios verdes

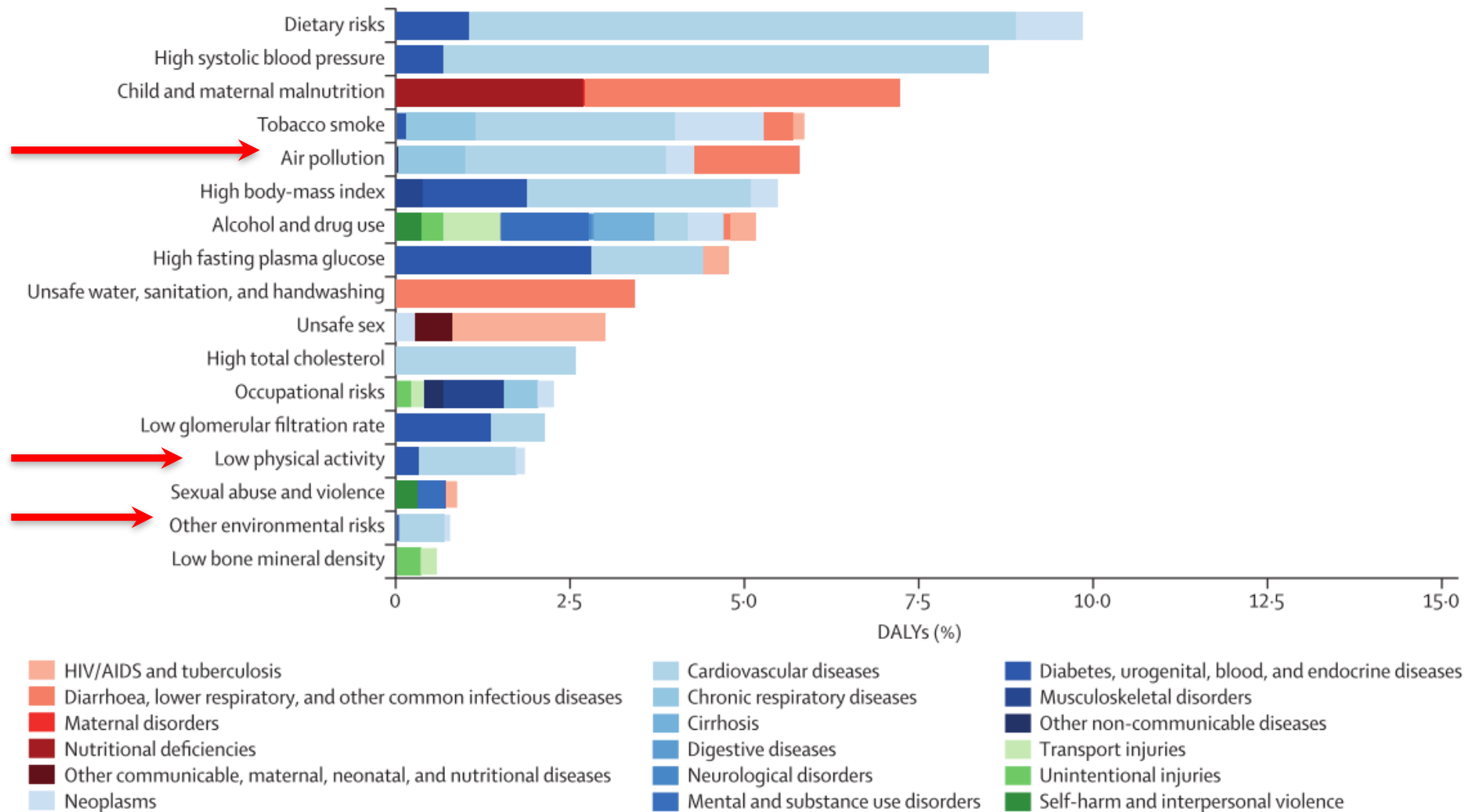
- Mortalidad prematura
- Efectos negativos salud mental y bienestar

(Isla de) calor

- Mortalidad prematura
- Enfermedades cardiovasculares, respiratorias
- Nacimiento prematuro
- Accidentes trabajo/ tráfico

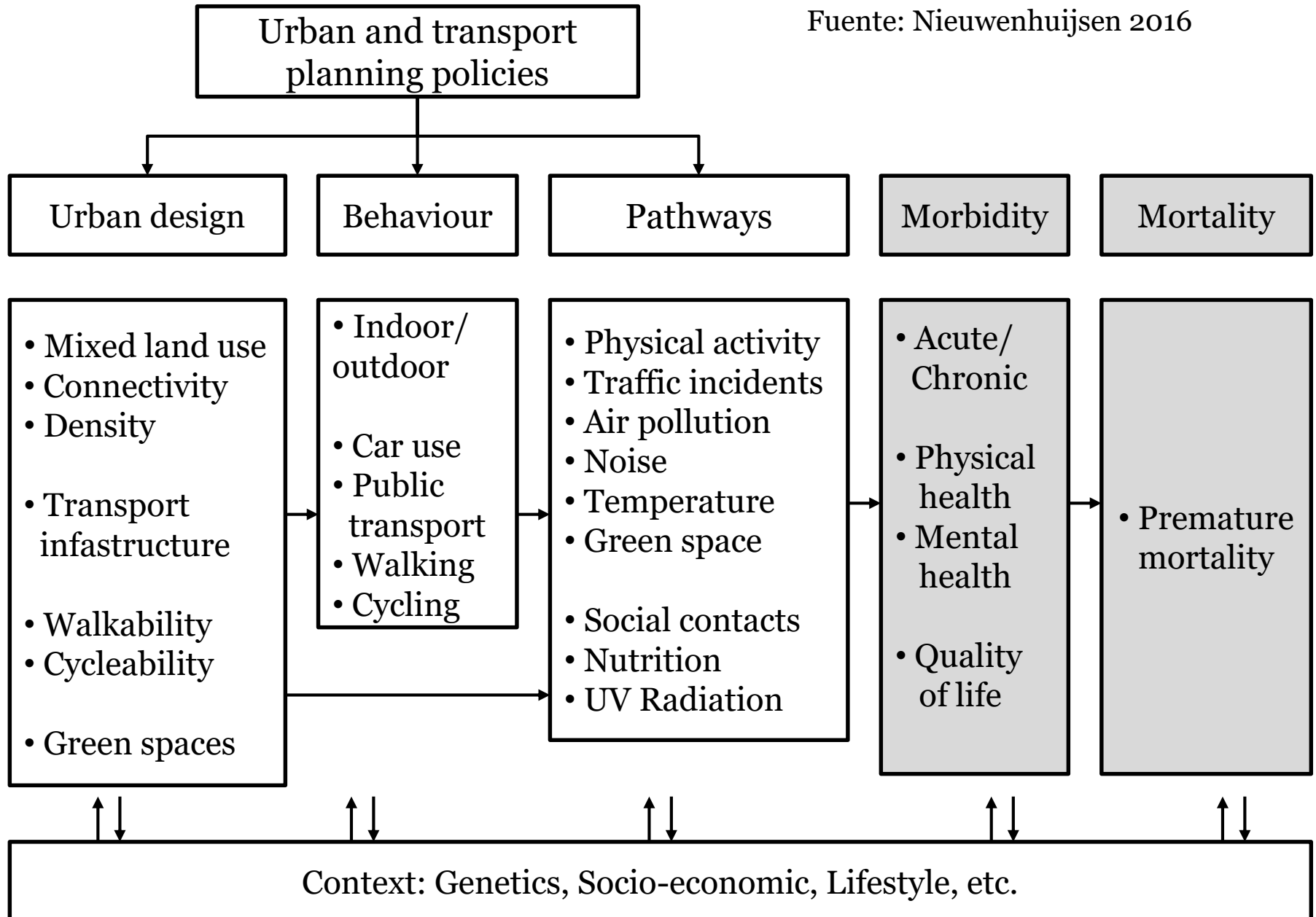
Estudio de Carga de Enfermedad Global (Lancet 2015)

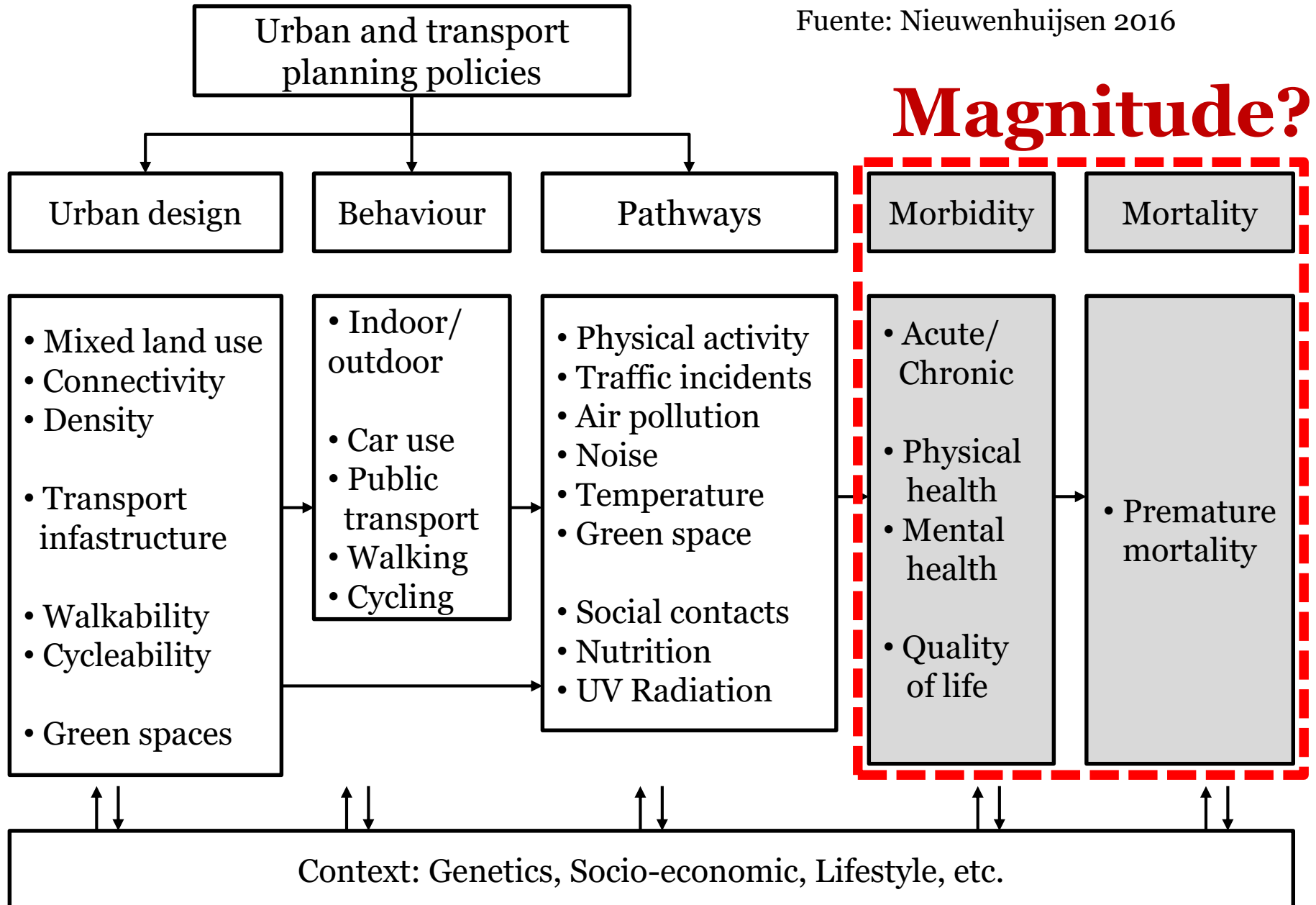
B



Marco conceptual

Fuente: Nieuwenhuijsen 2016





La evaluación de los impactos en la salud (HIA)

Estimar impactos en la salud de las políticas públicas

“Una combinación de procedimientos, métodos y herramientas a través de las cuales se puede juzgar una política, programa o proyecto en relación con sus efectos potenciales sobre la salud de la población y la distribución de tales efectos.” (OMS)



Que pasaría si...?

