



# Evaluación de impacto en salud de la contaminación atmosférica. El proyecto Aphekom

Ferran Ballester, Piedad Martín-Olmedo, Mathilde Pascal, Christophe Declercq, Manel Nebot, Teresa Martínez-Rueda, Carmen Iñiguez, Antonio Daponte, Eva Alonso-Fustel, Pablo Sánchez-Villegas, Koldo Cambra, Marina Lacasaña, Natalia Valero, Corso Magali y Sylvia Medina, en representación del proyecto APHEKOM

Universitat de València; Centro Superior de Investigación en Salud Pública; Escuela Anadaluz de Salud Pública; Institut de la Veille Sanitaire; Agència de Salut Pública de Barcelona; DGSP Gobierno Vasco.

**Ausencia de conflicto de intereses**

# Antecedentes

- A pesar de que en los últimos años se han hecho esfuerzos importantes para reducir la contaminación atmosférica, ésta continua representando un riesgo para la salud de la población
- Existe una falta de conocimiento y comprensión adecuados del problema que la contaminación del aire representa y ello dificulta la toma de decisiones para una protección efectiva de la salud

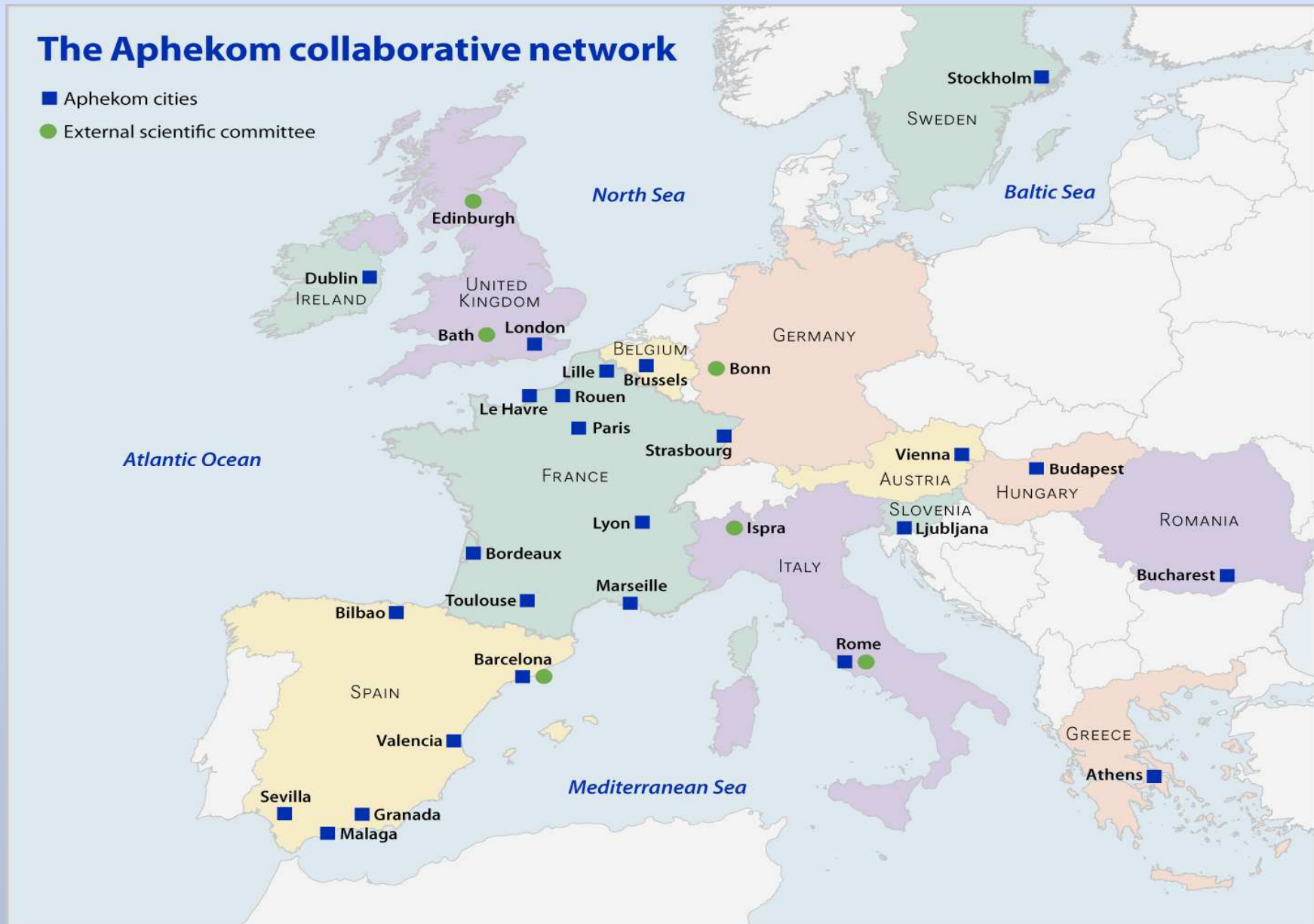
# Antecedentes

- El proyecto Aphekom pretende elaborar y difundir información sobre el impacto, sanitario y económico, de la contaminación atmosférica en 25 ciudades europeas que sirva de ayuda en la toma de decisiones para disminuir los niveles de contaminación así como su impacto sobre la salud y el bienestar de los ciudadanos.

**Aphekom: Improving Knowledge and Communication  
for Decision Making on Air Pollution  
and Health in Europe**

## The Aphekom collaborative network

- Aphekom cities
- External scientific committee



25 ciudades. 12 países. 39 millones de habitantes

Aphekom



# Objetivos de la presentación

Dar a conocer y discutir sobre los resultados de la estimación de los beneficios potenciales derivados de una reducción de los niveles de contaminación atmosférica por partículas ( $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ ) en las 25 ciudades europeas participantes en Aphekom, con especial atención a las ciudades españolas del proyecto.

