

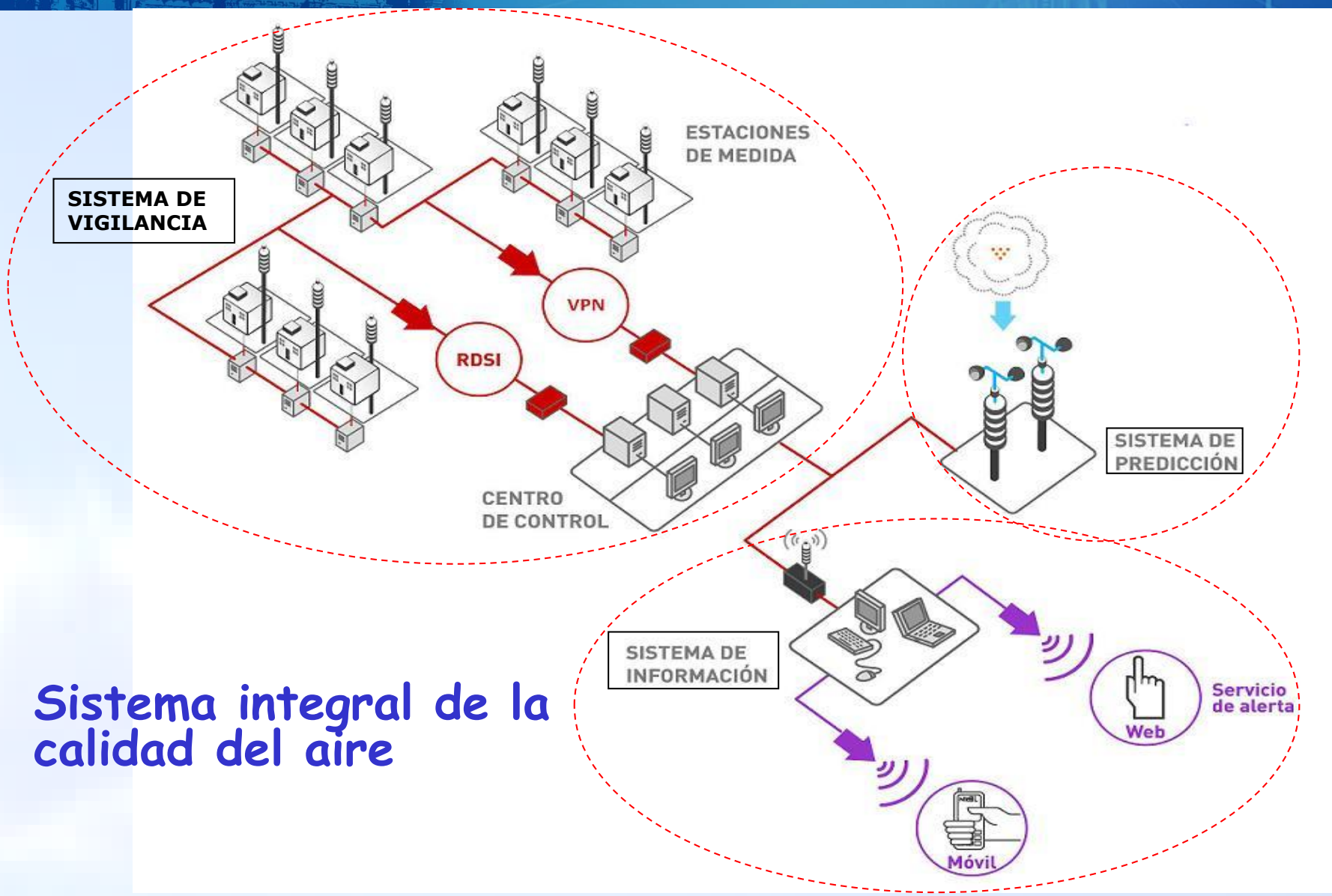
Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación en la ciudad de Madrid

Jornada DOBLE cero-11 de diciembre de 2015

Ángeles Cristóbal López
Subdirección General de Sostenibilidad

INDICE

- Sistema integral de vigilancia, predicción e información
- Principales problemas de contaminación
- Mejora de la calidad del aire:
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN



Sistema integral de la calidad del aire



Tipos de estación:

Suburbana



Tráfico



Urbana de fondo



Red IME (Indicador medio de exposición PM_{2,5})



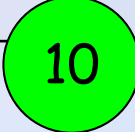
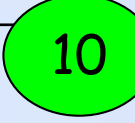
Estaciones completas (super-sites)



Puntos de muestreo y parámetros

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Ozono	C ₆ H ₆	SO ₂	CO
12 UF	6 UF	4 UF	8 UF	2 UF	5 UF	4 UF
9 T	5 T	4 T	3 T	3 T	4 T	5 T
3 S	1 S	1 S	3 S	1 S	1 S	1 S

Puntos de muestreo (Directiva 2008/50)

Parámetro	Nº mínimo de puntos de muestreo
NO ₂	7 estaciones 
PM ₁₀ +PM _{2,5}	10 estaciones 
O ₃	5 estaciones (al menos 3 suburbanas) 
C ₆ H ₆	3 estaciones 
SO ₂	3 estaciones 
CO	3 estaciones 

PARÁMETROS MEDIDOS:

Red manual

Partículas:

PM2.5



Para la determinación de metales y de benzo(a)pireno en el aire ambiente se ha iniciado una línea de colaboración con Madrid Salud para la realización de los análisis correspondientes en el laboratorio municipal.



UNIDAD MOVIL



Sistema de predicción

✓ Red meteorológica

*Estaciones
Sodar Rass*

✓ Modelo SERENA

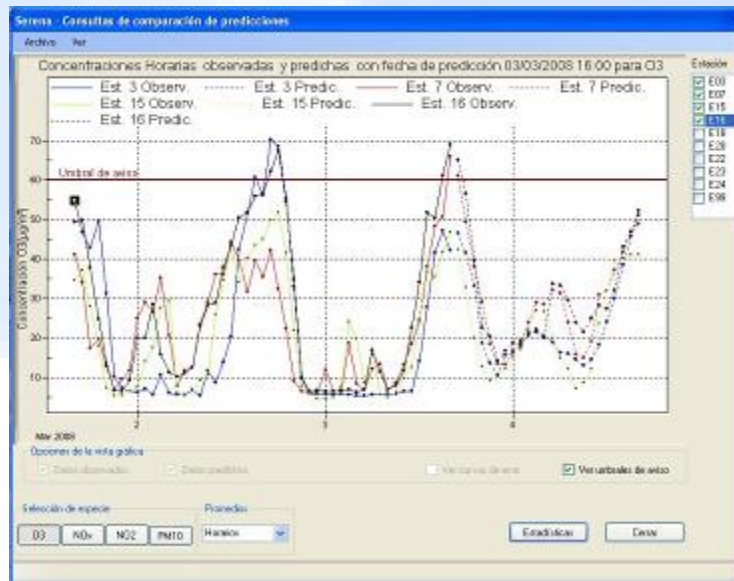


Sistema de Predicción



¿Qué es el Sistema de Predicción de la Calidad del Aire?

Sistema estadístico de predicción por redes neuronales de la calidad del aire



El Sistema SERENA está basado en un modelo estadístico no-físico de predicción, que permite estimar la evolución de cuatro especies gaseosas contaminantes

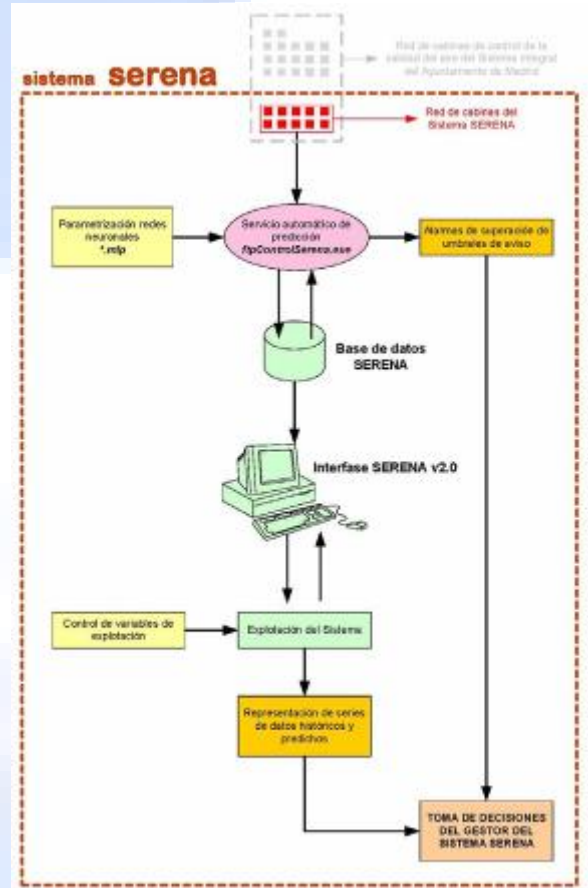
Predicción de

Ozono (O3)

Óxidos de nitrógeno (NOx)

Dióxido de nitrógeno (NO2)

Partículas (PM10)



Sistema de Información de la Calidad del Aire

*Nuevos sistemas y herramientas empleadas
en la difusión de datos de calidad del
aire en la ciudad de Madrid*