Actividad física (OMS)	150 minutos de actividad moderada o 75 minutos actividad vigorosa por la semana
Contaminación atmosférica (OMS)	$PM_{2.5} \leq 10 \mu g/m^3$ promedio anual
Ruido (OMS)	Día (7:00-23:00 h) ≤ 55 dB(A) Noche (23:00-7:00 h) ≤ 40 dB(A)
Calor (literatura)	Modificación del plano urbano puede refrescar el ambiente hasta 4 °C
Espacios verdes (OMS)	Acceso a espacio verde ≥ 0.5 ha a 300 m de distancia lineal

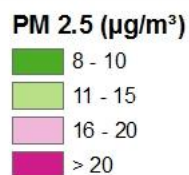
Land use regression model $PM_{2.5}$ a nivel censal

$$PM_{2.5} = 16,2083 - 4,08e-06 * green_1000 + 2,04e-07 * trafload_100 + 0,0068219 * intinvdist2$$

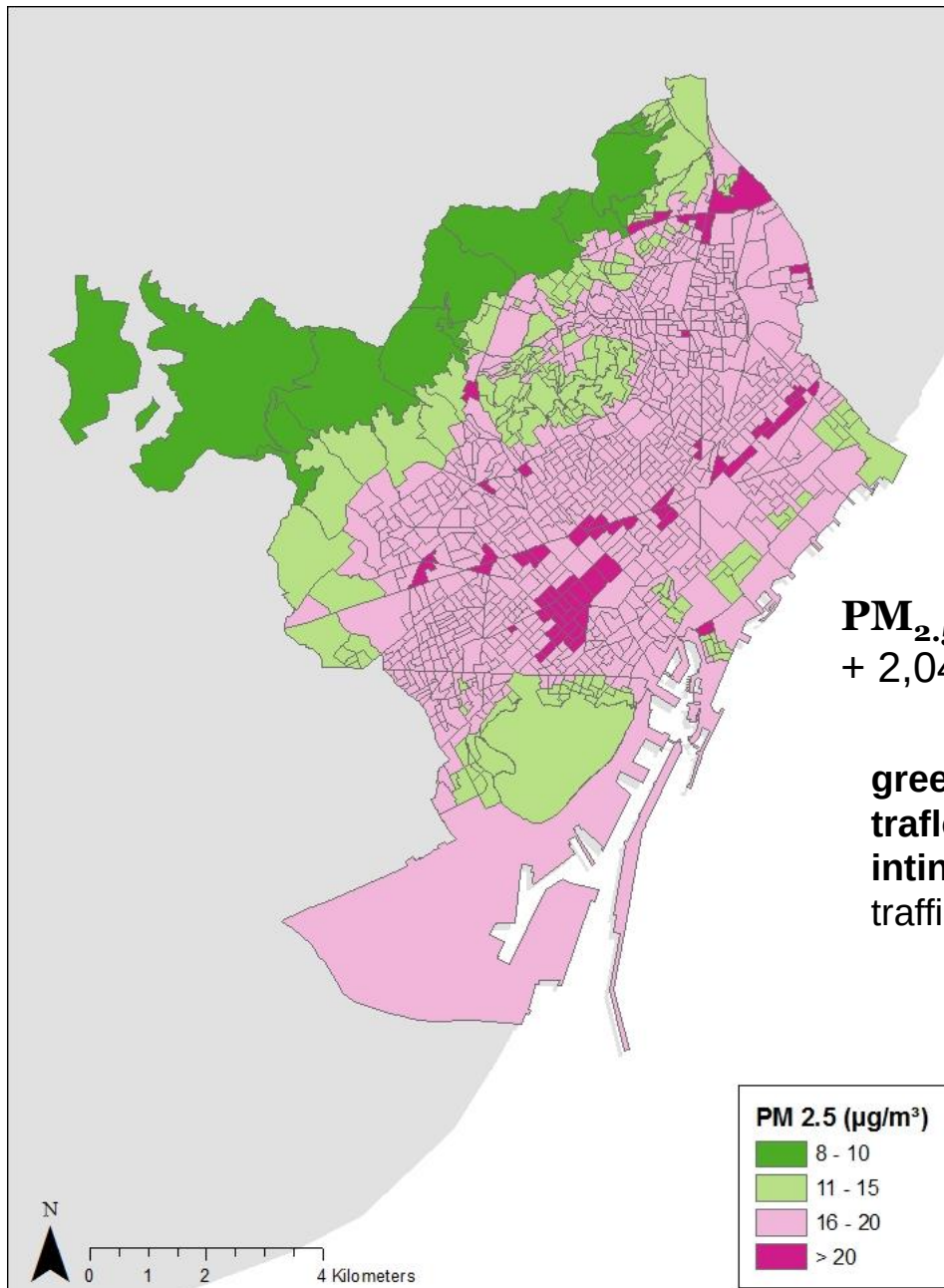
green_1000: urban green areas within 1000m

trafload_100: traffic intensity within 100m

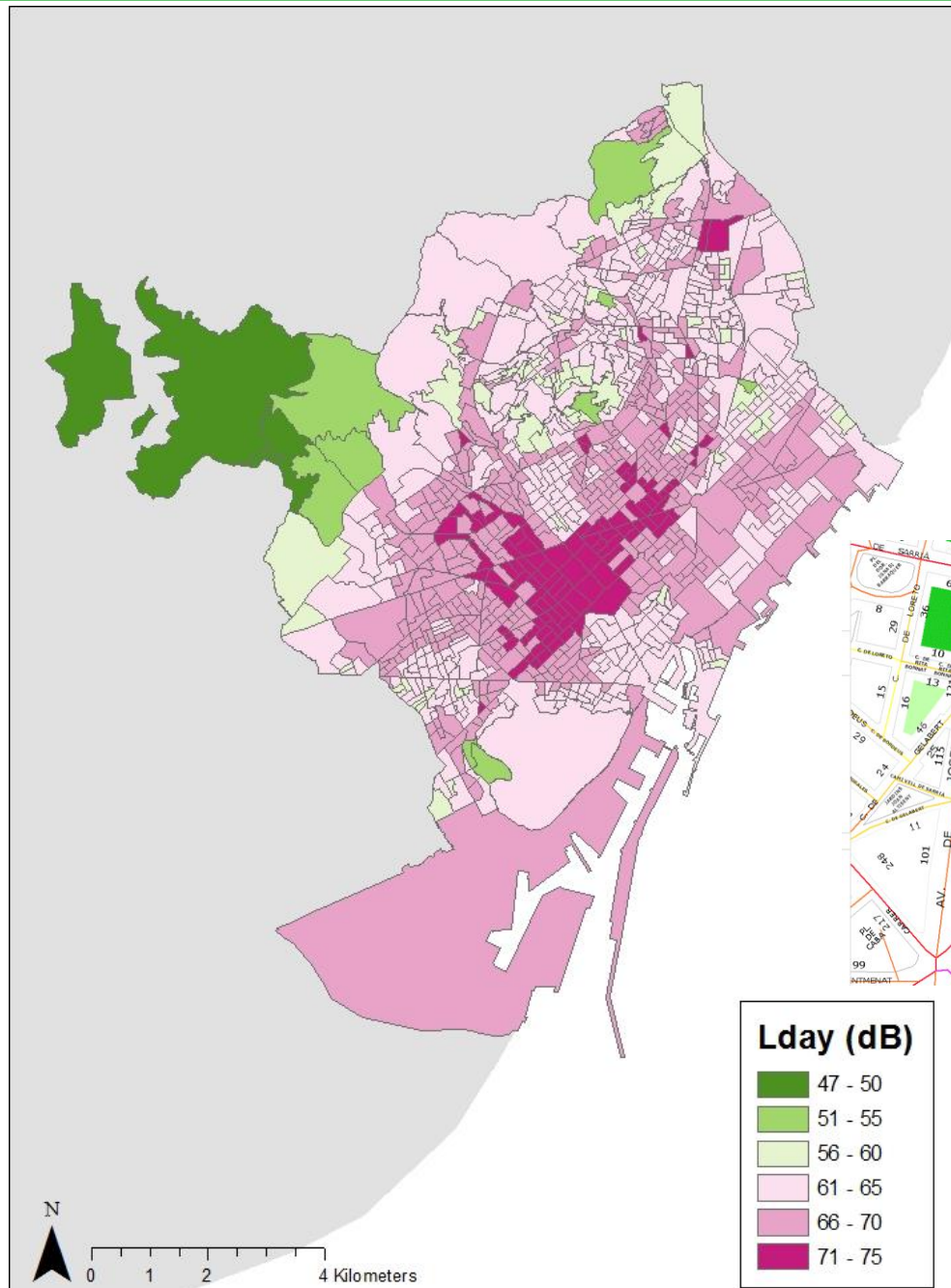
intinvdist2: inverse distance to the nearest road*
traffic intensity in the nearest road



Fuente: ESCAPE project (2009)



Contaminación acústica



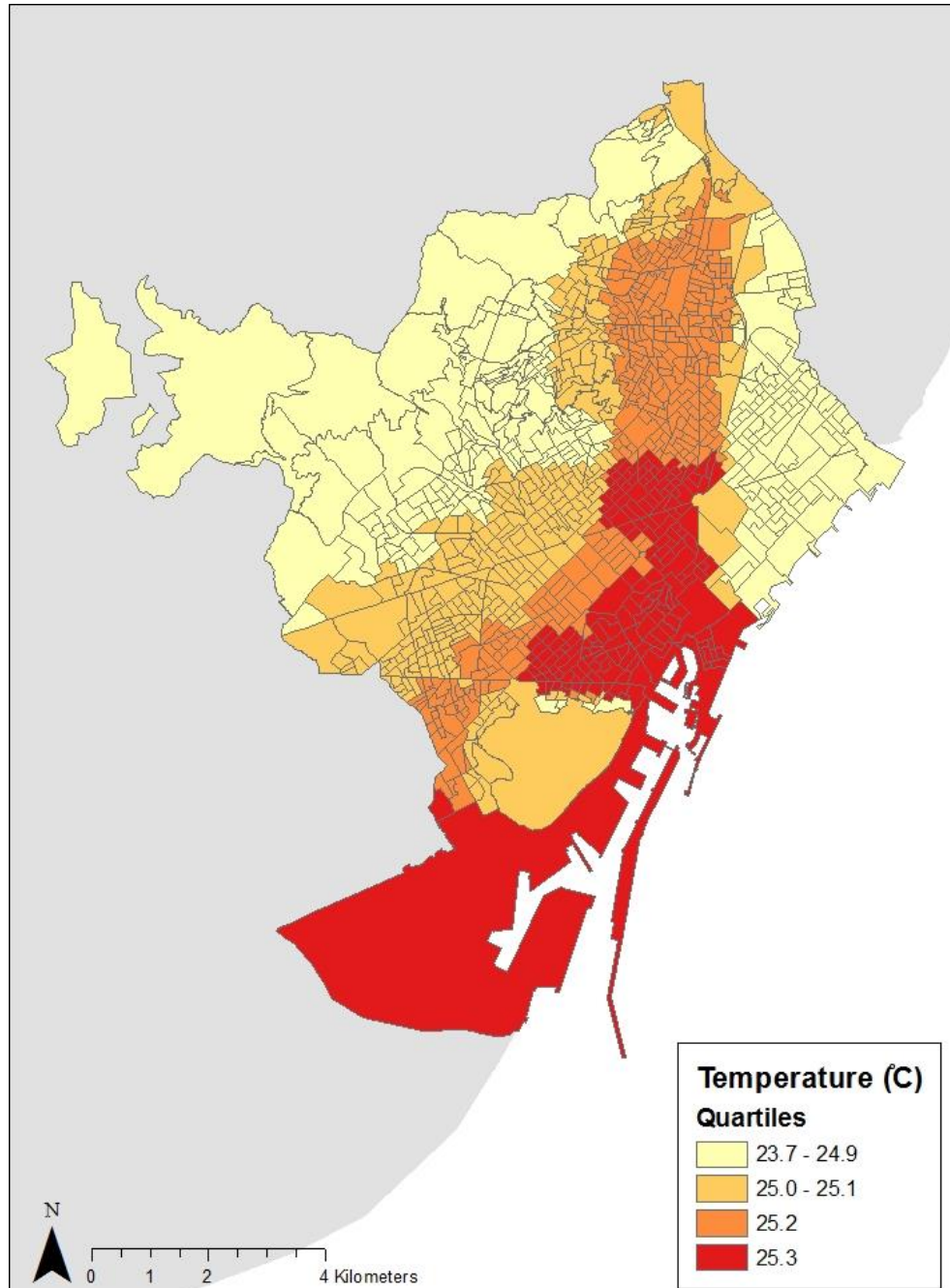
Mapa estratégico de ruido
Directivo 2002/49/EC