# Métodos

Evaluación de impacto en salud (EIS): una manera de evaluar los impactos en salud de las políticas, planes y proyectos en diferentes sectores económicos utilizando **técnicas cuantitativas, cualitativas y de participación**. (OMS)

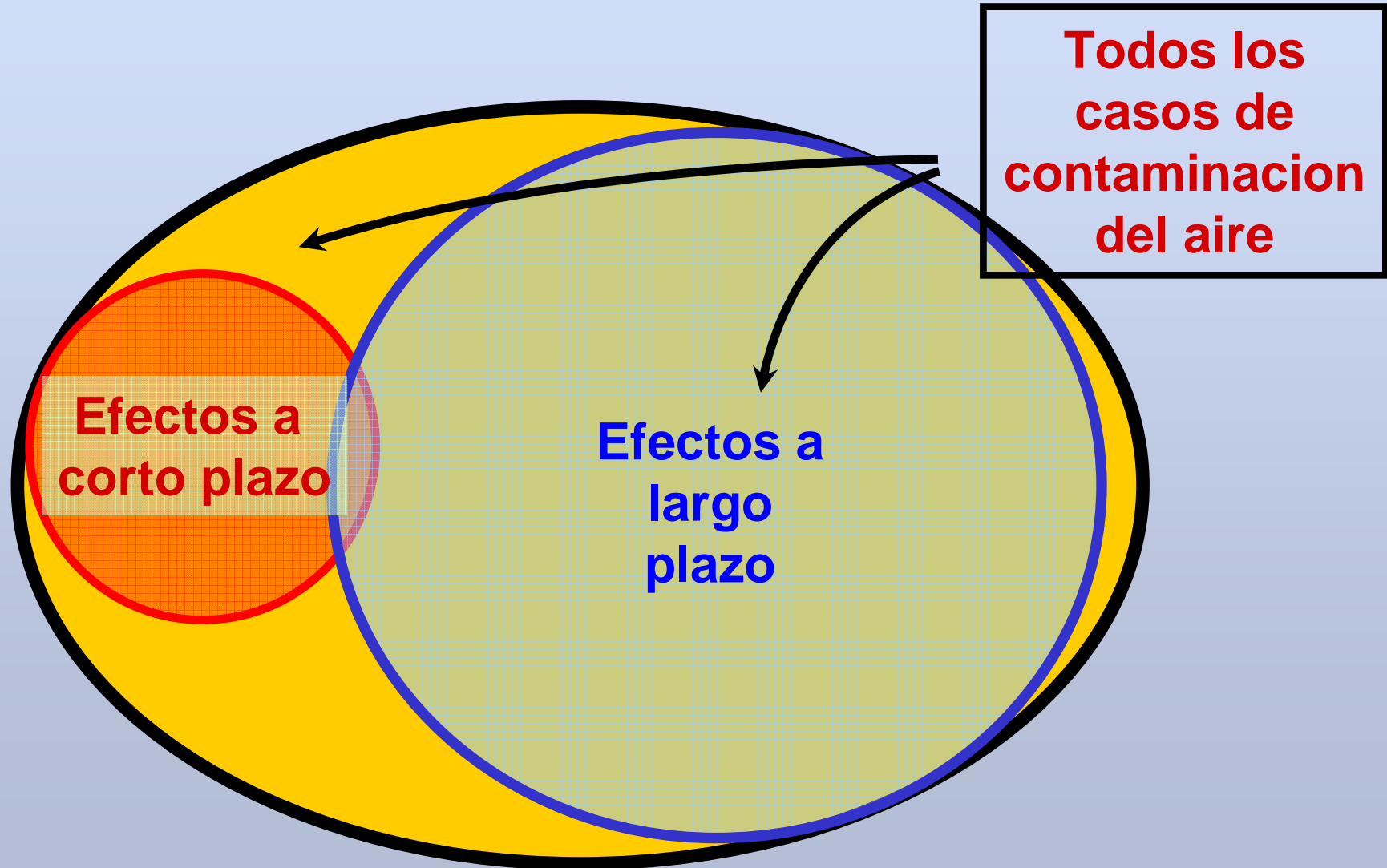
En la EIS se cuantifica el número esperado de personas con un efecto en salud que puede ser atribuido a una situación específica de exposición.

# Estimación casos en EIS





# Casos a corto y largo plazo



# Efectos estudiados y RR seleccionados

EIS	Indicador salud	Edad	RR por 10 µg/m <sup>3</sup>	Referencia
Impacto a corto plazo PM <sub>10</sub>	Mortalidad - externas	Todas	<b>1.006</b> [1.004-1.008]	Anderson et al; WHO 2004
	Ingresos causas respiratorias	Todas	<b>1.0114</b> [1.0062-1.0167]	Anderson et al; APHEIS 2005
	Ingresos causas cardiovasculares	Todas	<b>1.006</b> [1.003-1.009]	Anderson et al; APHEIS 2005
Impacto a largo plazo PM <sub>2.5</sub>	Mortalidad - externas	>30	<b>1.06</b> [1.02-1.11]	Pope et al; ACS 2002
	Mortalidad cardiovascular	>30	<b>1.12</b> [1.08-1.15]	Pope et al; ACS 2004

# Escenarios considerados

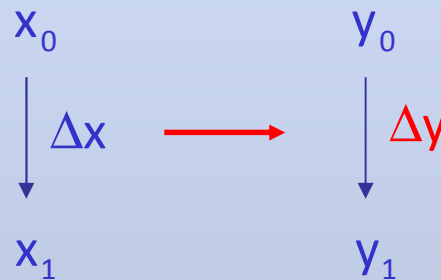
EIS	Escenario
Impacto a corto plazo PM10	Reducción de la media anual a 20 ug/m3 (OMS)
	Disminución de 5 ug/m3 en la media anual
Impacto a largo plazo PM2.5	Reducción de la media anual a 10 ug/m3 (OMS)
	Disminución de 5 ug/m3 en la media anual

# Estimación del nº de casos atribuibles a contaminación por partículas: Datos

- **Período de estudio: 2004-2006**
- **Mortalidad: Registros de Mortalidad**
- **Morbilidad: Registros Hospitalarios (CMBD)**
- **Datos demográficos: Censo**
- **Contaminación atmosférica: Redes de Control> Estaciones de fondo urbano (En ciudades sin información en PM2.5, conversión a partir de datos de PM10)**