Canales de información



Correo-e



**Smart-
phones**



Web

Informes



Monitores y paneles



**Charlas
divulgativas**

Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire - Windows Internet Explorer

http://32.192.126.129/svca/index.php?lang=es

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Google Ir

Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire

Búsqueda en Calidad del Aire

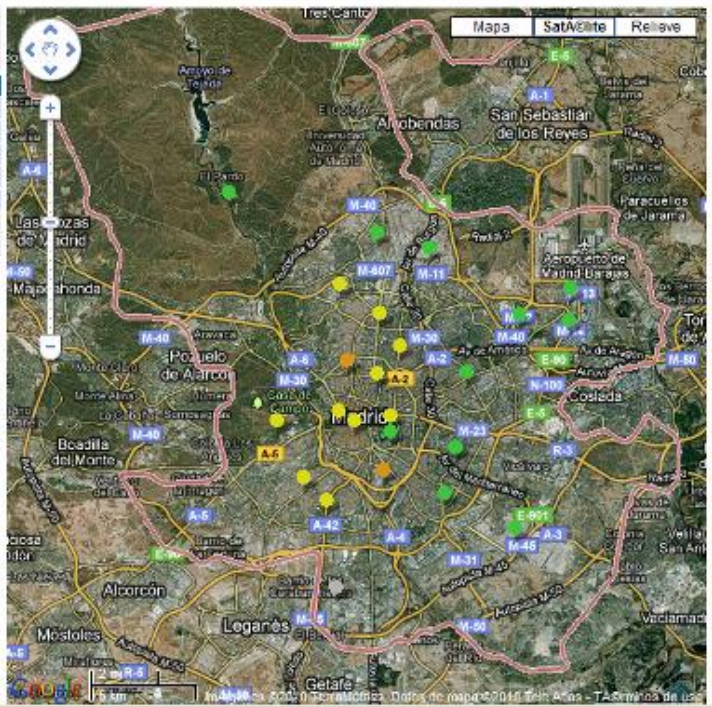
calidad del aire

Página en: Calidad del Aire > Consulta de datos > Mapa de la Red de Vigilancia

AVISO 21/10/2010 - 16:00 // El Servicio de Calidad del Aire INFORMA

- Que se encuentra disponible el Servicio de Envío de Alertas SMS del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire, en la sección de Servicios al Ciudadano. [Más información.](#)

- Contaminación atmosférica
- Contaminación acústica
- Sistema Integral de Calidad del Aire
- Consulta de datos
- Mapa de la Red de Vigilancia
- Informes
- Representación gráfica
- Contaminación acústica
- Datos históricos
- Publicaciones
- Servicios al ciudadano




Predicción de Calidad del Aire

<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/cal aire>

DIVULGACIÓN a través de SMART
PHONES (Android, Blackberry y Iphone)



Iphone APP

El Aire de MADRID





Sistema de información: Portal "Datos abiertos"

✓ Portal del Ayuntamiento de Madrid

✓ Permite el acceso a datos de todo tipo del municipio

- ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA ACTUALES.

Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Madrid



Evaluación calidad del aire

Año 2014

Superaciones de valor límite/valor objetivo

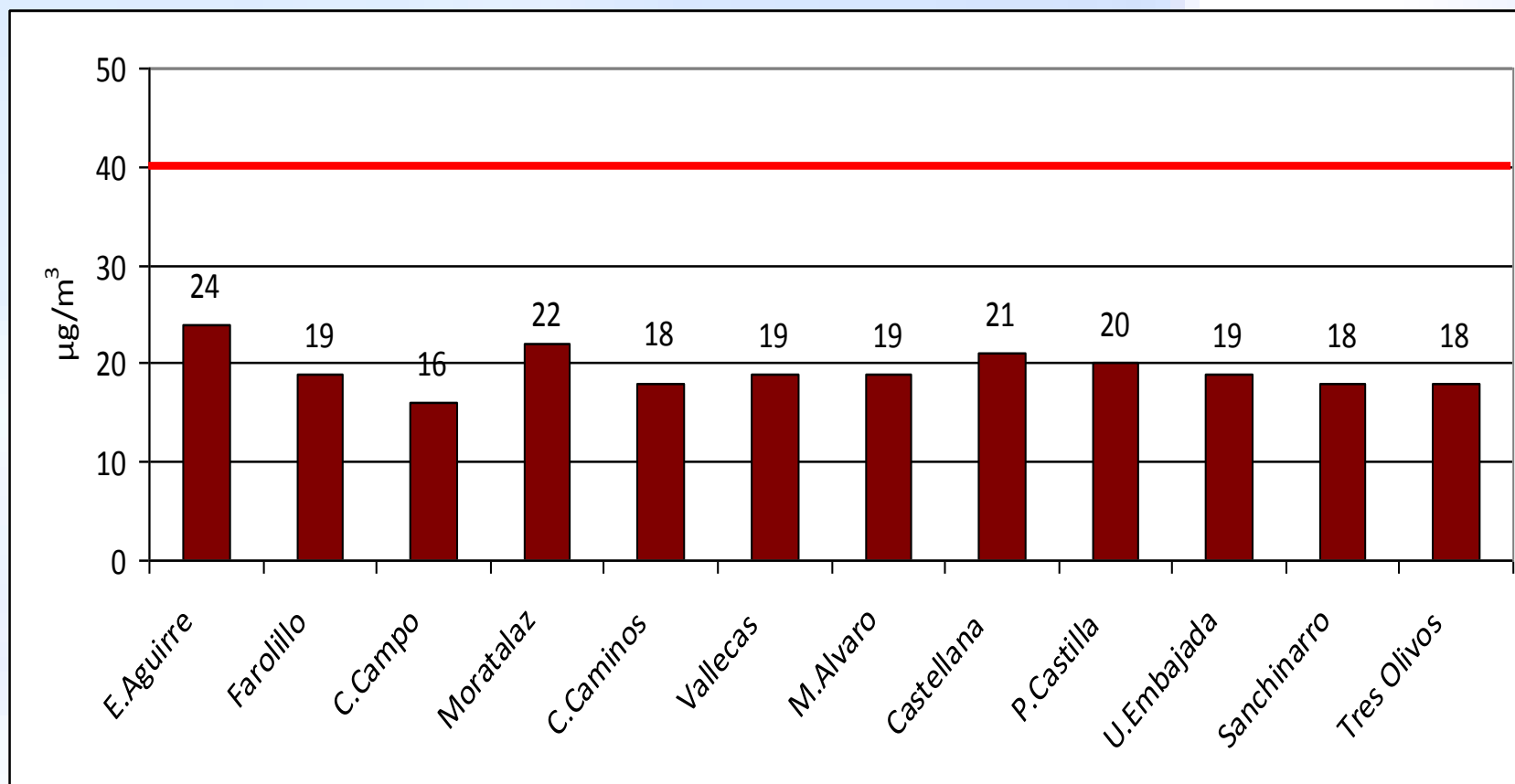
Suburbana

Fondo

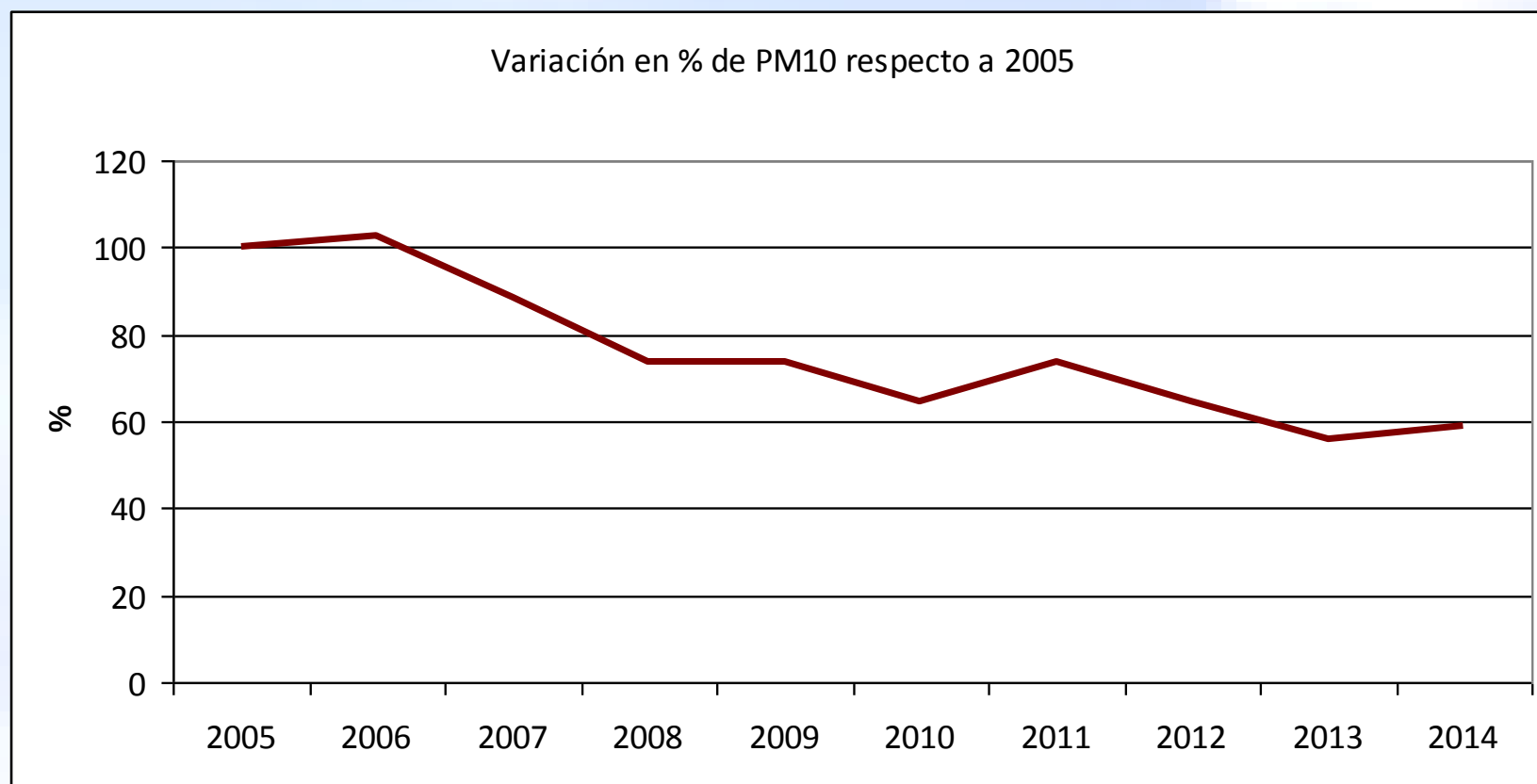
Trafico

Dióxido de nitrógeno	Media horaria	No	Sí (1 de 12)	Sí (4 de 9)
	Media anual	No	Sí (1 de 12)	Sí (5 de 9)
PM10	Media diaria	No	No	No
	Media anual	No	No	No
PM2.5	Media anual	No	No	No
Ozono	Media octohoraria maxima en un día (2013-2014)	Sí (2 de 3)	Sí (2 de 8)	No
	Umbral de información	Sí (1 de 3)	Sí (5 de 8)	Sí (3 de 3)
Benceno	Media anual	No	No	No
Dióxido de azufre	Media horaria/ Media diaria	No	No	No
Monóxido de carbono	Media octohoraria maxima en un día	No	No	No
No hay superaciones de metales pesados ni benzo(a)pireno				