Ruido a nivel censal



Fuente: Dept Territori i Sostenibilitat,
Generalitat Catalunya

Temperatura (calor)



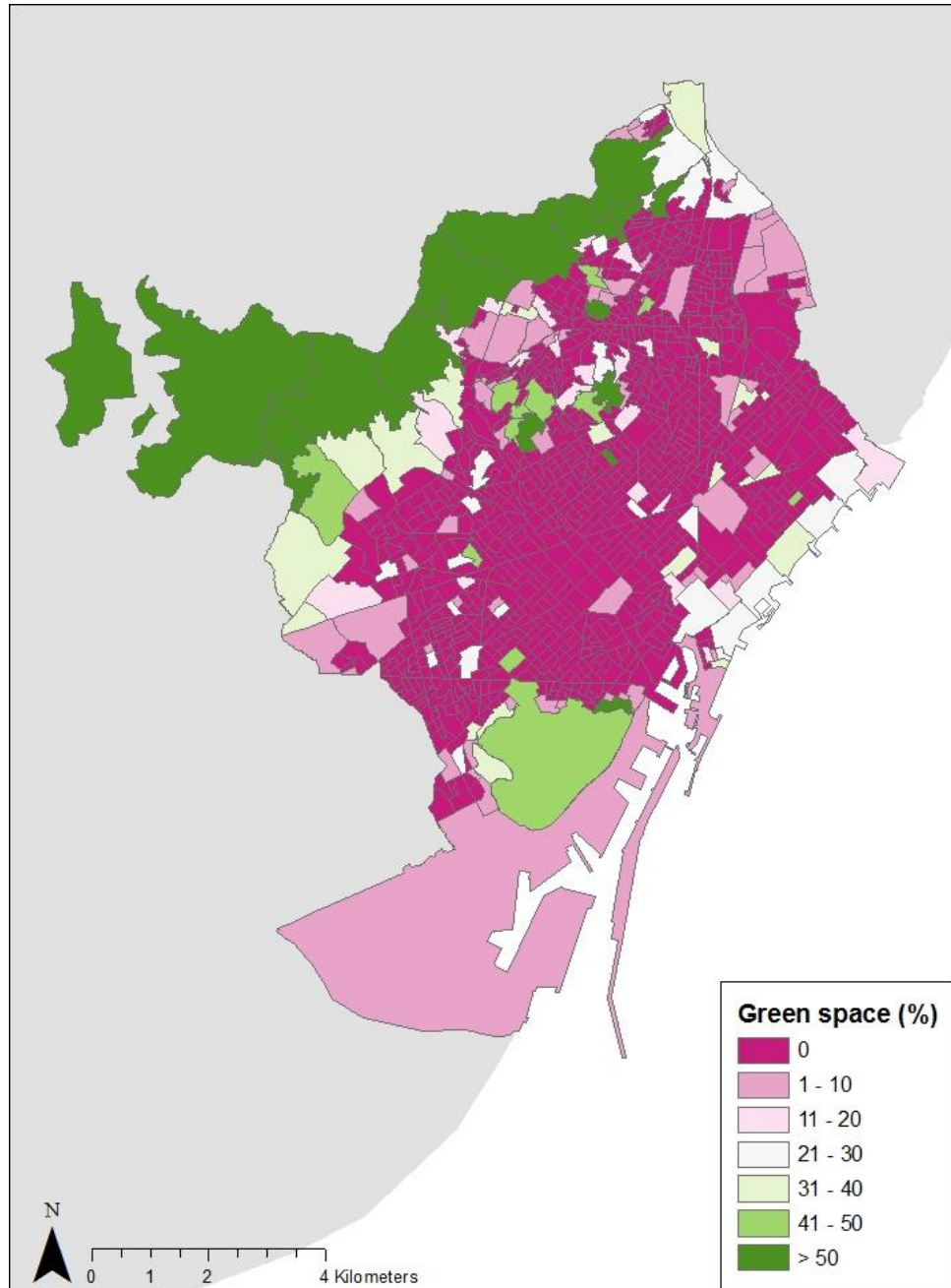
Promedio diario de temperatura al nivel censal

¿Cuántos días superan el percentil de mortalidad mínimo?

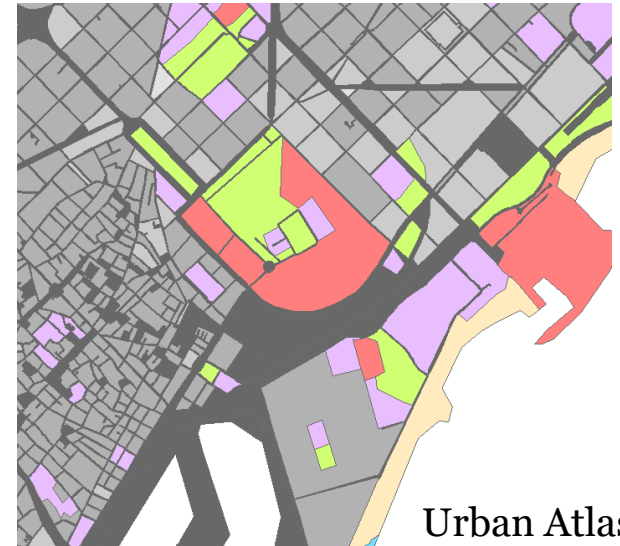
Fuente: AEMET (2007)

Mapas mensuales (resolución 1 km) con datos de temperatura min y max del periodo 1950-2007. Interpolación por *Kriging* de las estaciones de medida + modificación por gradiente altitudinal.

Espacios verdes



Urban Atlas (uso del suelo)
Cobertura espacios verdes
(%) a nivel censal



Urban Atlas
Resolución 1:10000

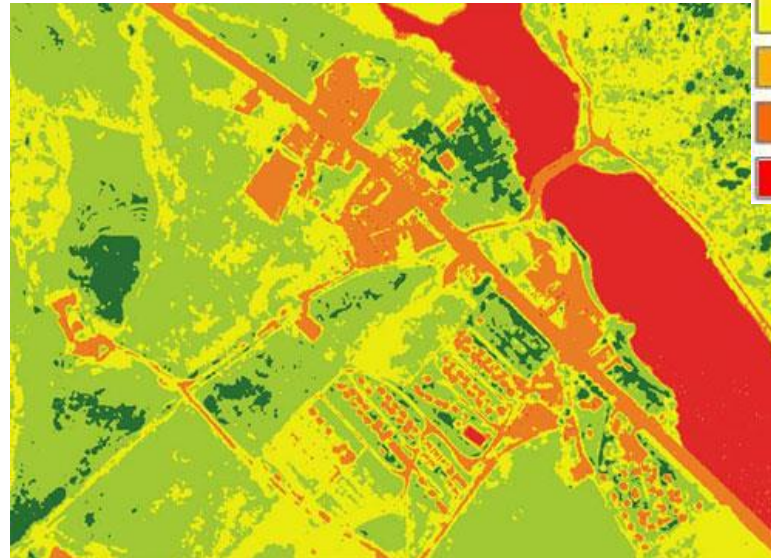
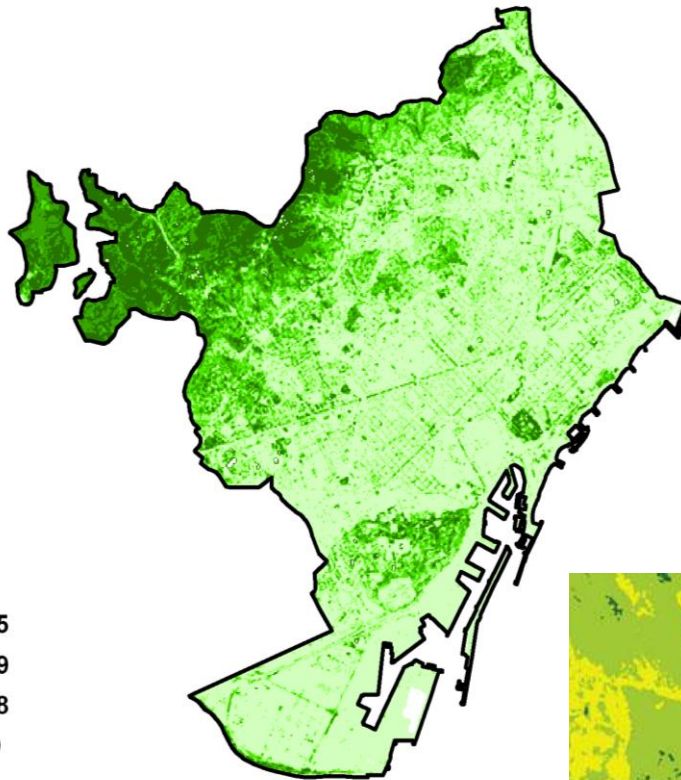
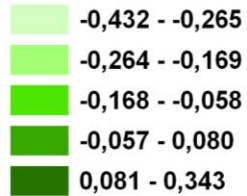
Fuente: Urban Atlas (2012)
European Environmental Agency (EEA)

A

Normalized Difference
Vegetation Index (NDVI)