# Estimación del n° de casos atribuibles a contaminación por partículas

$\beta = \ln(\text{RR})$  efecto del contaminante  $x$ , sobre el evento en salud, y  
 $y_0 = n^0$  eventos asociados a una nivel de  $x_0$        $y_0 = \text{población} \cdot \exp(\beta \cdot x_0)$



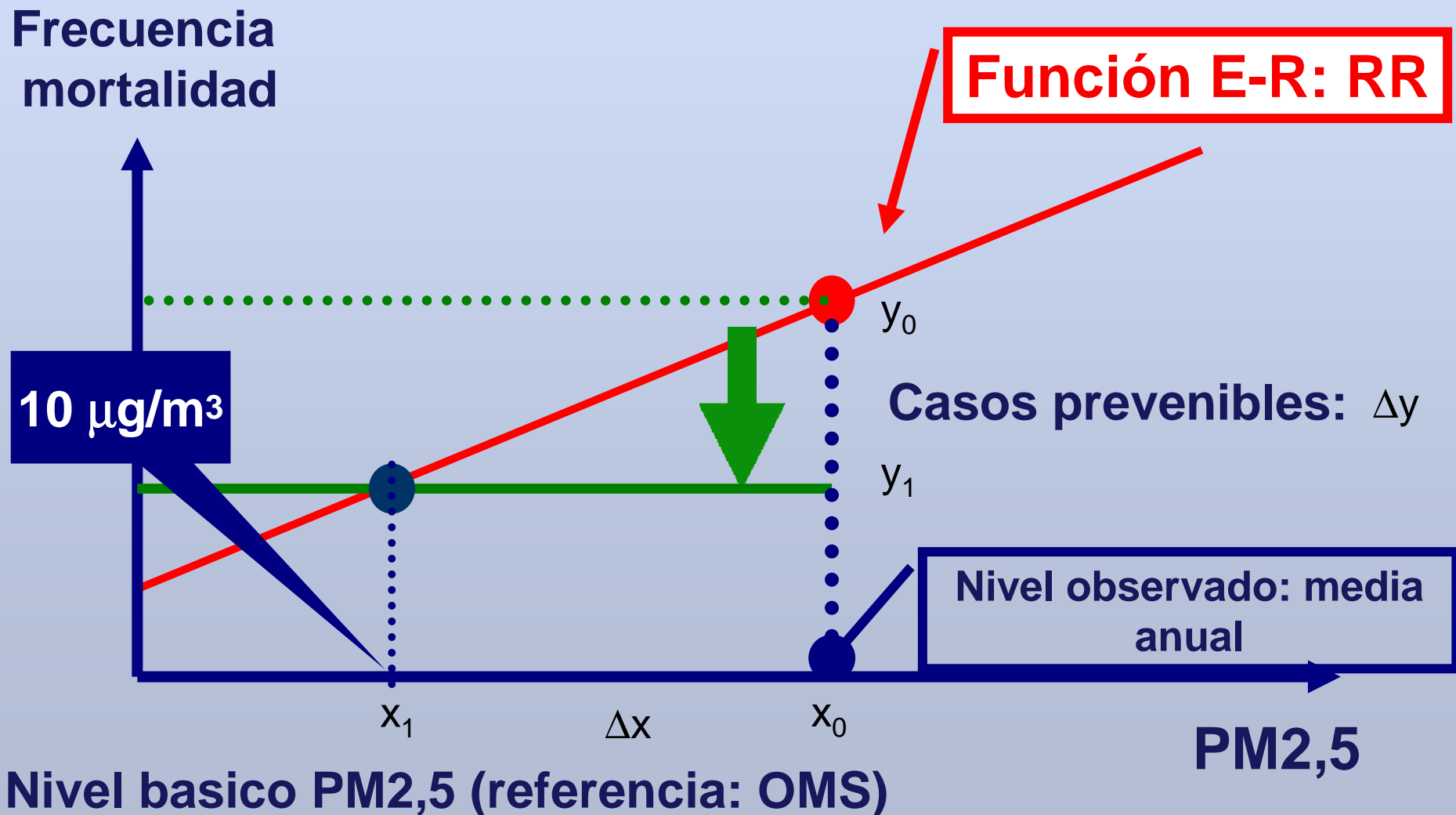
puedo estimar el cambio en el número de eventos

$$\frac{y_1}{y_0} = \frac{\exp(\beta \cdot x_1)}{\exp(\beta \cdot x_0)} = \exp(-\beta \cdot \Delta x) \rightarrow y_1 = y_0 \exp(-\beta \cdot \Delta x)$$

$$\Delta y = y_0 - y_1 = y_0 \cdot (1 - \exp(-\beta \cdot \Delta x))$$

# Modelo de estimación de casos prevenibles por reducción de la contaminación atmosférica

*Künzli, Kaiser, Medina et al, Lancet 2000; 356: 795 - 801*



# Estimación del cambio en esperanza de vida asociada a reducción en la exposición crónica a PM<sub>2.5</sub>

- La evaluación del impacto a largo plazo de una reducción en los niveles de PM<sub>2.5</sub> incluye el cálculo del **cambio en la esperanza de vida** en el caso de la mortalidad.
- La esperanza de vida se calcula usando el método actuarial estándar para grupos quinquenales (Millar & Hurley, 2003).
- El cálculo se realiza con las defunciones reales en cada grupo de edad y con las que resultarían de la reducción en los niveles según la fórmula utilizada hasta el momento.
- La diferencia entre las dos cantidades es la ganancia en esperanza de vida.