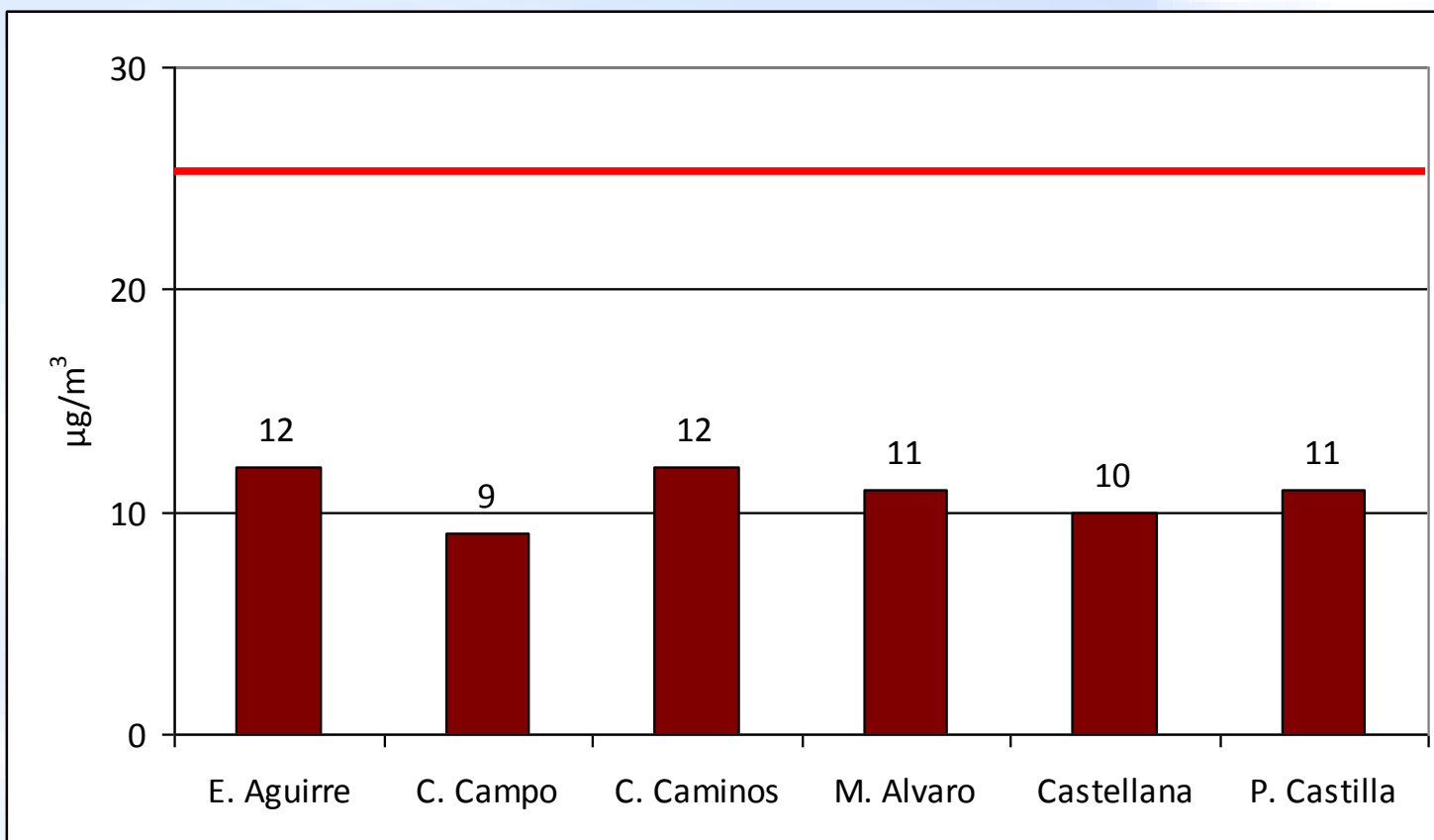
PM10.Valores medios anuales. 2014



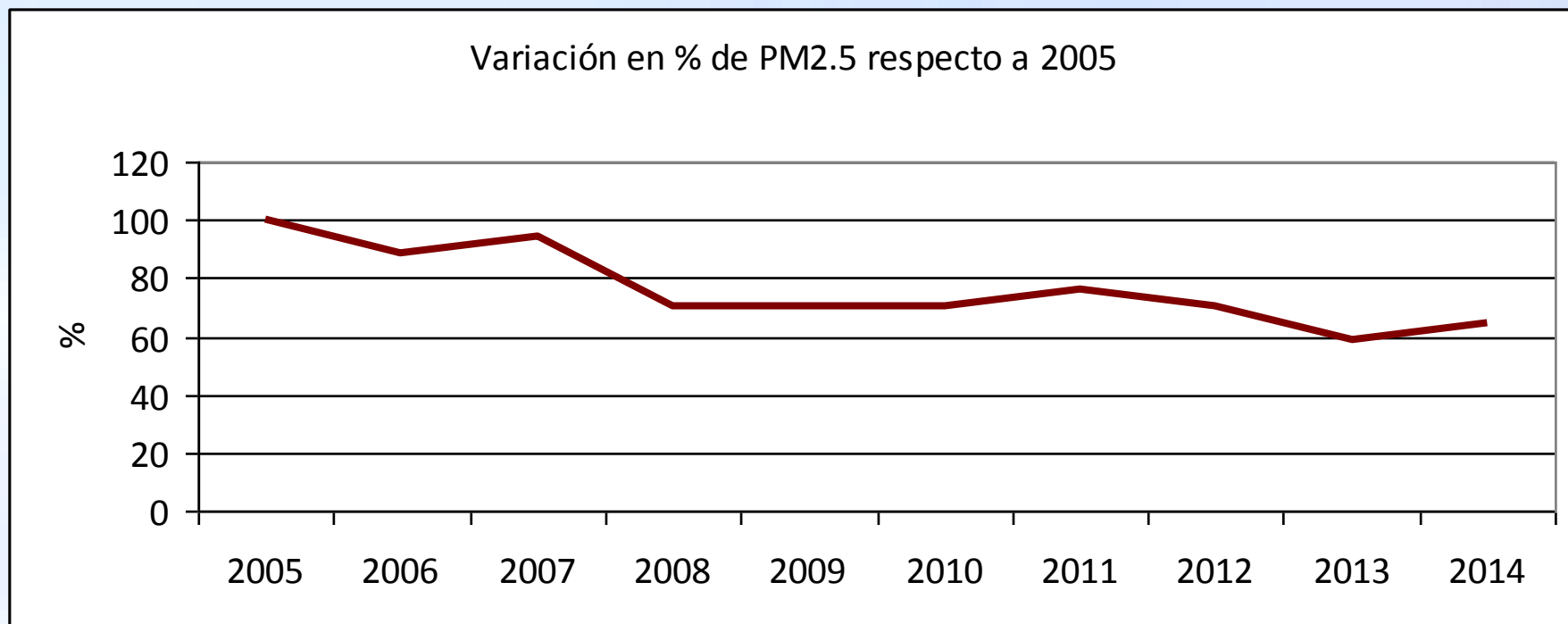
Evolución valores anuales de PM10 en las estaciones que permanecen en la red