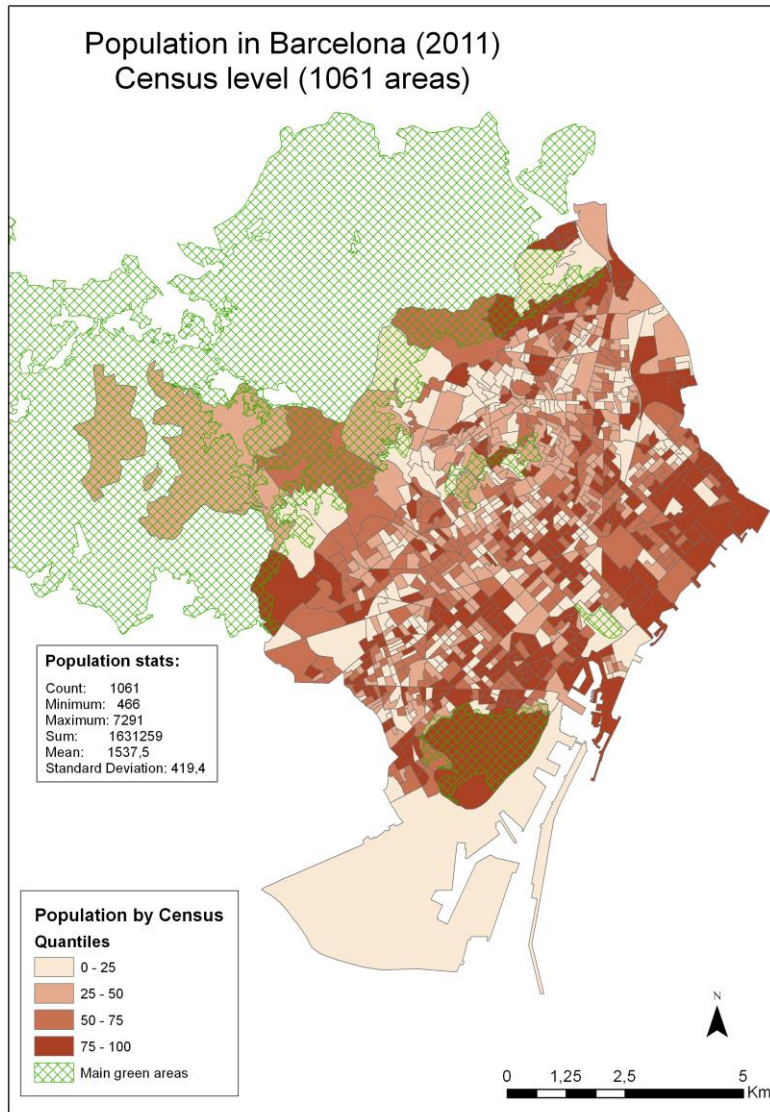
NDVI a nivel censal

NDVI

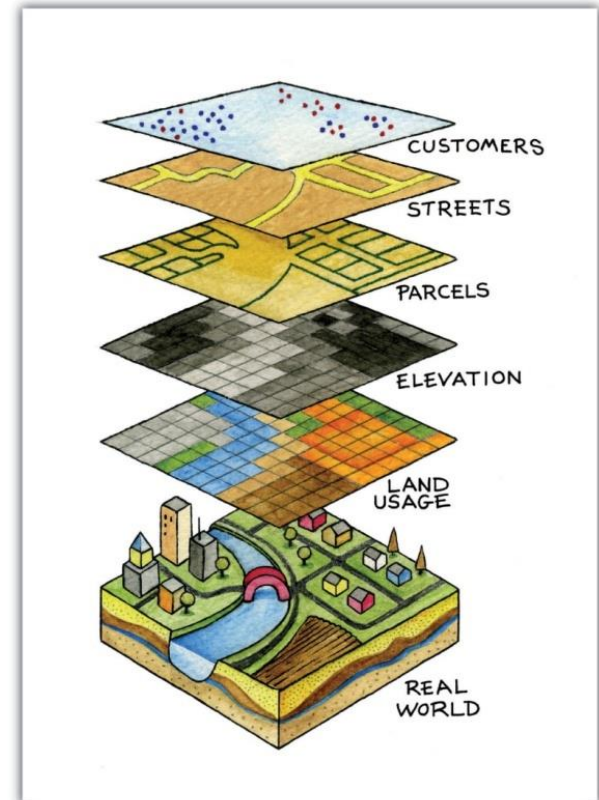


Fuente: Landsat 8
Resolución 30 x 30 m

Datos demográficos

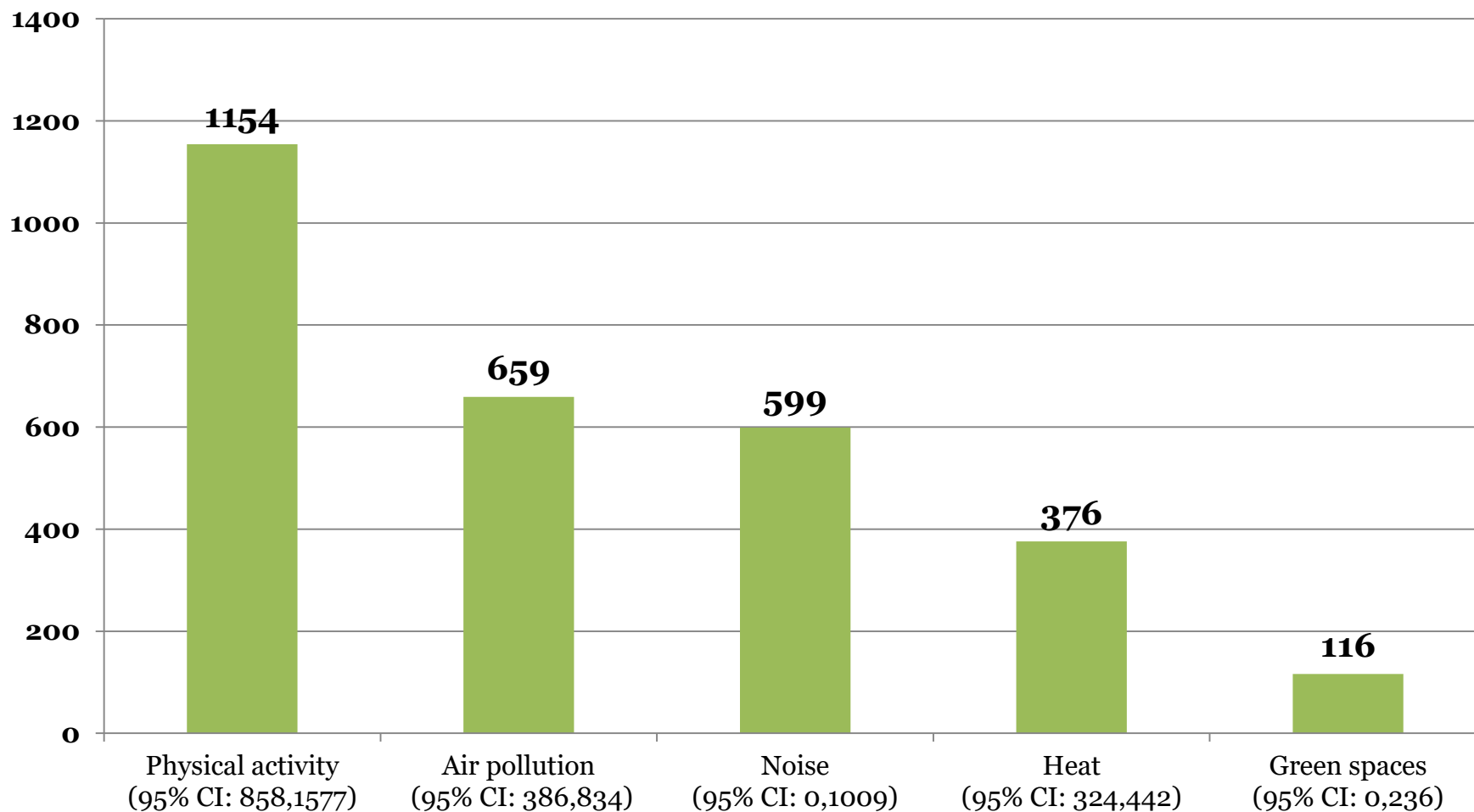


Datos demográficos al nivel censal



Fuente: Dept. Estadística Barcelona /INE

Mortalidad prematura



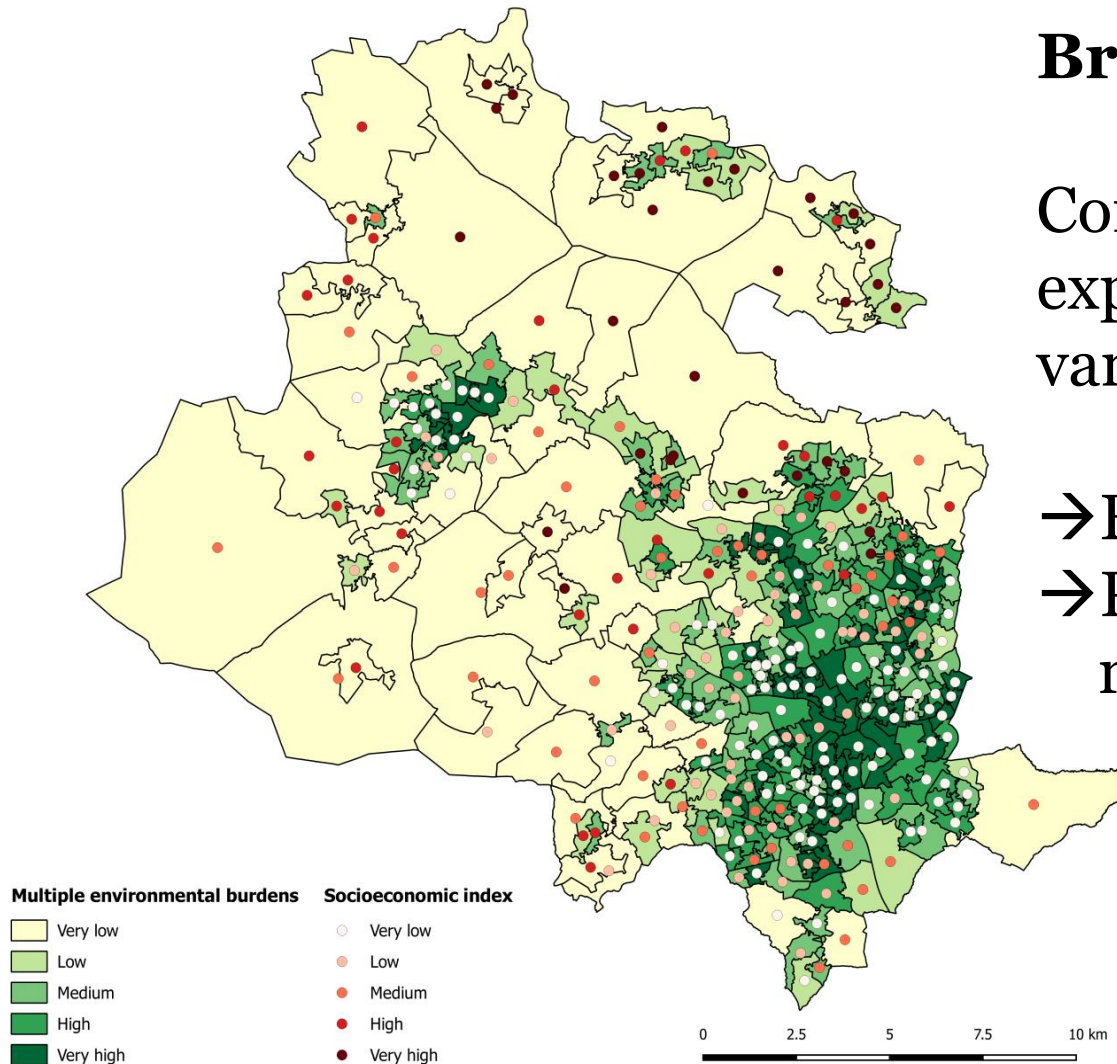
- **2904 muertes** (95% CI: 1568, 4098) (→ **casi 20% de mortalidad**)
- **360 días** (95% CI: 219, 493) de la esperanza de vida

Fuente: Mueller et al. 2017

Bradford, UK

Combinar variables de exposición ambiental con variables socio-económicas

→ Foco de intervención
→ Planificación de los recursos sanitarios



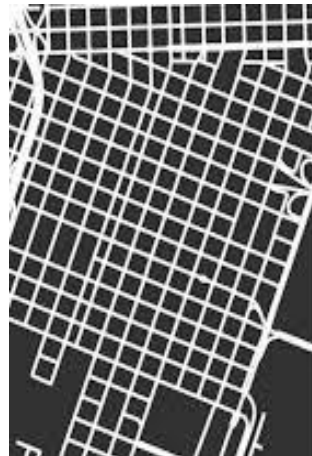
Fuente: Mueller et al. forthcoming

Objetivo 1:

Relacionar la longitud de carril bici (km) con el uso de bici como modo de transporte (%) en 167 ciudades Europeas.