# Beneficios económicos potenciales

## ➤ Mortalidad

- Estimación valor de vida: disposición a pagar (encuestas europeas)
  - ❖ Corto plazo; ganancia EV < 1 año: 86 000€
  - ❖ Largo plazo: ganancia EV < 1 año: 1 655 000€

## ➤ Ingresos hospitalarios

- ❖ Costes directos: coste por proceso x días (tablas UE por países)
- ❖ Costes indirectos: pérdida de productividad (Eurostat)

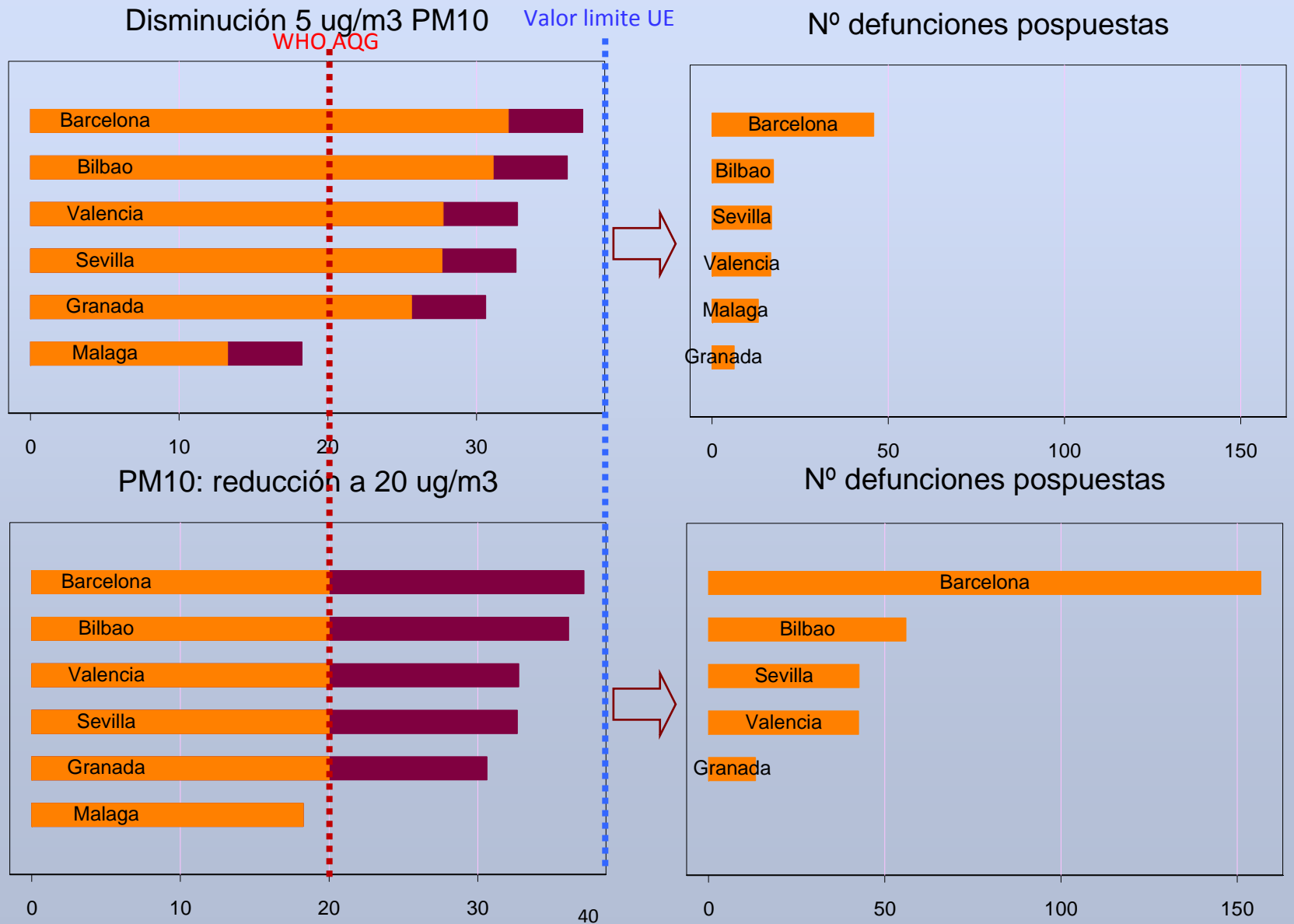


# Resultados Aphekom

EIS en 6 ciudades españolas. Periodo: 2004-06

- Barcelona
- Bilbao
- Granada
- Málaga
- Sevilla
- Valencia

# Impacto PM<sub>10</sub> sobre mortalidad a corto plazo

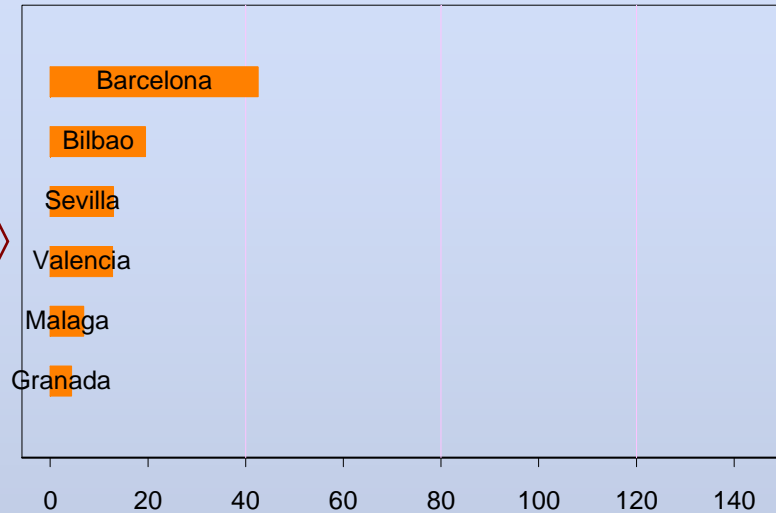
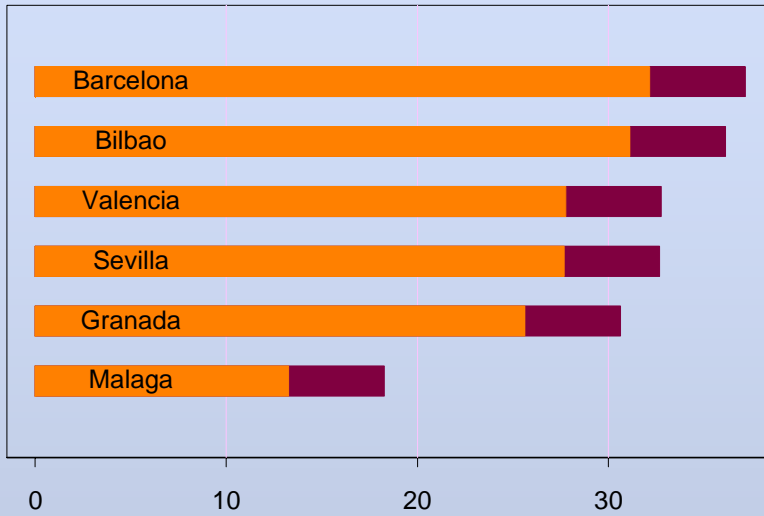