PM_{2,5}. Valores medios anuales en el año 2014 por estación

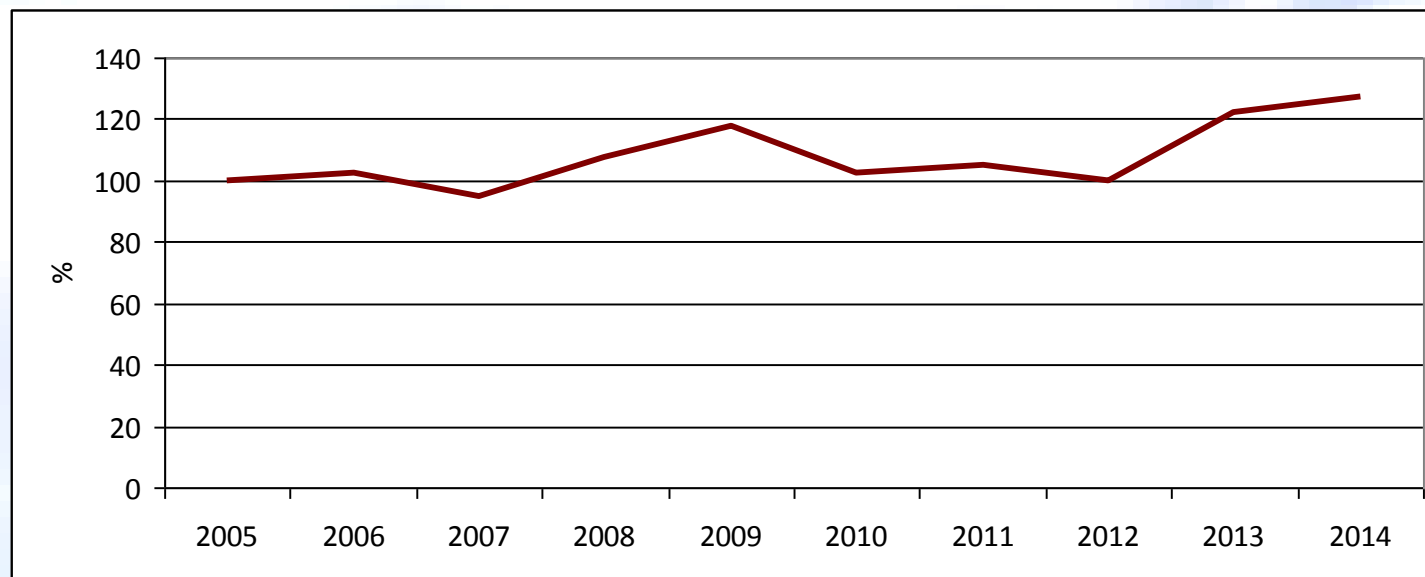


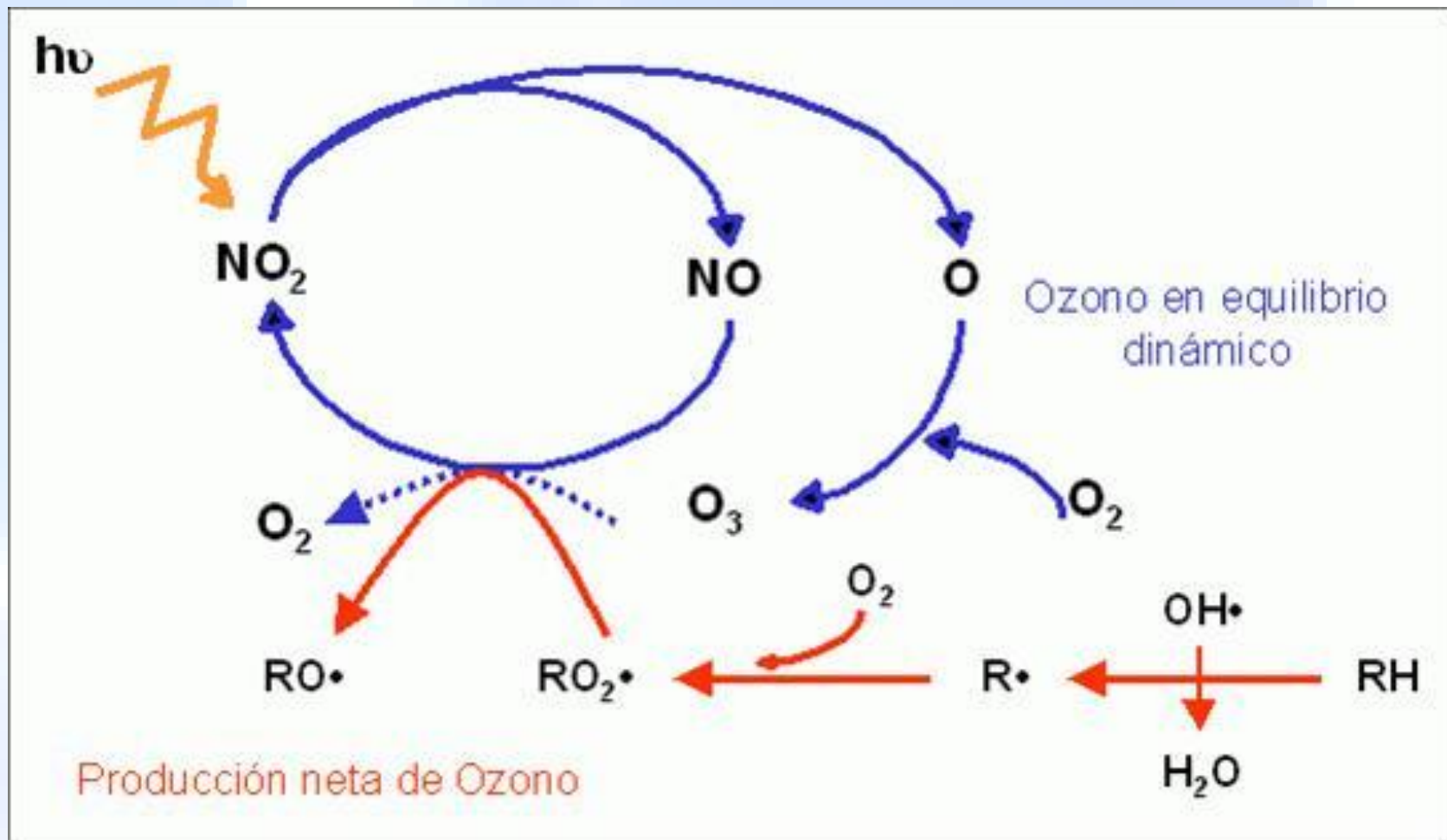
Evolución valores anuales de PM 2,5 en las estaciones que permanecen en la red



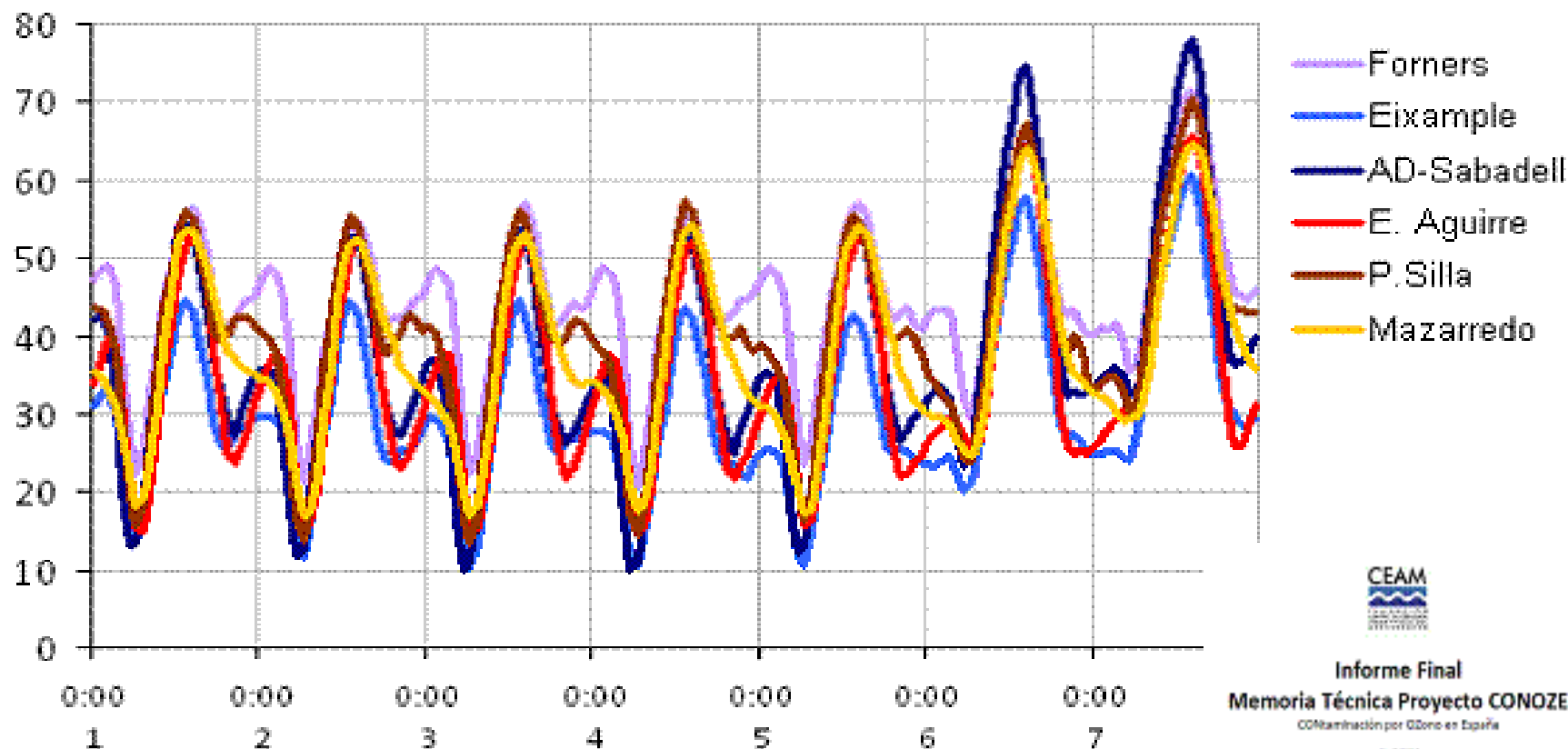
Ozono (O_3)

UMBRAL DE INFORMACIÓN $180 \mu g/m^3$ Como valor medio de una hora	UMBRAL DE ALERTA $240 \mu g/m^3$ Como valor medio de una hora	VALOR OBJETIVO AÑO 2010 - 2012 Para la protección de la salud humana $120 \mu g/m^3$ (media octohoraria máxima en un día) Que no podrá superarse más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años
---	--	--