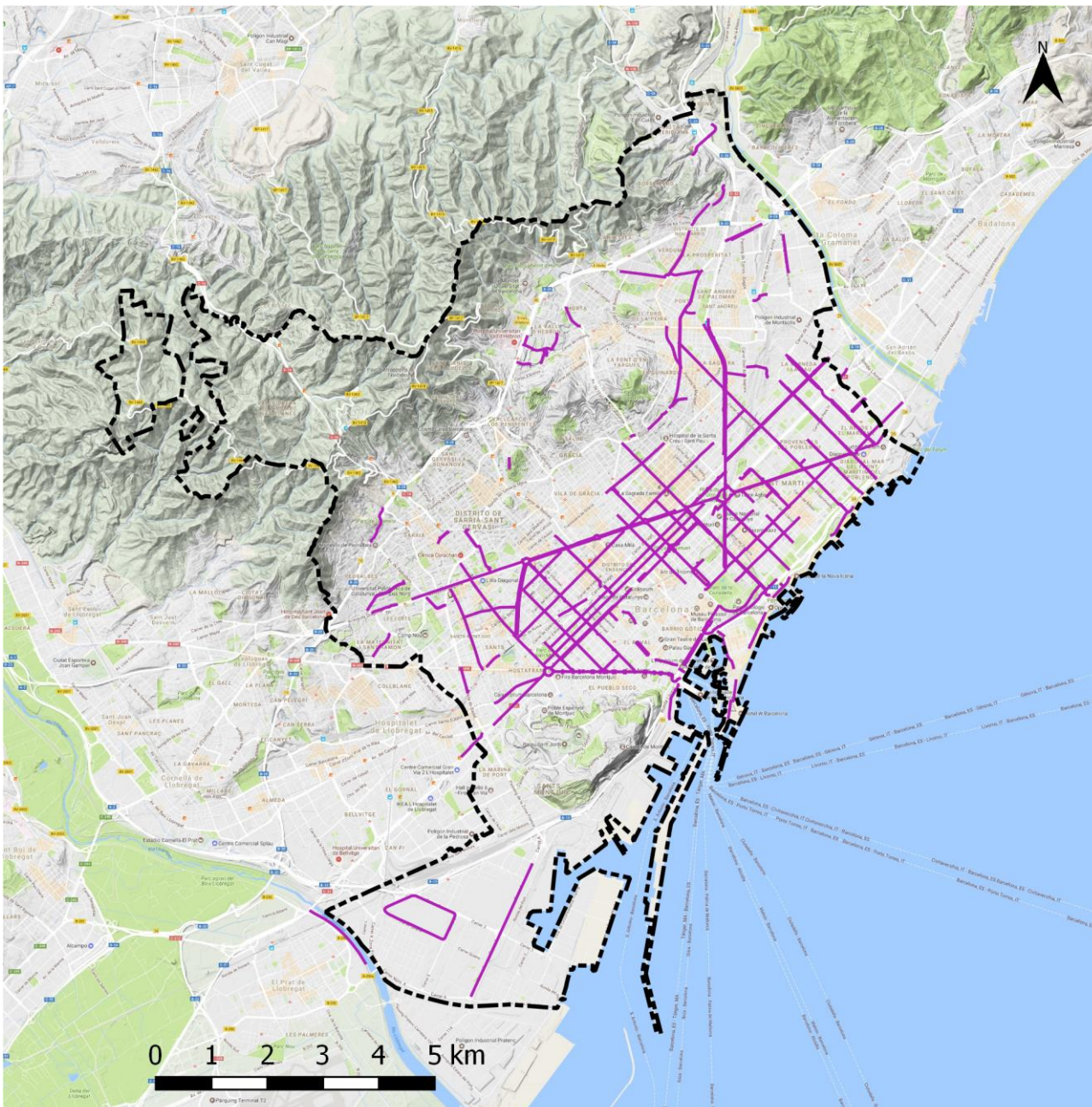
Datos:

- Reparto modal (%) de European Platform on Mobility Management (EPOMM)
- Carril bici segregado de OpenStreetMap (OSM)