Estimaciones anuales

# Impacto PM<sub>10</sub> sobre ingresos cardiovasculares

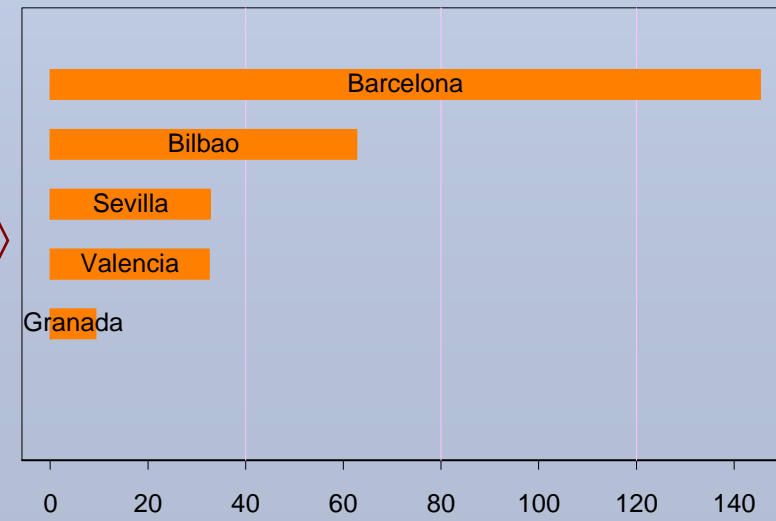
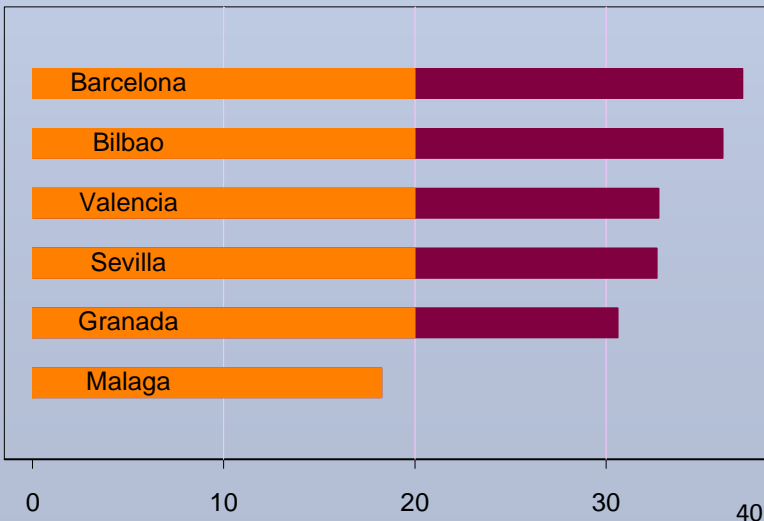
Disminución 5 ug/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> Valor limite UE