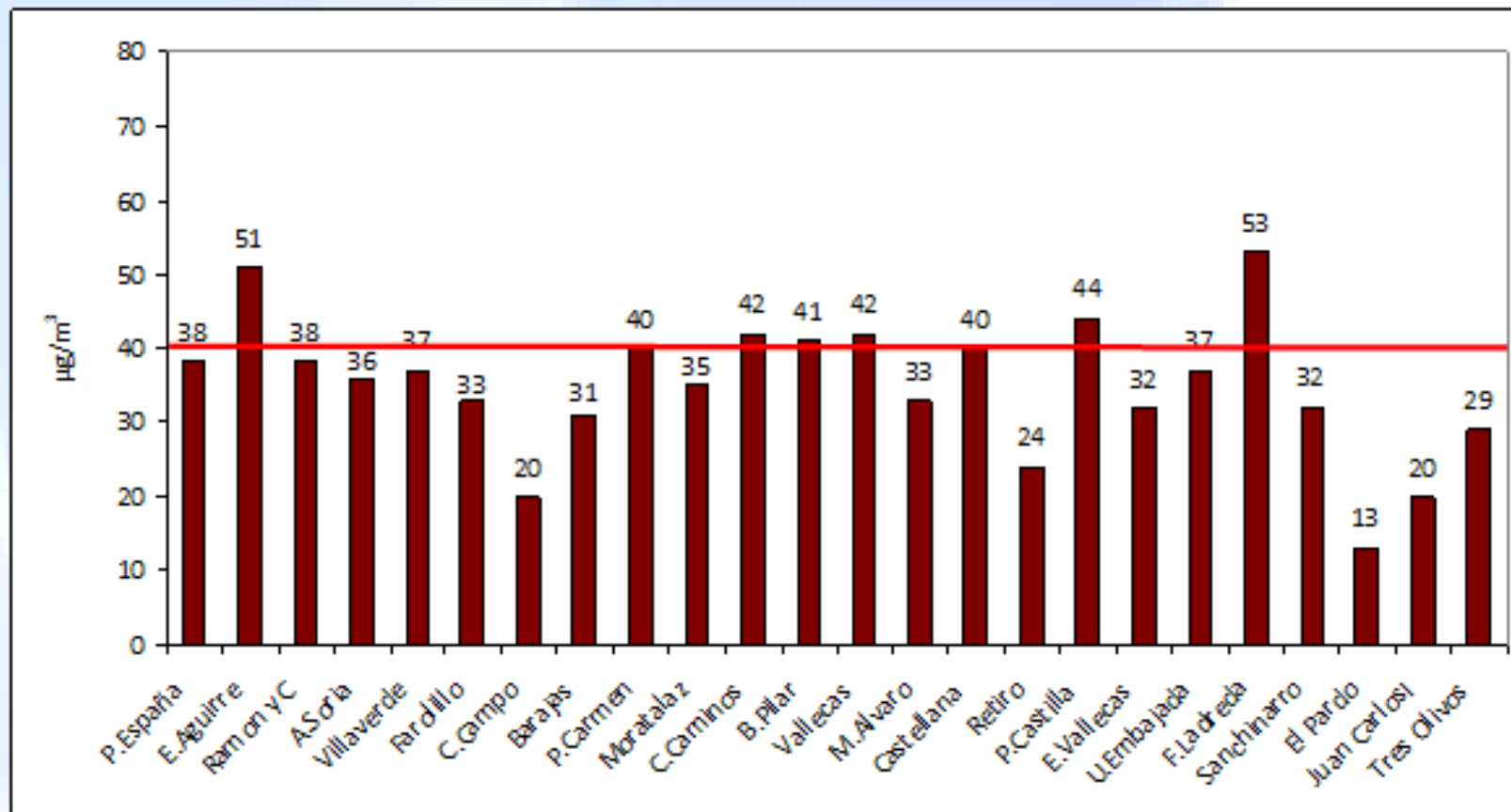
CNZ-REP: SEMANA PROMEDIO O_3 ($\mu g/m^3$) 2006 - 2012



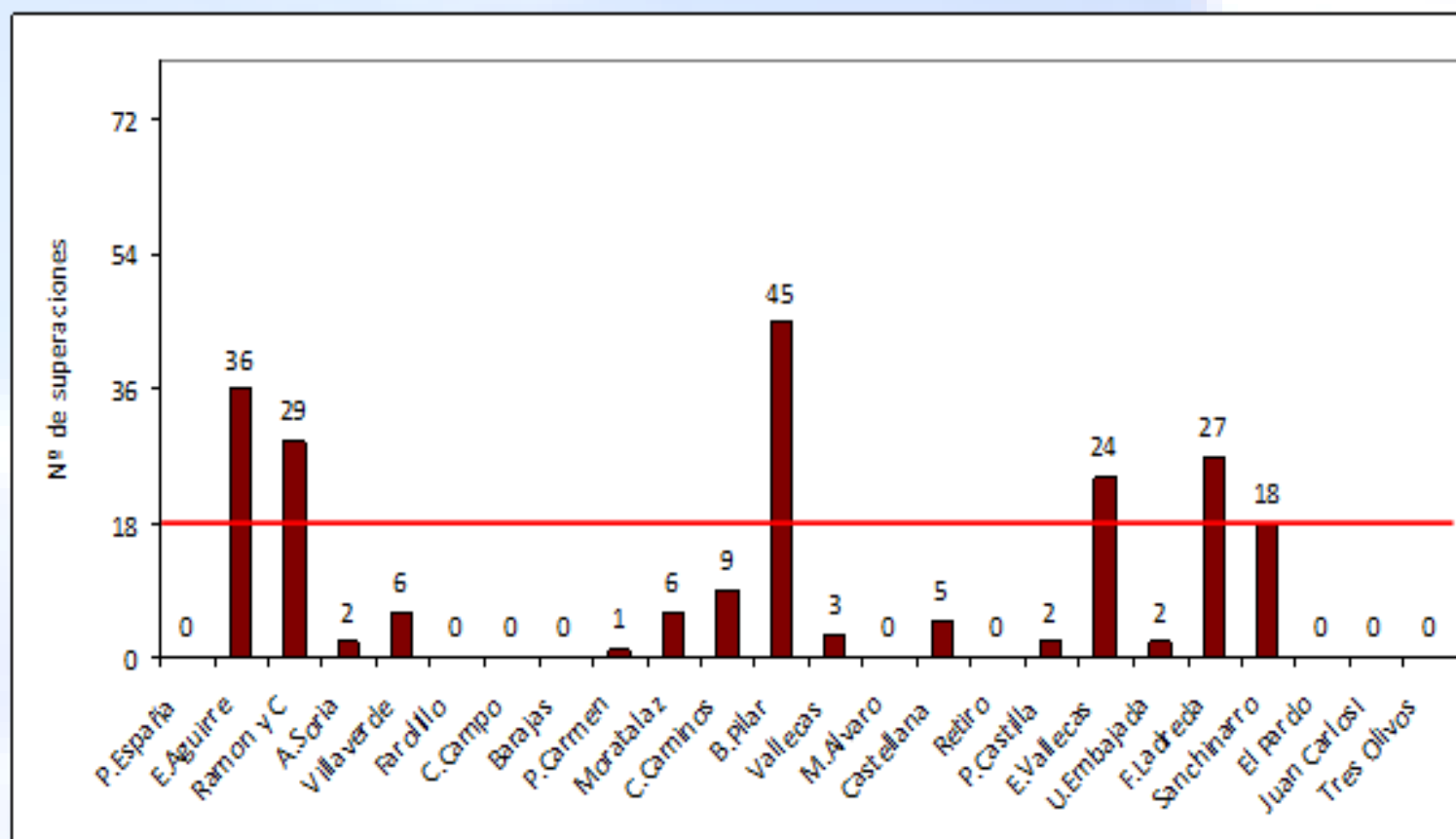
Perfil semanal promedio de ozono en estaciones urbanas de Madrid (Escuelas Aguirre), Barcelona, Valencia, Bilbao, y Palma de Mallorca.

Los fines de semana la reducción del tráfico reduce sustancialmente las emisiones de NO_x . Sin embargo ello conlleva un incremento de ozono de aproximadamente un 40% como promedio para las concentraciones máximas. Este fenómeno se conoce como "efecto fin de semana".