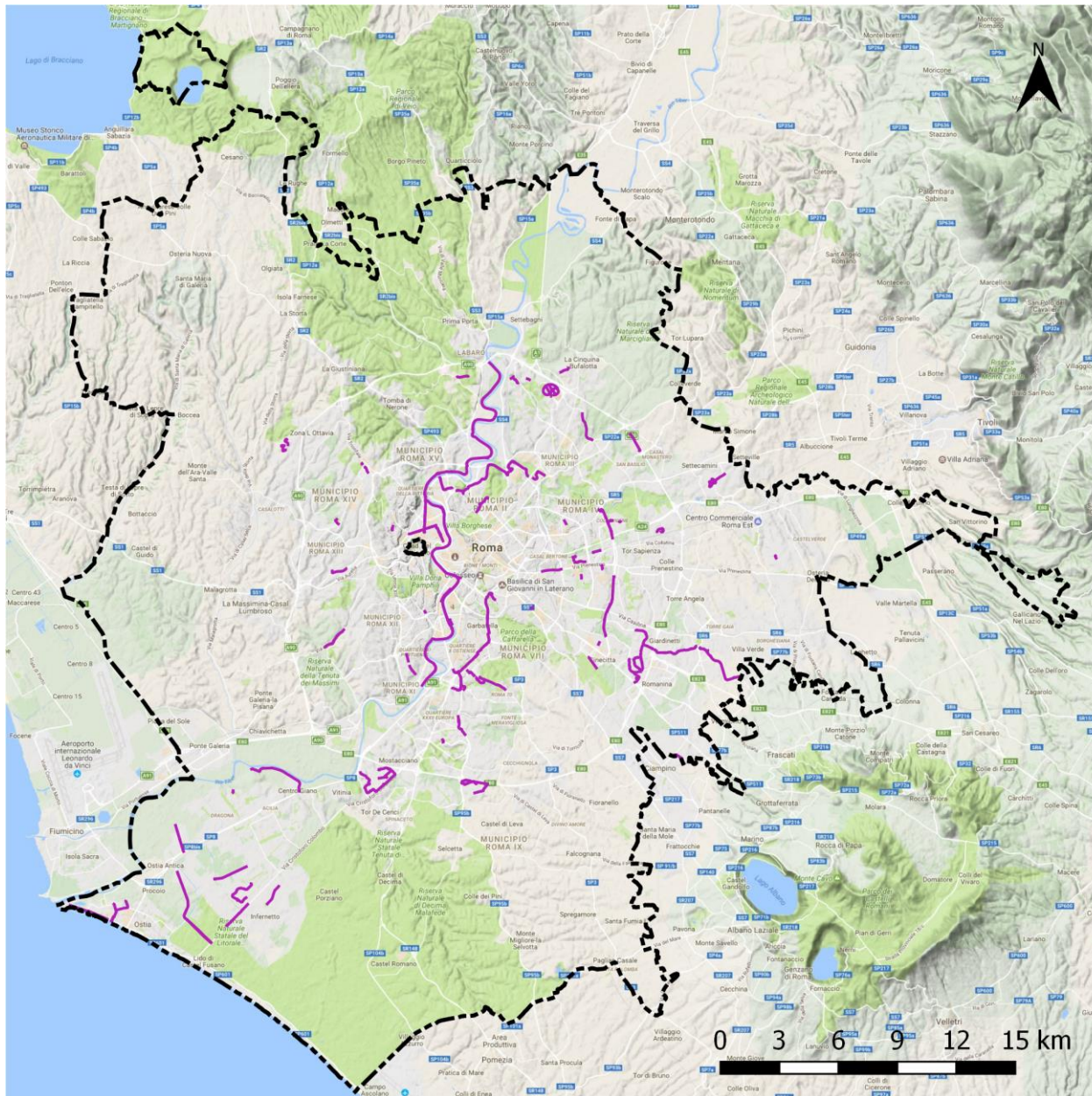
Fuente: Mueller et al. 2018

Carril bici Barcelona, ES

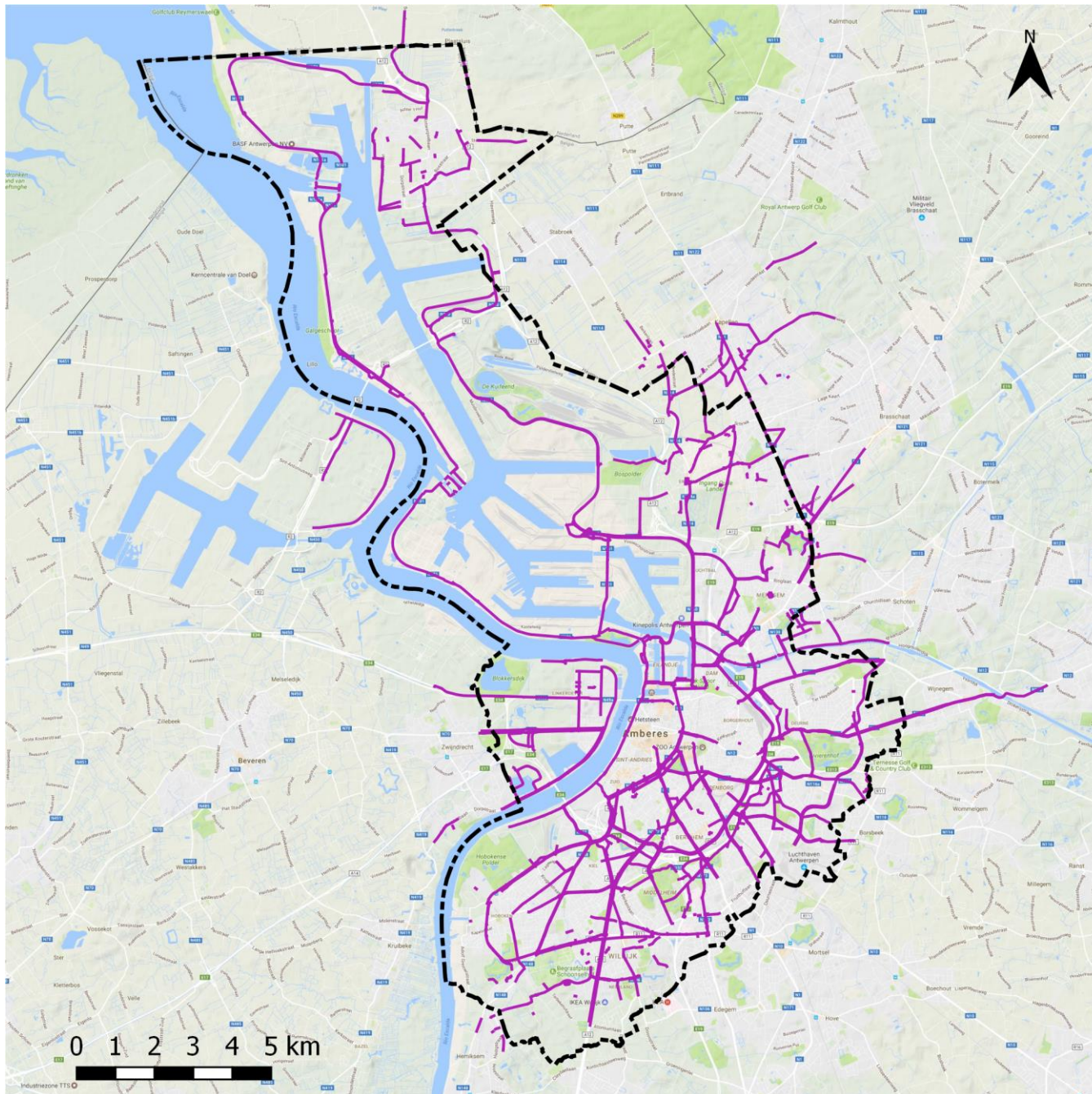


Fuente: Mueller et al. 2018

Carril bici Roma, IT

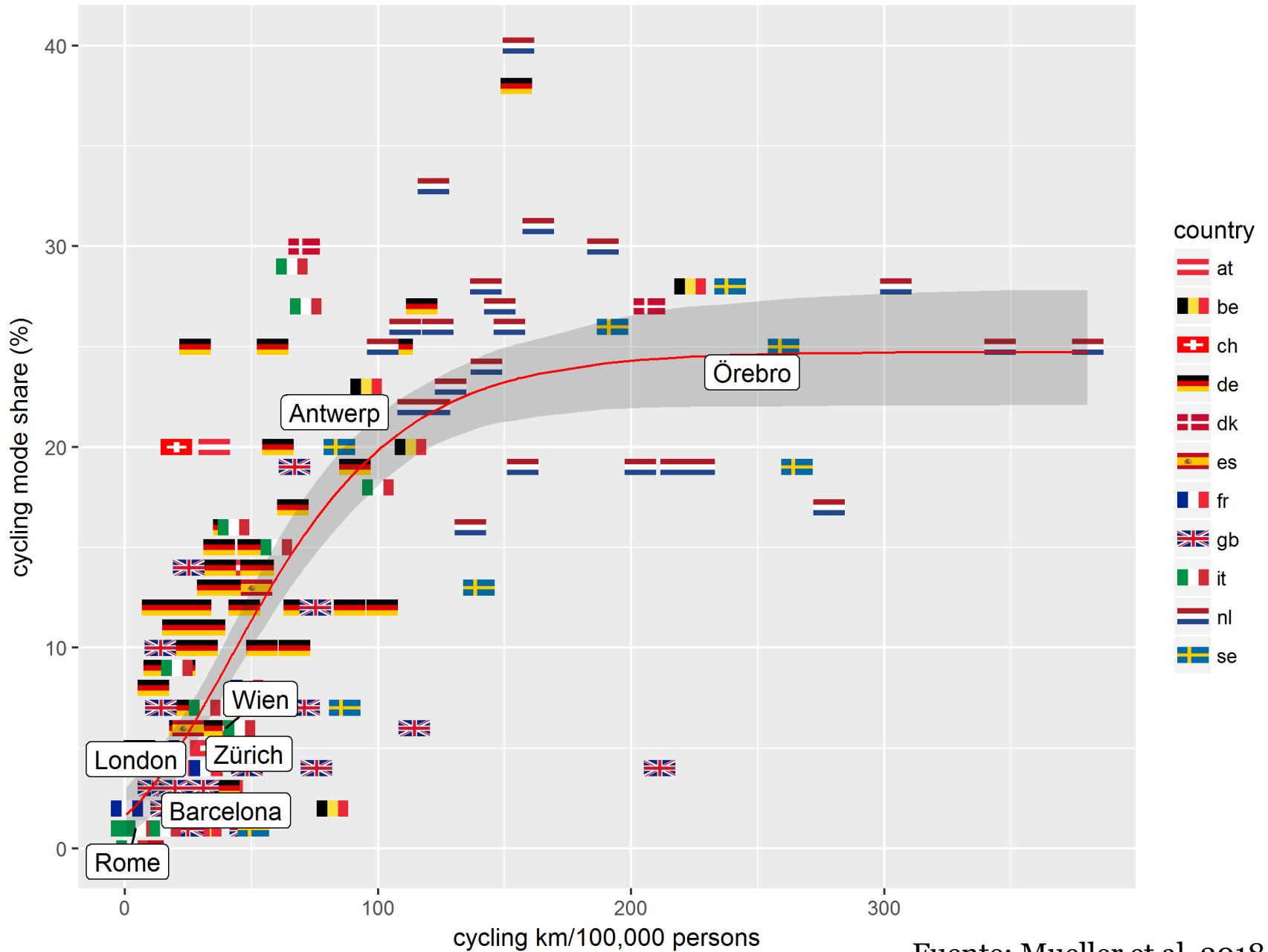


Fuente: Mueller et al. 2018



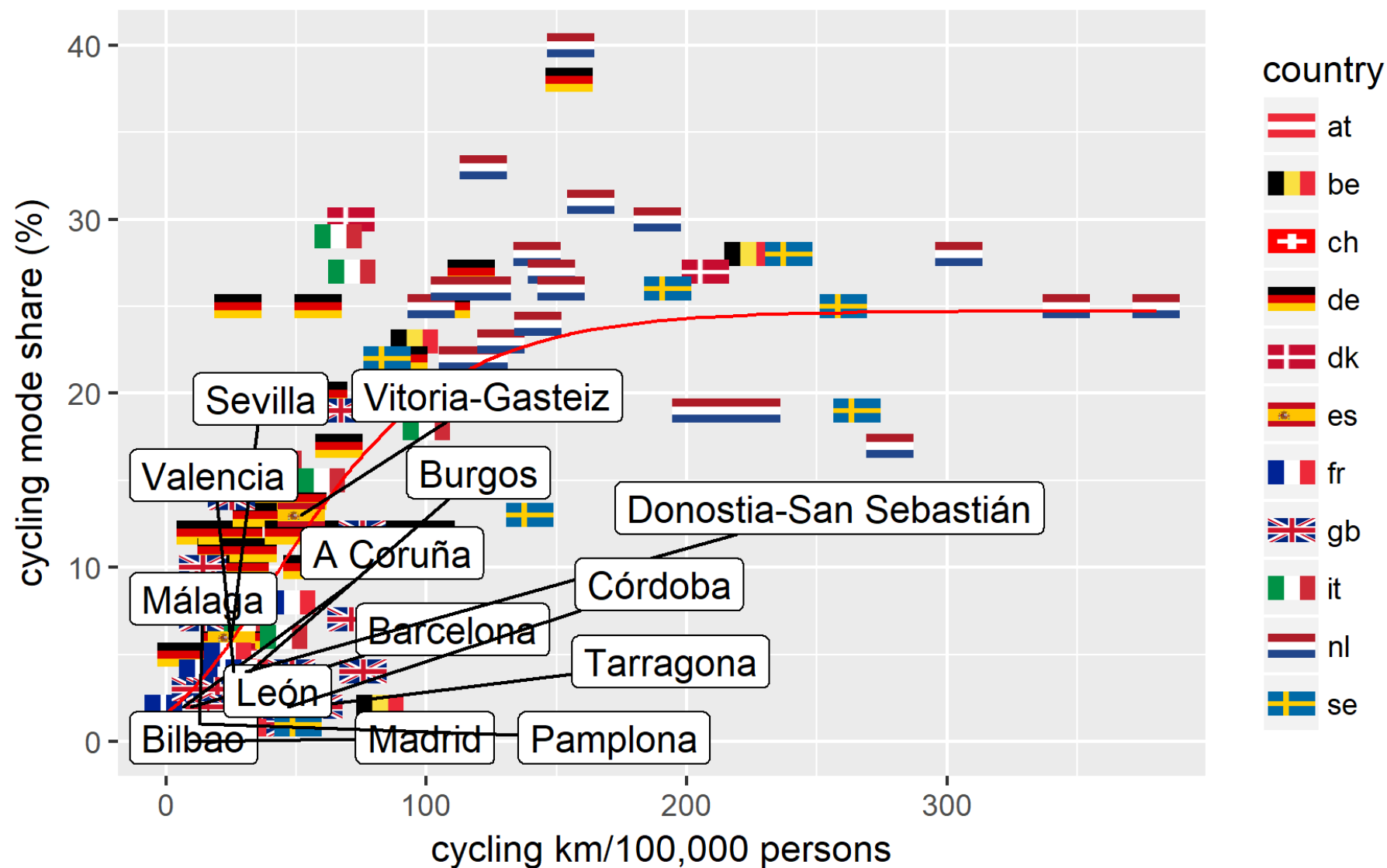
Carril bici Amberes, BE

Longitud carril bici y uso de bici como modo de transporte



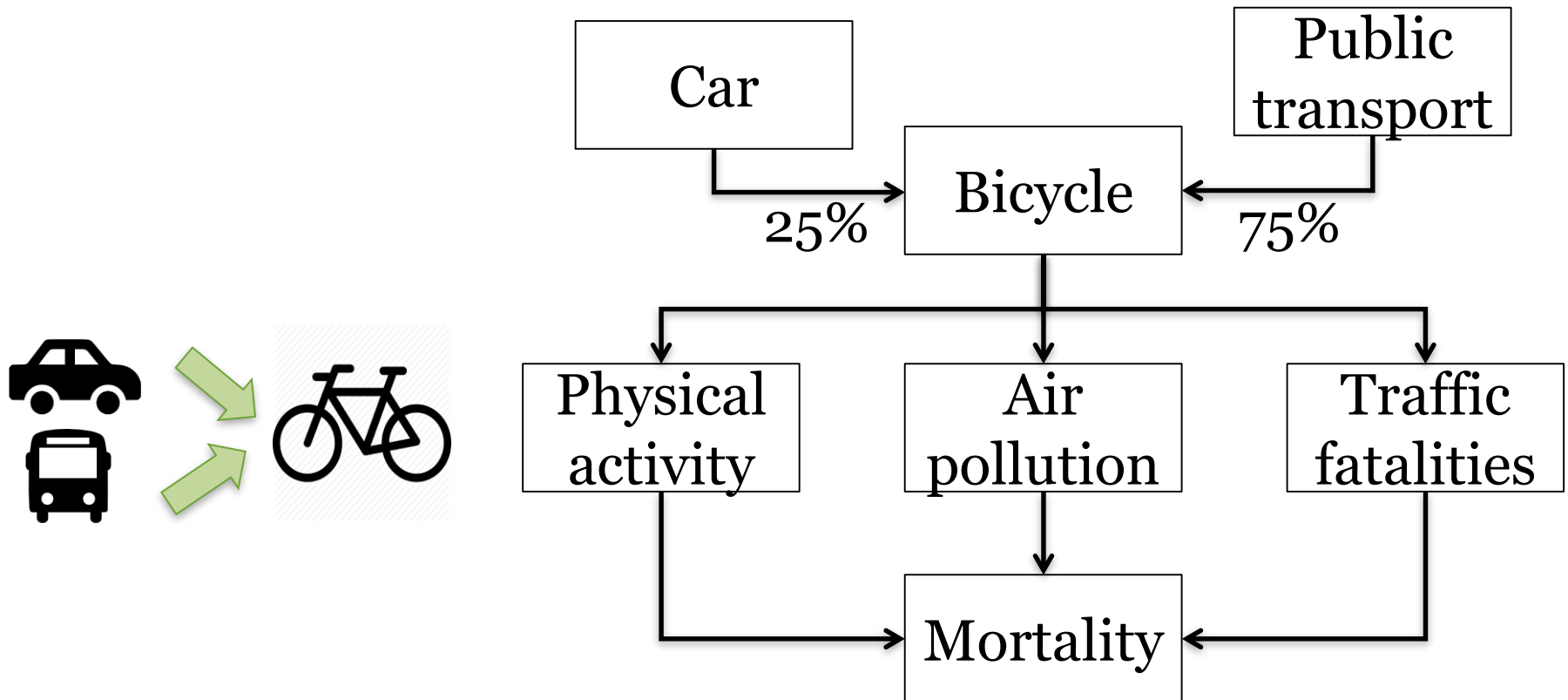
Fuente: Mueller et al. 2018

Longitud carril bici y uso de bici como modo de transporte



Objetivo 2:

Evaluar como un incremento en carril bici incrementa su uso como modo de transporte y como se traslada en beneficios para la salud con respecto a cambios en la actividad física, exposición a la contaminación atmosférica y riesgo de accidentes de tráfico.



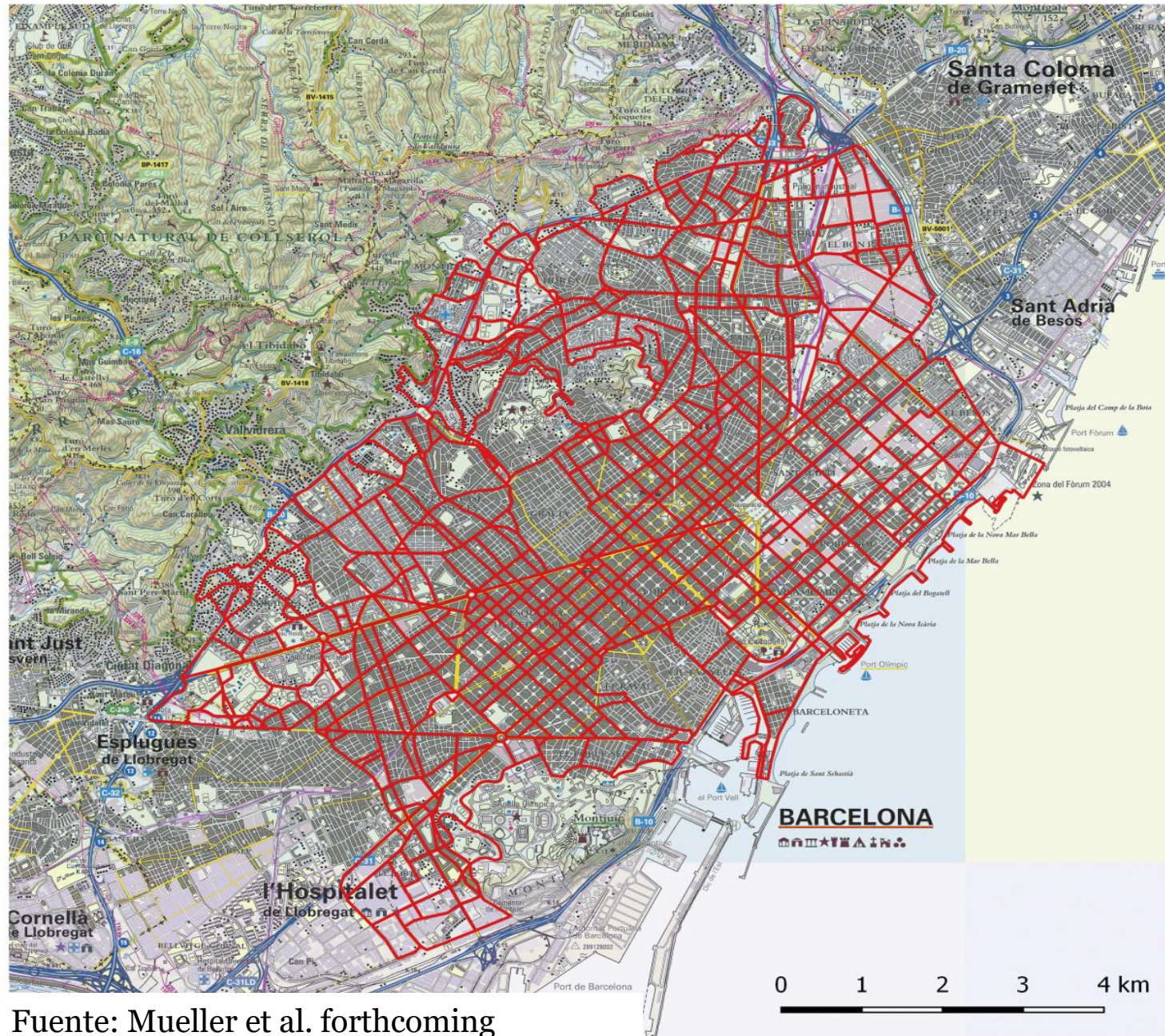
Mortality impact (avoided premature deaths/year) for each scenario.