Ingresos evitables por enf CV



PM<sub>10</sub>: reducción a 20 ug/m<sup>3</sup>

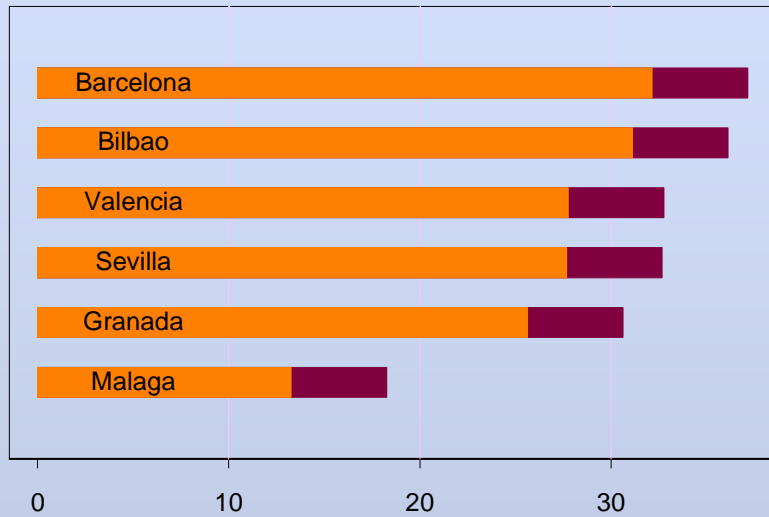
Ingresos evitables por enf CV



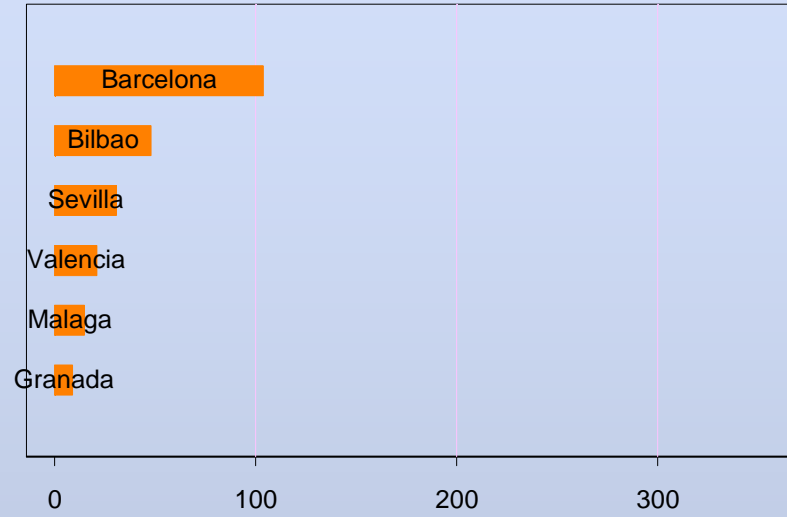
Estimaciones anuales

# Impacto PM<sub>10</sub> sobre ingresos respiratorios

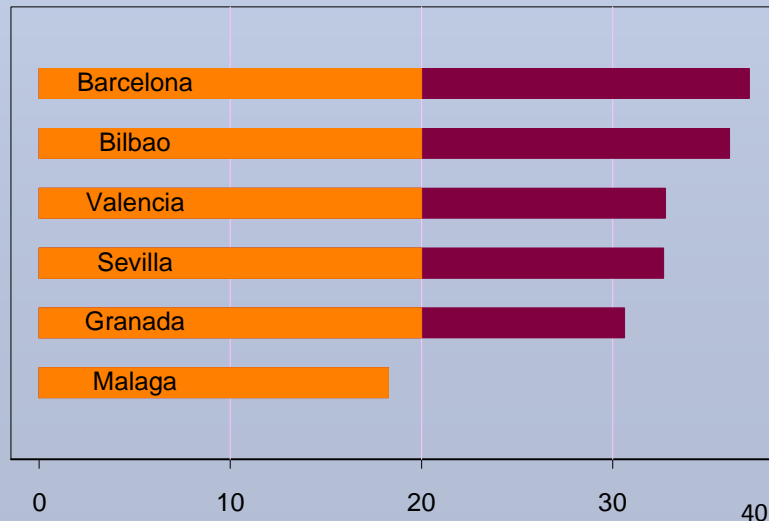
Disminución 5 ug/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> Valor limite UE



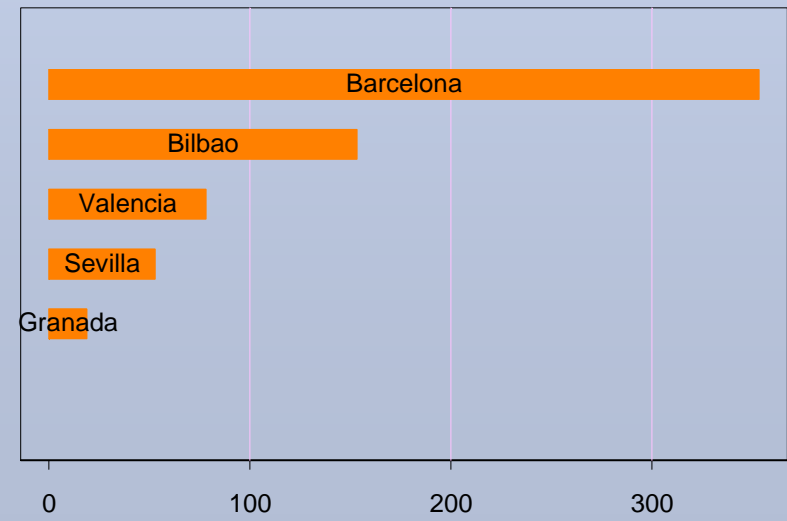
Ingresos evitables por enf respiratorias



PM<sub>10</sub>: reducción a 20 ug/m<sup>3</sup>



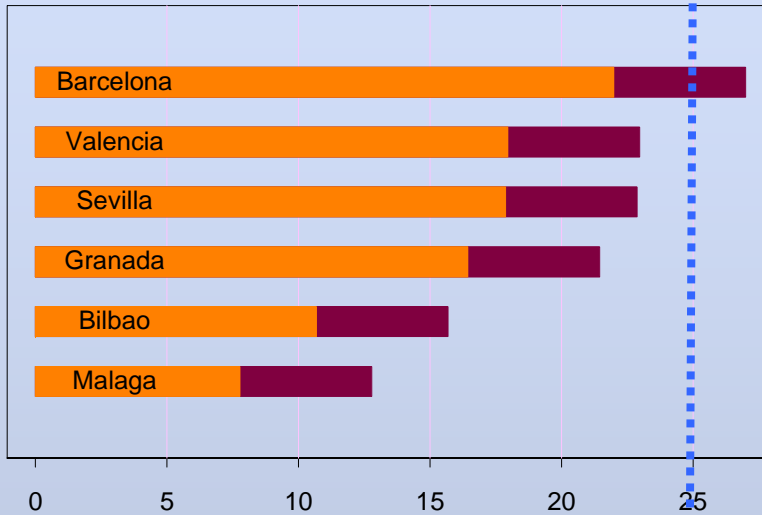
Ingresos evitables por enf respiratorias