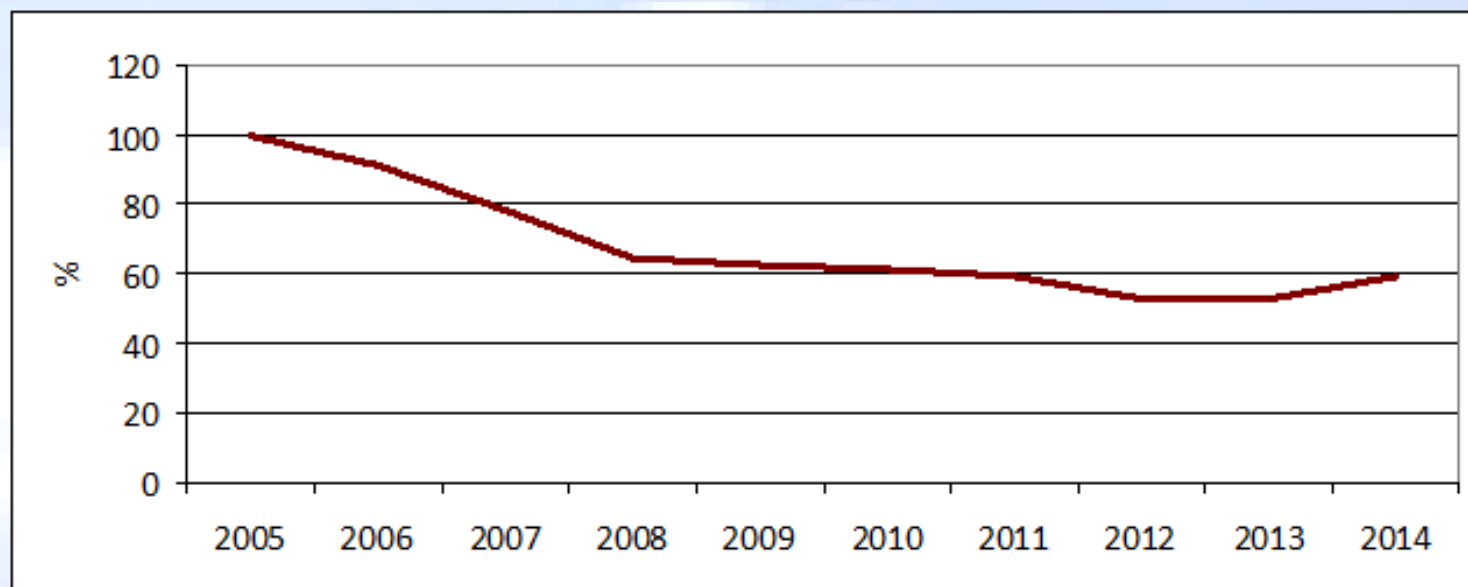
NO2. Valores medios anuales 2014



NO2. Número de superaciones valor límite horario 2014



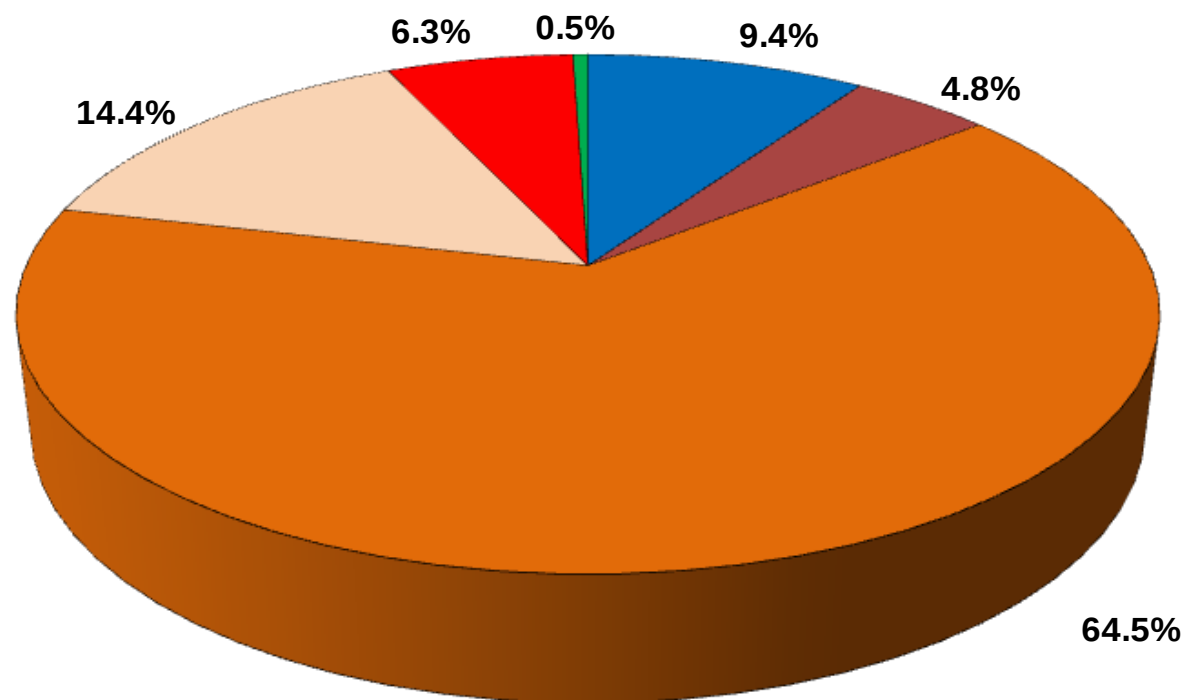
Evolución anual del NO₂ de los últimos 10 años (estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)



¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE NUESTRA CIUDAD?

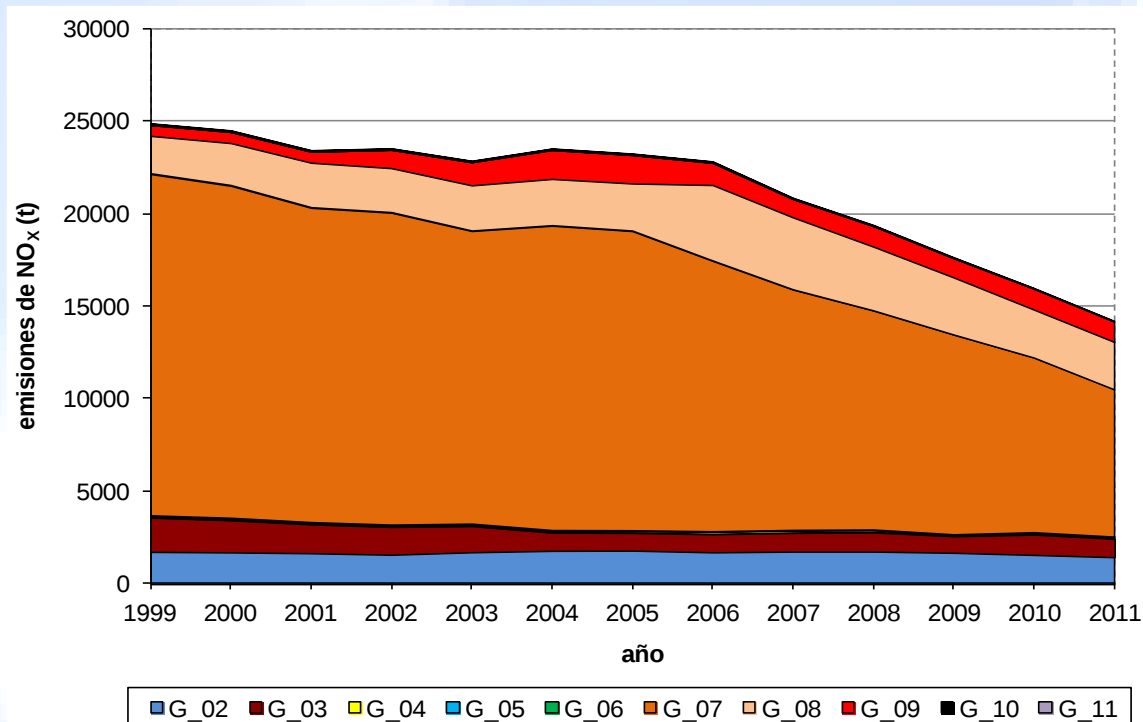
Inventario de emisiones de contaminantes a la atmósfera en el municipio de Madrid

Emisiones de NOx por sectores

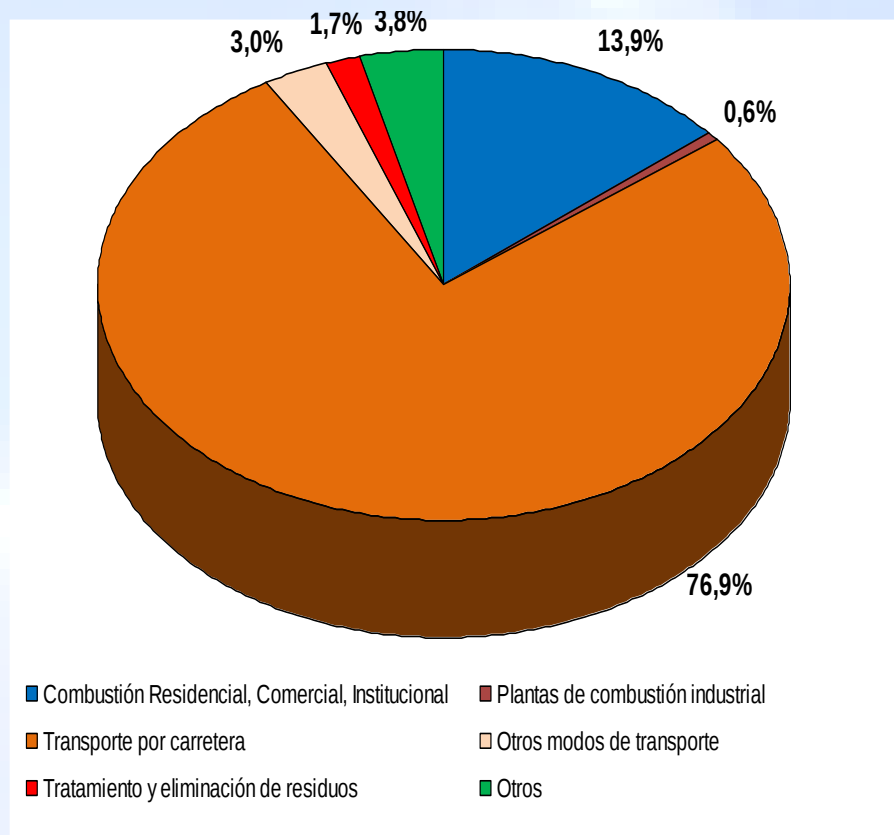


- | | |
|--|------------------------------------|
| ■ Combustión Residencial, Comercial, Institucional | ■ Plantas de combustión industrial |
| ■ Transporte por carretera | ■ Otros modos de transporte |
| ■ Tratamiento y eliminación de residuos | ■ Otros |

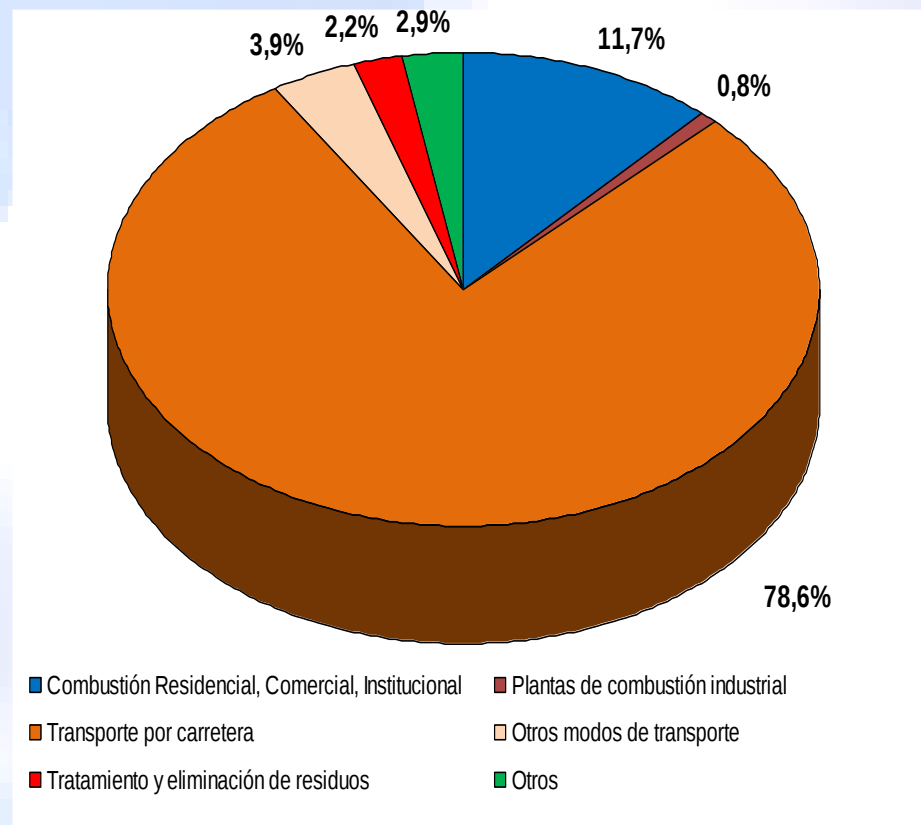
Evolución de las emisiones de NO_x por sectores (t)