City	Physical activity (deaths avoided) (95% CI)	Air pollution active traveler (additional deaths) (95% CI)	Traffic incidents (additional deaths) (95% CI)	Total deaths avoided (95% CI)	Total deaths (per 100,000 persons) avoided (95% CI)
Antwerp					
S1 10%	0 (0;0)	0 (0;0)	0 (0;0)	0 (0;0)	0 (0;0)
S2 50%	0 (0;0)	0 (0;0)	0 (0;0)	0 (0;0)	0 (0;0)
S3 100%	-6 (-9;-5)	1 (1;2)	0 (-2;2)	-5 (-8;-2)	-1 (-2;0)
S4 all-streets	-9 (-13;-7)	2 (1;2)	0 (-3;3)	-7 (-11;-3)	-1 (-2;0)
Barcelona					
S1 10%	-21 (-30;-16)	4 (1;5)	2 (-5;9)	-16 (-26;-5)	-1 (-2;0)
S2 50%	-35 (-48;-25)	6 (1;8)	3 (-8;15)	-25 (-42;-9)	-2 (-4;1)
S3 100%	-53 (-73;-39)	9 (2;12)	5 (-13;22)	-38 (-64;-13)	-2 (-6;1)
S4 all-streets	-340 (-474;-249)	60 (12;77)	31 (-81;144)	-248 (-410;-86)	-15 (-36;5)
London					
S1 10%	-24 (-34;-18)	4 (2;5)	2 (-6;10)	-18 (-30;-7)	0 (-1;0)
S2 50%	-85 (-119;-63)	14 (8;18)	8 (-21;36)	-64 (-104;-24)	-1 (-3;1)
S3 100%	-169 (-235;-123)	28 (16;35)	15 (-41;70)	-126 (-206;-47)	-1 (-6;3)
S4 all-streets	-1,617 (-2,255;-1,185)	265 (155;337)	142 (-393;677)	-1,210 (-1,972;-447)	-14 (-56;28)

... y 163 ciudades más



The Barcelona Superblock Model



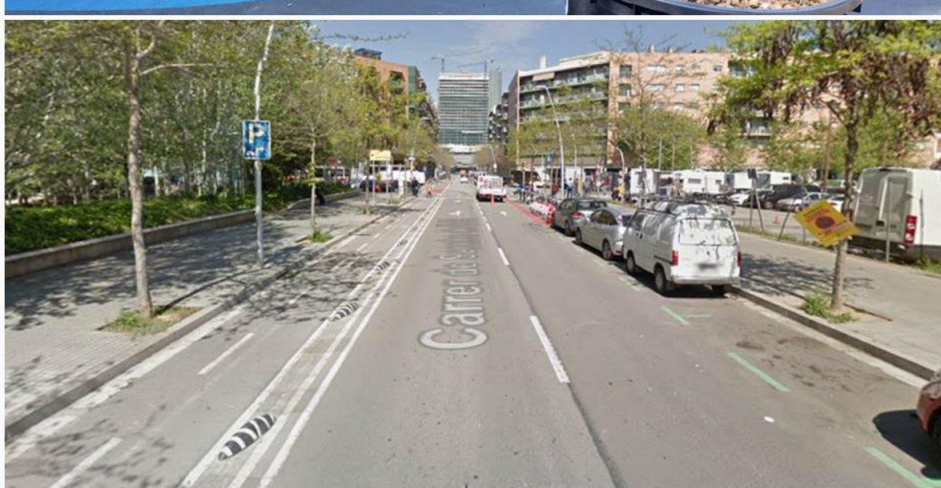
Fuente: Mueller et al. forthcoming

The Barcelona Superblock Model



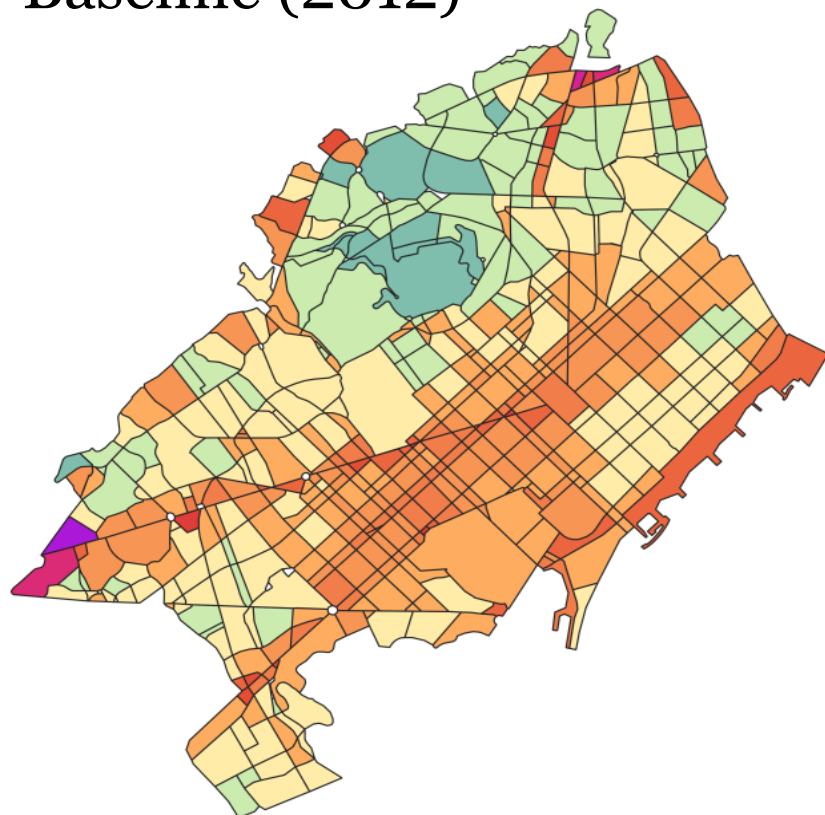


Hacer el ciudadano el protagonista de su medioambiente



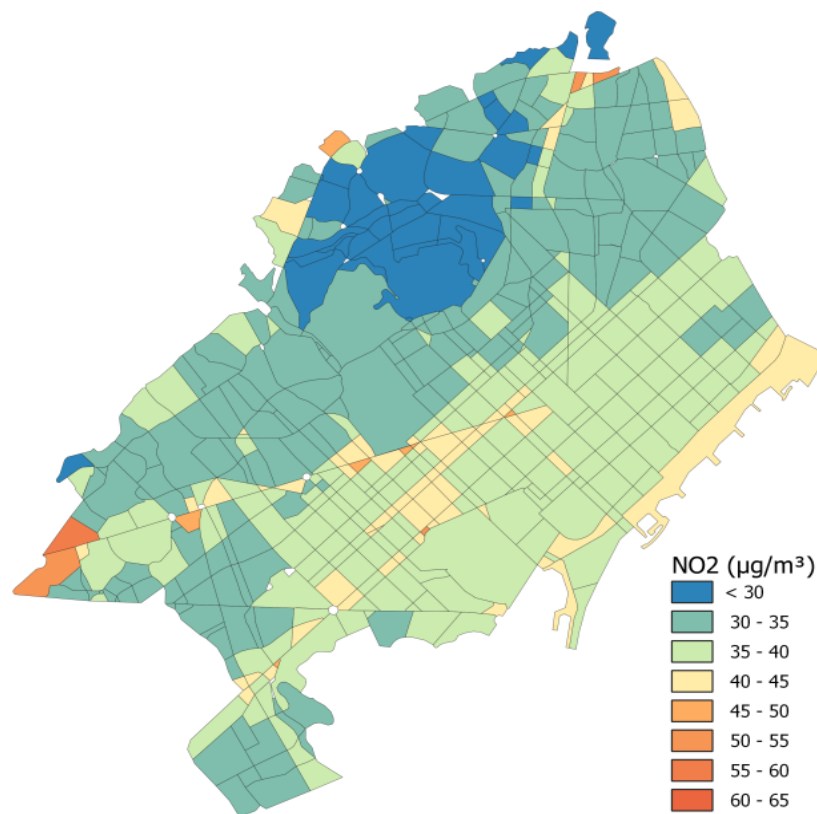
Contaminación atmosférica (NO₂)

Baseline (2012)

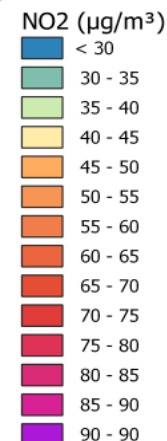


47.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Superblock



35.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



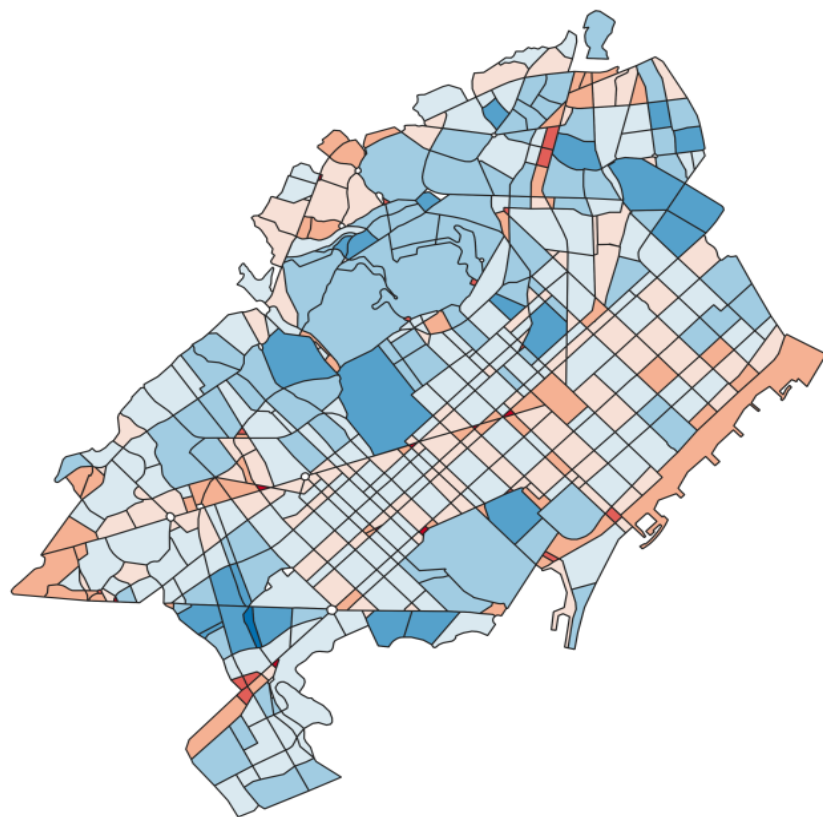
Street Air Quality Model 5.2
N=1,301,827 (2017)