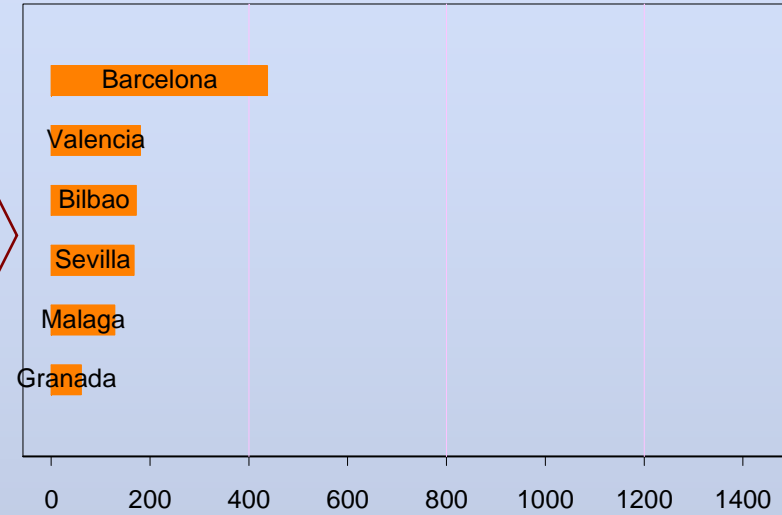
Estimaciones anuales

# Impacto PM<sub>2.5</sub> sobre mortalidad a largo plazo

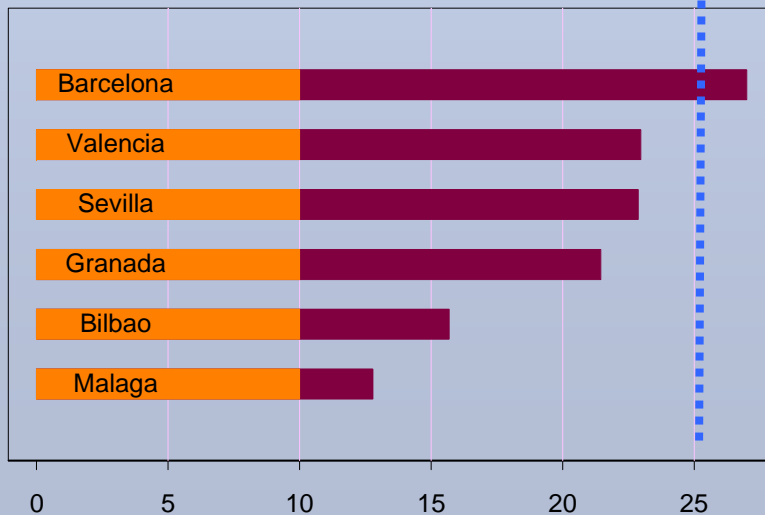
Descenso 5 ng/m<sup>3</sup> PM<sub>2.5</sub> Valor limite UE