Emisiones de PM10 por sectores



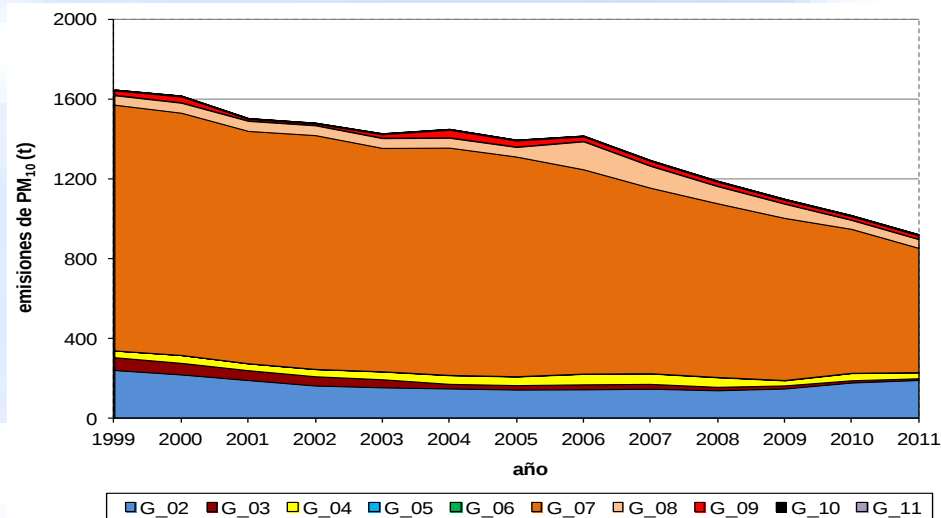
Emisiones de PM2,5 por sectores



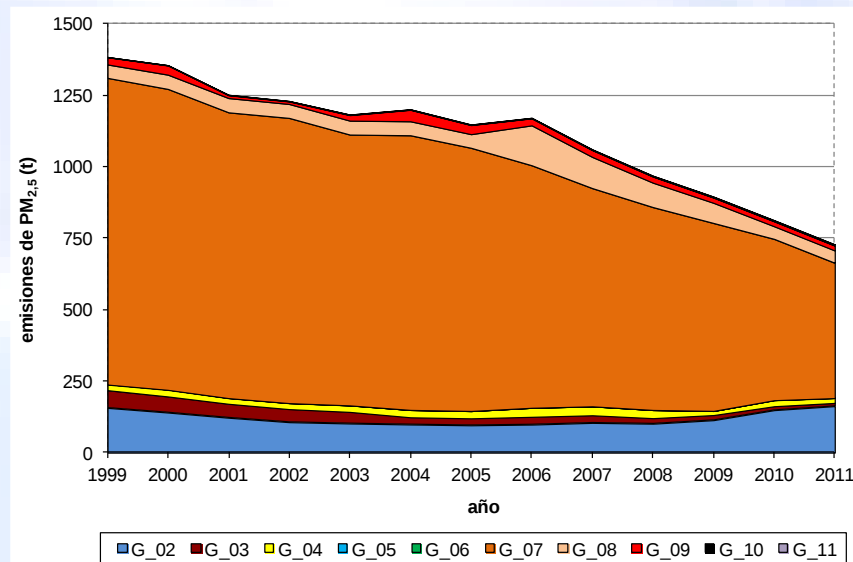
Evolución de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} por sectores (t)



Emisiones de PM₁₀



Emisiones de PM_{2,5}



MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE



AYUNTAMIENTO DE MADRID
DELEGACION DE SANEAMIENTO Y LIMPIEZAS

PRIMERA ORDEN
DE LA ACTUACION
PARA COMBATIR LA
CONTAMINACION AMBIENTAL

MADRID
Artes Gráficas Municipales
1968

ESTRATEGIA LOCAL DE CALIDAD DEL AIRE DE LA CIUDAD DE MADRID 2006-2010



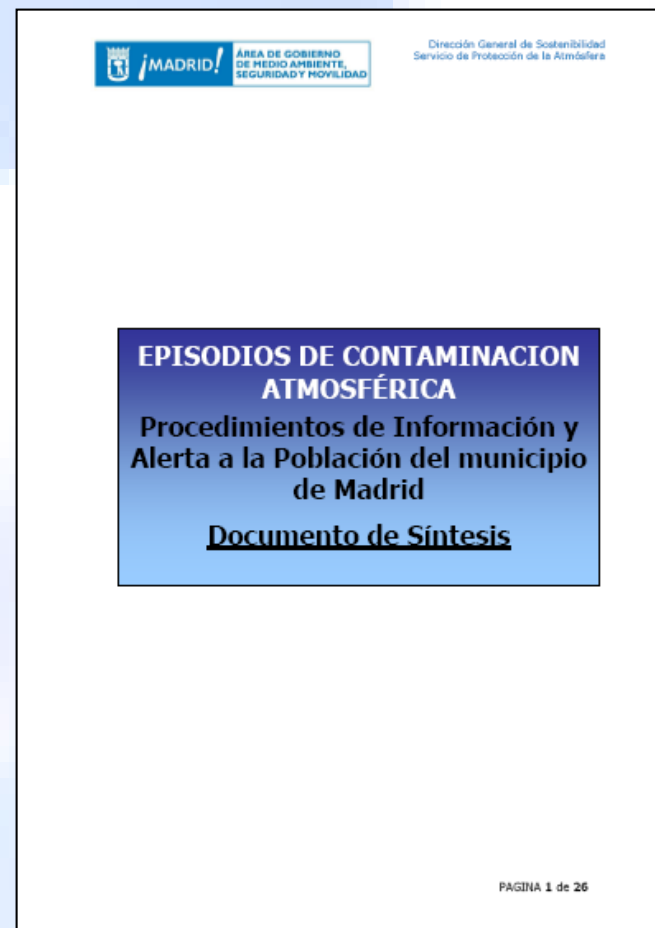
Calidad del aire



PLAN DE CALIDAD DEL AIRE DE LA CIUDAD DE MADRID 2011 – 2015

Episodios de contaminación

Procedimientos de
información y alerta a
la población del
municipio de Madrid

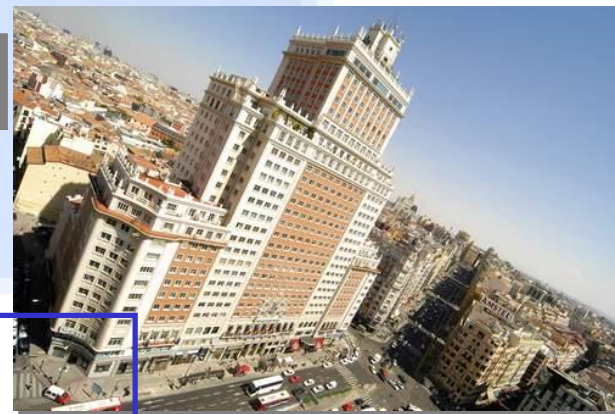


Protocolo de actuación para
episodios por contaminación de NO₂

EN REVISIÓN

Objetivo

Lograr una mayor protección de la población reduciendo al máximo las situaciones de riesgo



Umbral de alerta

Nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud que afecta al conjunto de la población.

**3 horas consecutivas: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2
en un área representativa $> 100 \text{ km}^2$**

(Directiva 2008/50/CE-Real Decreto 102/2011)

Valor límite horario

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no puede superarse más
de 18 horas al año

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (hasta 10 de noviembre)
Número de estaciones con superación	6	9	3	3	5	8

Zonificación del Municipio de Madrid

(protocolo de actuación por NO₂)

El cumplimiento del Real Decreto 102/2011

Aconseja llevar a cabo una **zonificación** del territorio municipal de tal manera que las situaciones de **alerta** puedan declararse en áreas más reducidas con alta densidad de población.

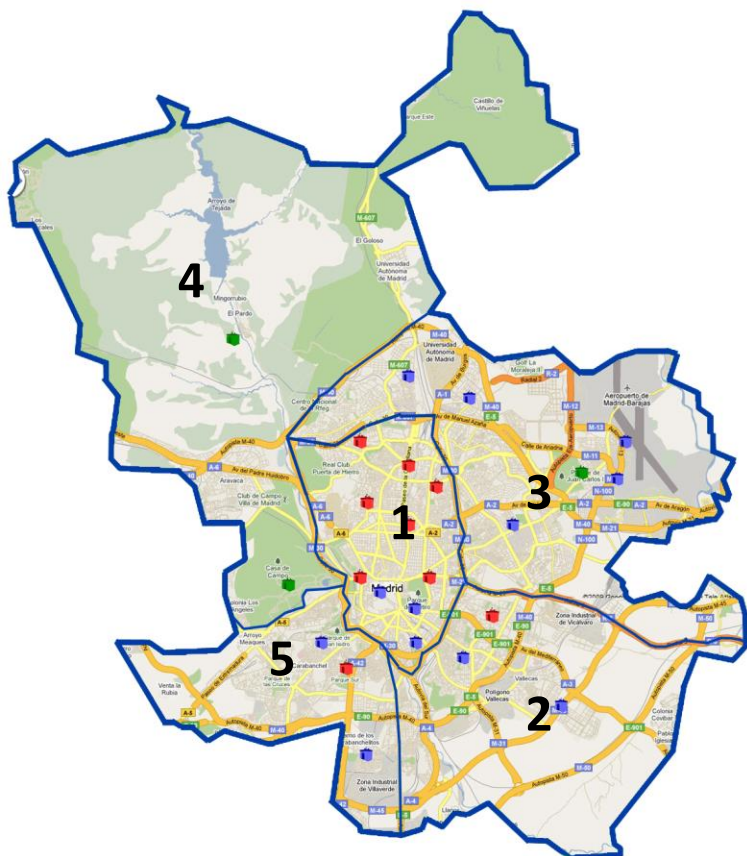
y donde se definan además **niveles de actuación** que pongan en marcha mecanismos tendentes a **evitar** que se alcancen los umbrales fijados por la legislación.