ISGlobal **Barcelona**
Institute for
Global Health

Fuente: Mueller et al. forthcoming

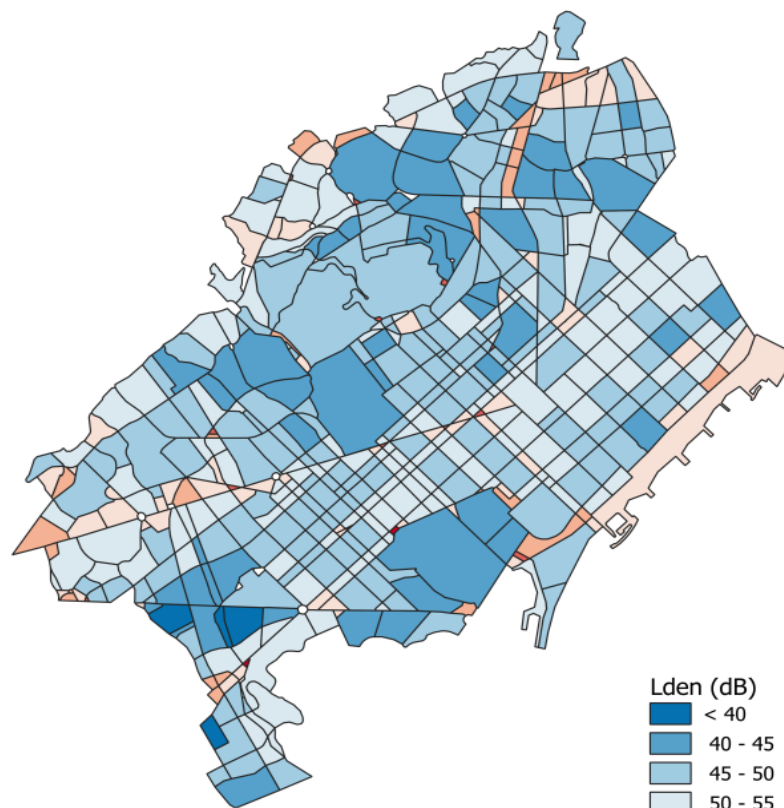
Ruido EU 24-h indicador L_{den}

Baseline (2016)



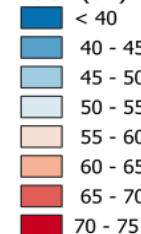
54.2 dB

Superblock



51.3 dB

Lden (dB)



Computer Aided Noise Abatement software (CadnaA)
N=1,301,827 (2017)

ISGlobal **Barcelona**
Institute for
Global Health

Fuente: Mueller et al. forthcoming

Eixample neighborhood Population ≥ 20 years N=464,216

Baseline

Green space
171,2 ha (urban)



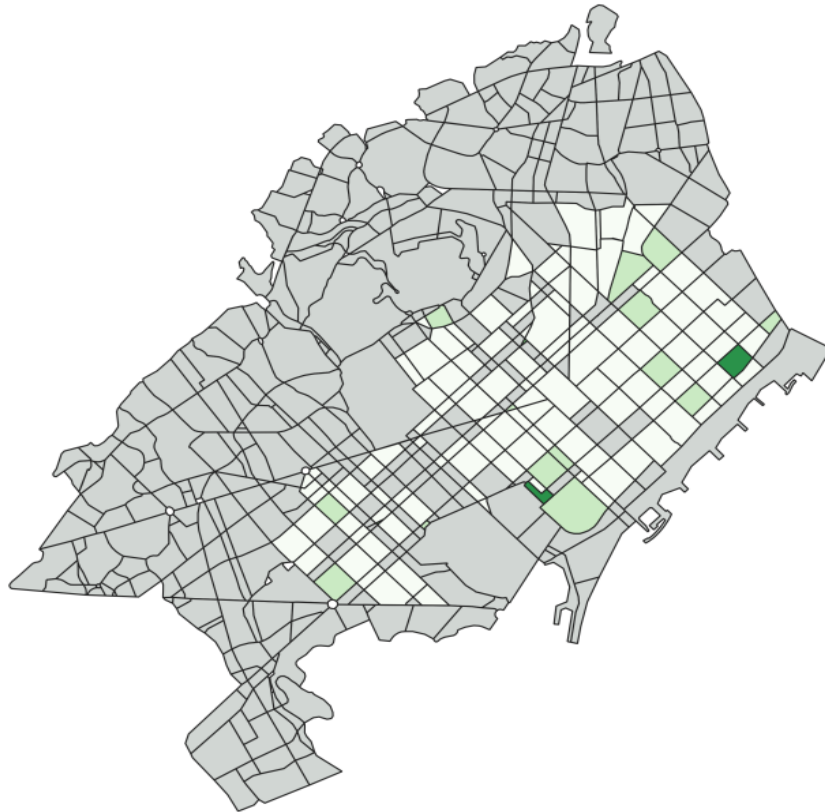
Superblock

Green space
403,7ha (urban)



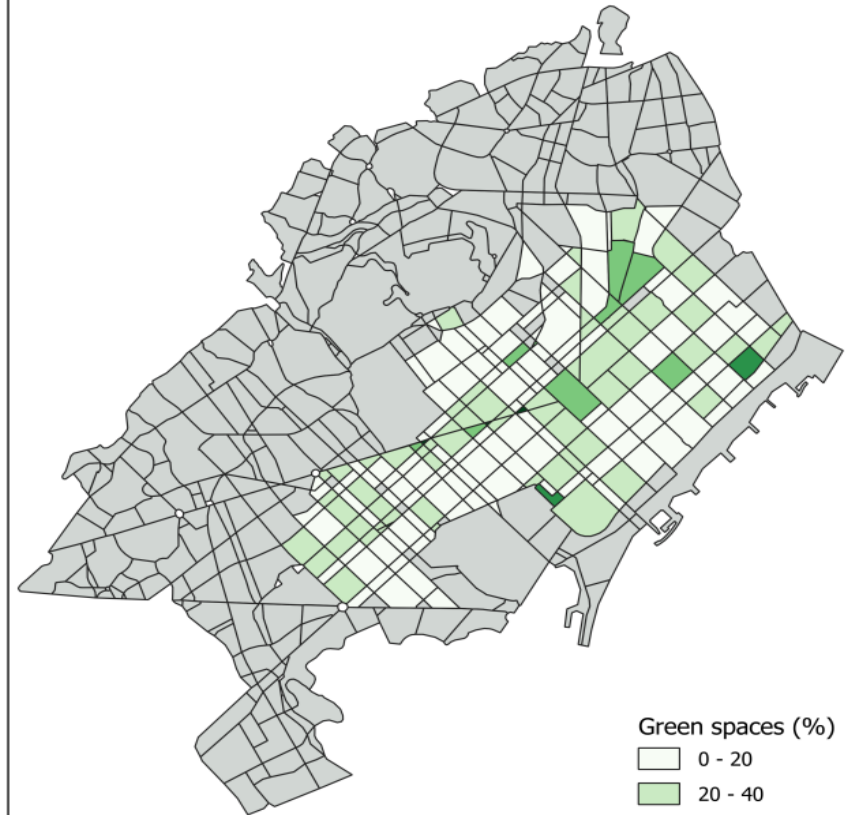
Espacios verdes

Baseline (2010)



6.5%

Superblock



19.6%

Datos cartográficos del Ayuntamiento de Barcelona (2010)

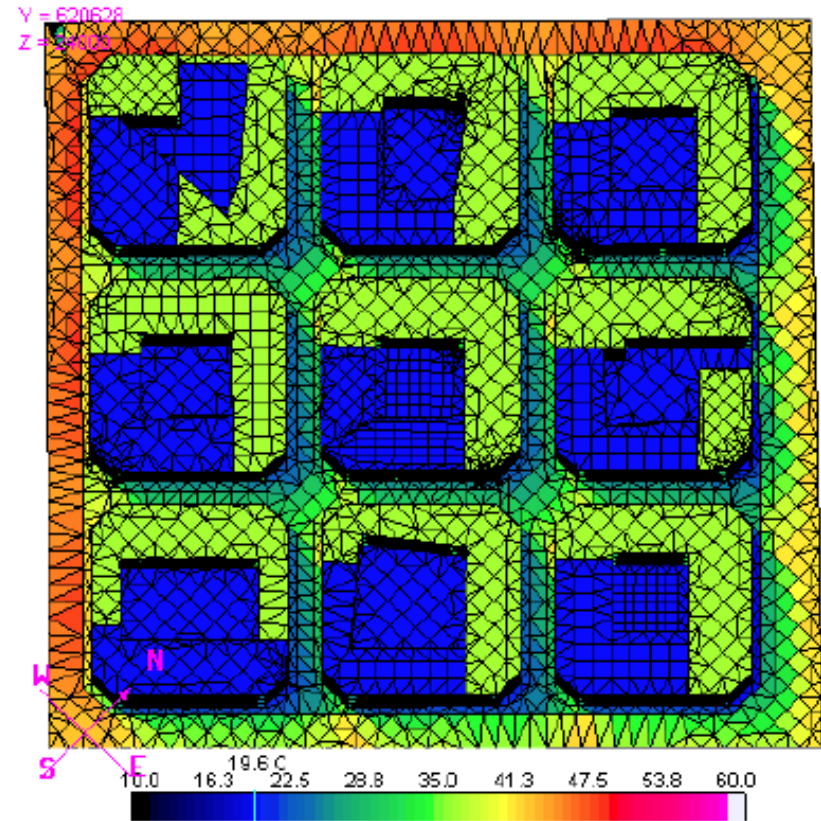
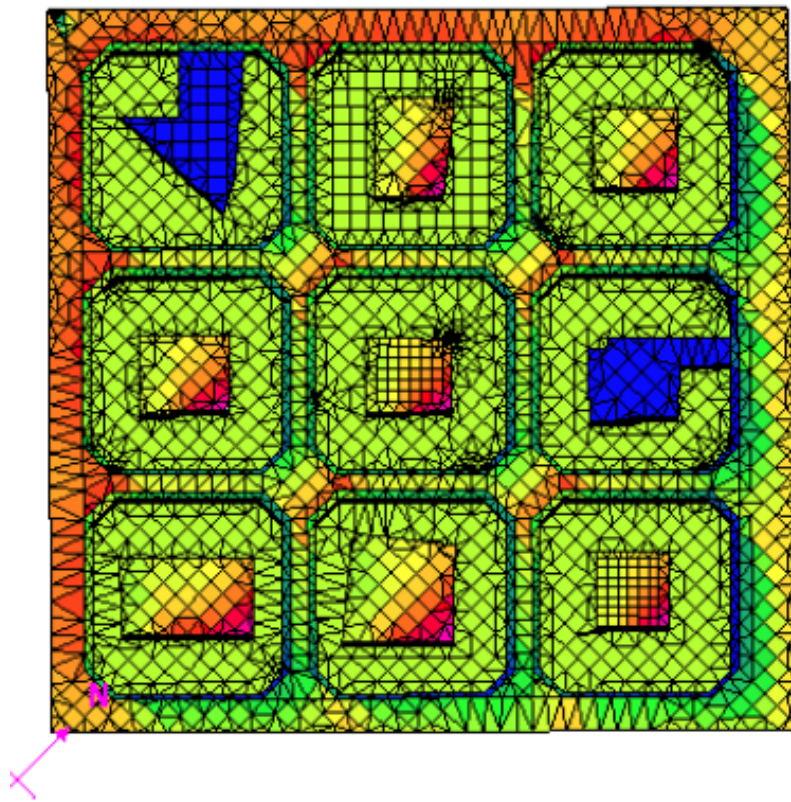
N=464,216

ISGlobal Barcelona
Institute for
Global Health

Fuente: Mueller et al. forthcoming

Isla de calor

Coming soon...





Muchas gracias!

natalie.mueller@isglobal.org

Una iniciativa de:

 Obra Social "la Caixa"

CLÍNICA
BARCELONA
Hospital Universitari

Parc de Salut
MAR

UNIVERSITAT DE
BARCELONA

upf.
Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona

Generalitat
de Catalunya

GOBIERNO
DE ESPAÑA

Ajuntament de
Barcelona

FUNDACIÓN
RAMÓN ARECES

ISGlobal **Barcelona**
Institute for
Global Health