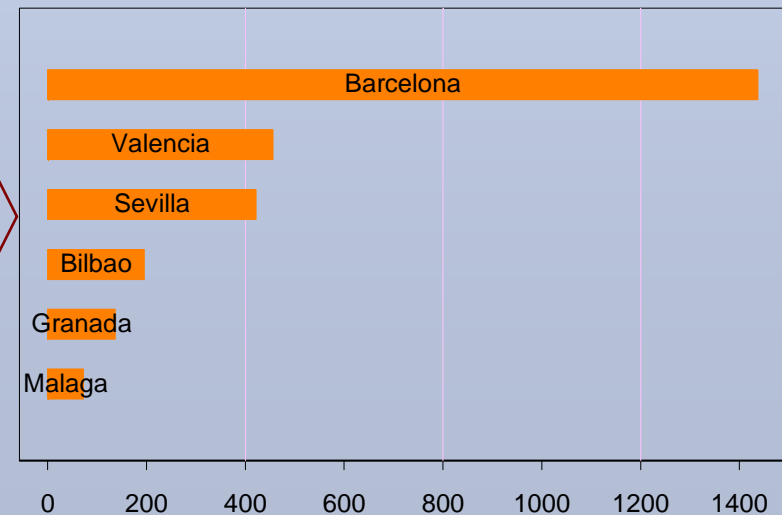
Nº defunciones postpuestas



Reducción PM<sub>2.5</sub> a 20 ug/m<sup>3</sup>



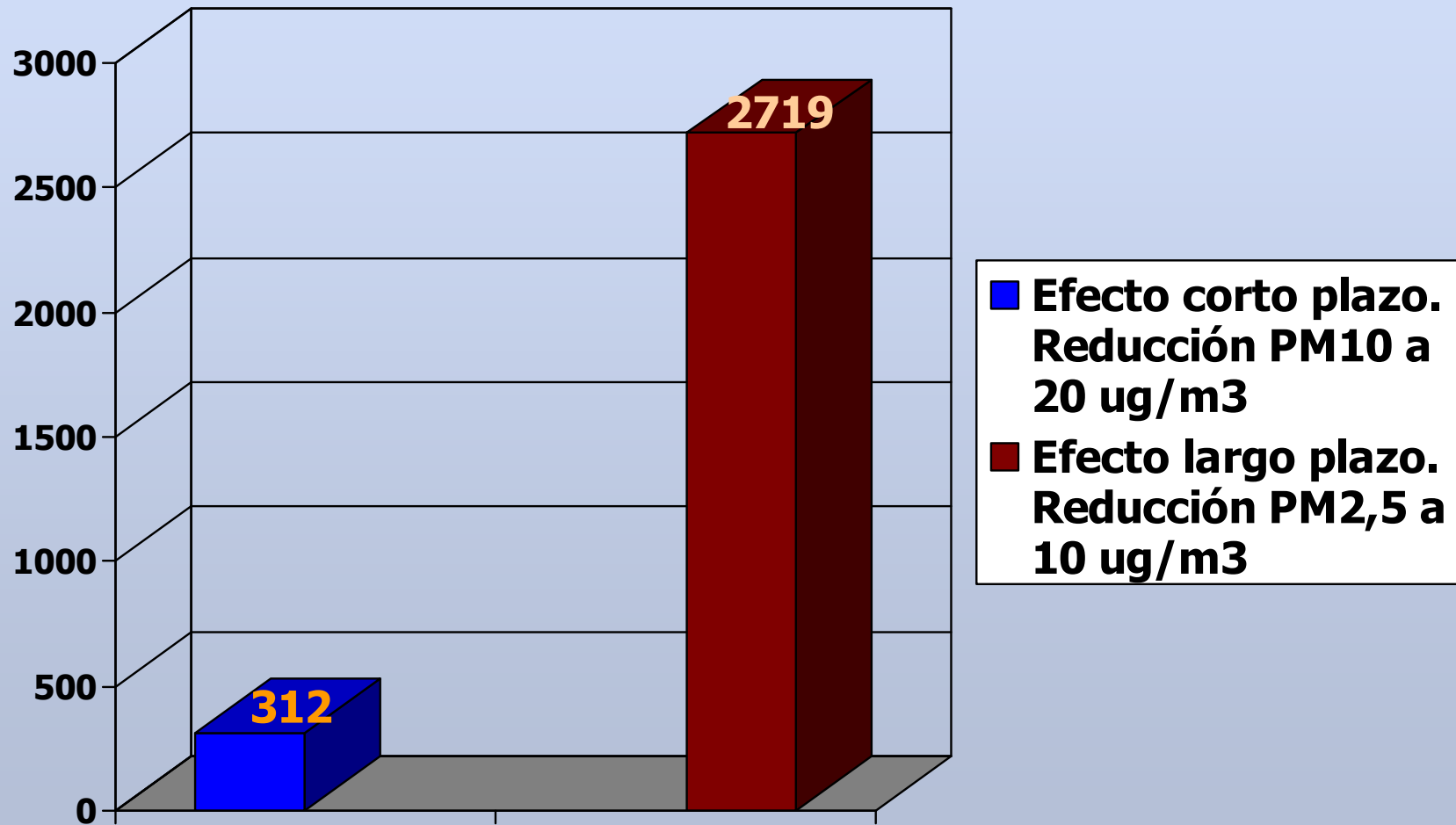
Nº defunciones postpuestas



Estimaciones anuales

# Resultados Aphekom

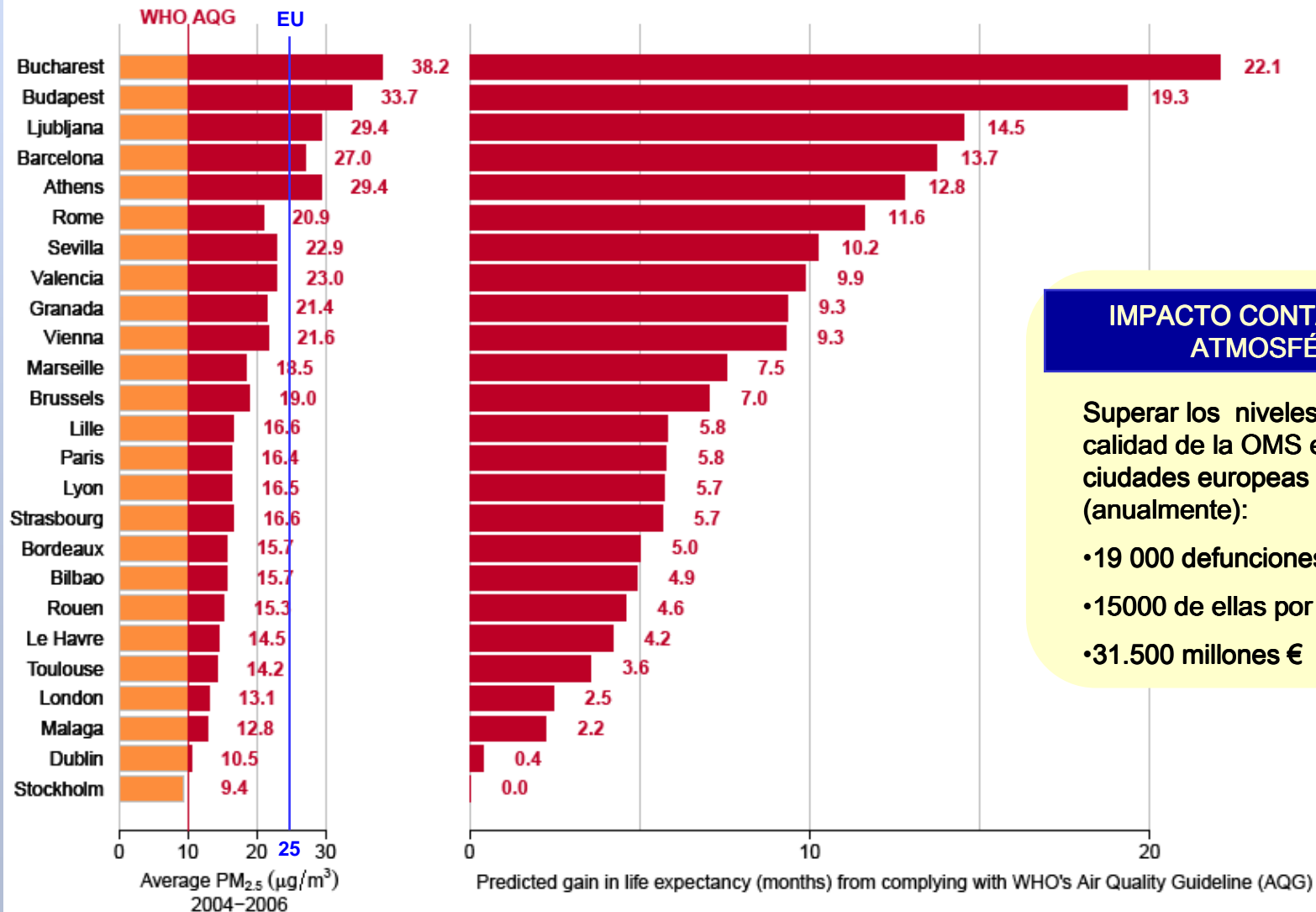
Nº de defunciones atribuibles anualmente a contaminación atmosférica para el conjunto de las 6 ciudades españolas



# Resultados Aphekom

EIS en 25 ciudades europeas. Periodo: 2004-06

## 2. Efectos a largo plazo: ganancia en esperanza de vida



**IMPACTO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Superar los niveles de las guías de calidad de la OMS en las 25 ciudades europeas significa (anualmente):

- 19 000 defunciones
- 15000 de ellas por causas CVS
- 31.500 millones €

# Limitaciones. Otras consideraciones

## Fuentes de incertidumbre:

- RR: estudios multicéntricos
- Evaluación de la exposición

## Valoración económica

- Solidez de los estimadores (?)
- Mismo valor para cada ciudad (o no?)
- No se consideran beneficios asociados a movilidad



# Discusión

- Los resultados proporcionan una estimación del impacto (“como mínimo”) de la contaminación atmosférica en las ciudades participantes en Aphekom.
- Los ciudadanos españoles (y europeos) todavía estamos sometidos a niveles de contaminación atmosférica que superan los niveles recomendados por la OMS.
- El impacto mayor en salud (mortalidad prematura) se debe a la exposición crónica a  $PM_{2.5}$
- El beneficio económico asociado a reducción de la mortalidad se estima en más de 30 000 millones € al año para el conjunto de las 25 ciudades europeas
- Los resultados de Aphekom aportan argumentos para la revisión de los valores límite vigentes en la UE, así como una mejora en la vigilancia de las partículas finas ( $PM_{2.5}$ ).



# Aphekom

Muchas gracias!

Improving Knowledge and Communication  
for Decision Making on Air Pollution  
and Health in Europe



<http://www.aphekom.org>