Carácter preventivo



Zonificación del Municipio de Madrid

(protocolo de actuación por NO₂)

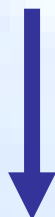


Zona	Superficie aprox. en km ²	Estaciones
1	42	7 de tráfico y 3 de fondo
2	120	1 de tráfico y 2 de fondo
3	143	5 de fondo y 1 suburbana
4	210	2 suburbanas
5	85	1 de tráfico y 2 de fondo

CRITERIOS

- Distribución de la **población**.
- Características de la zona + tipología y distribución de las **estaciones** de la red de vigilancia de la calidad del aire.
- Viario de **tráfico** para facilitar la definición de medidas de reducción de emisiones y su control

Niveles de actuación de NO₂



Nivel de PREAVISO



INFORMATIVAS

RESTRICCIÓN TRÁFICO 1

Nivel de AVISO



RESTRICCIÓN TRÁFICO 2

RESTRICCIÓN TRÁFICO 3

Nivel de ALERTA



RESTRICCIÓN TRÁFICO 4



ESCENARIOS PREVISTOS Y MEDIDAS A ADOPTAR

- ❑ *SUPERACIÓN DE LOS NIVELES DE ACTUACIÓN*
- ❑ *PERSISTENCIA DEL EPISODIO*
- ❑ *PREVISIÓN METEOROLÓGICA DESFAVORABLE*

TIPOLOGÍA DE MEDIDAS A ADOPTAR

Informativas



Tráfico: limitación de velocidad, restricciones de aparcamiento y circulación

ESCENARIO 1:

INFORMATIVAS

- Comunicación a los responsables políticos, departamentos municipales y organismos relacionados con la salud y el medio ambiente
- Página Web
- Servicio SMS
- Paneles informativos (Tráfico Ayto y DGT, CRTM/EMT)
- Medios de comunicación y redes sociales

TRÁFICO

- Limitación de velocidad accesos
- Promoción de transporte público



VELOCIDAD LIMITADA
POR ALTA
CONTAMINACIÓN

ESCENARIO 2

INFORMATIVAS



**POR ALTA
CONTAMINACIÓN**



**UTILICE EL TRANSPORTE
PÚBLICO**

Sistema de alertas Salud ambiental: notificación a informadores clave

RESTRICCIÓN TRÁFICO

- Limitación de velocidad accesos
- Prohibición estacionamiento no residentes plazas SER interior M-30



**NO RESIDENTES
EN ZONA SER**

- Promoción de transporte público

ESCENARIO 3

INFORMATIVAS

Sistema de alertas Salud ambiental



RESTRICCIÓN TRÁFICO

- Limitación de velocidad accesos
- Prohibición estacionamiento no residentes plazas SER interior M-30
- Restricción circulación 50% turismos interior M-30 (excluida ésta)
- Prohibición de la circulación a taxis libres
- Promoción de transporte público

A blue square icon containing a white lowercase 'i' for information.

INTERIOR M-30
NO CIRCULAR
MATRICULA IMPAR

ESCENARIO DE ALERTA

INFORMATIVAS

Sistema de alertas Salud ambiental

RESTRICCIÓN TRÁFICO

- Limitación de velocidad
- Prohibición estacionamiento no residentes plazas SER interior M-30
- Restricción circulación 50% turismos interior M-30 (incluida ésta)
- Prohibición de la circulación de taxis libres
- Promoción de transporte público



**INTERIOR M-30
NO CIRCULAR
TAXIS LIBRES**

- Protocolo de 5 de febrero de 2015
- Propuesta de modificación de 17 de septiembre de 2015
- Episodios de contaminación: lecciones aprendidas

PUNTOS CLAVE DE LA REVISIÓN :

Reforzar el carácter preventivo

- Reducción de los niveles de PREAVISO Y AVISO
- La superación se produce con 2 estaciones cualesquiera de una zona aunque no sean coincidentes.
- Se pueden mantener las medidas de restricción de tráfico aplicadas si las concentraciones siguen siendo elevadas (por encima de 160 microgramos/m³ en 2 estaciones) aunque no se supere el nivel de PREAVISO

Niveles de actuación de NO₂



Nivel de PREAVISO



Si **2 estaciones cualesquiera** de la zona presentan concentración de NO₂ > ~~200~~ **180** µg/m³ durante al menos 2 horas consecutivas

INFORMATIVAS

RESTRICCIÓN TRÁFICO 1

Nivel de AVISO



Si **2 estaciones cualesquiera** de la zona presentan concentración de NO₂ > ~~250~~ **200** µg/m³ durante al menos 2 horas consecutivas

RESTRICCIÓN TRÁFICO 2

RESTRICCIÓN TRÁFICO 3

Nivel de ALERTA



Si **3 estaciones cualesquiera** de la zona (o 2 en la zona 4) tienen niveles superiores a **400** µg/m³ durante al menos 3 horas consecutivas.

RESTRICCIÓN TRÁFICO 4



Más promoción del transporte público

Amplía el plazo de información a los ciudadanos

Medidas informativas a la población inmediatas y las de tráfico a las 24 horas de la superación

Promueve las tecnologías más limpias

Distintivo cero emisiones, vehículos clase A del SER

APORTACIONES INCORPORADAS PROCEDENTES DEL PROCESO DE INFORMACIÓN PÚBLICA :

Principales modificaciones

- Exceptuar motos, autobuses, taxis, mercancías, autoescuelas, etc., de las restricciones de tráfico
- Exceptuar los vehículos de alta ocupación (3 o + pasajeros)
- Inclusión de una evaluación anual

MODIFICACIONES PARA INCORPORAR LO APRENDIDO TRAS APLICAR EL PROTOCOLO VIGENTE:

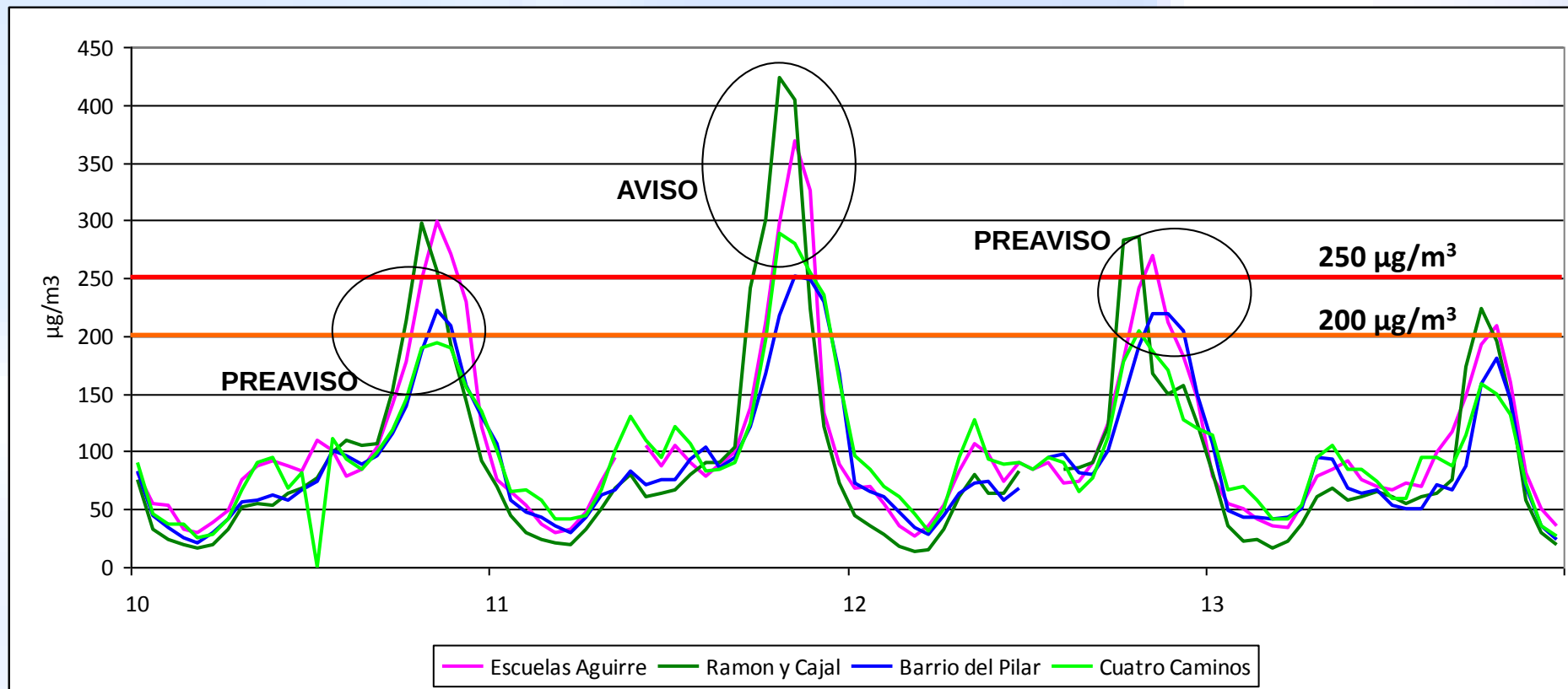
Principales modificaciones

Anexo detallando las excepciones a las medidas de restricción del tráfico: Transporte público colectivo, sanitarios, mudanzas, autoescuelas,...

- Descripción del concepto vehículo comercial e industrial
- Flexibilización en la desactivación de las medidas por acontecimientos especiales, etc.
- Inclusión de medidas excepcionales en caso de reiteración de superaciones o por razones de seguridad,

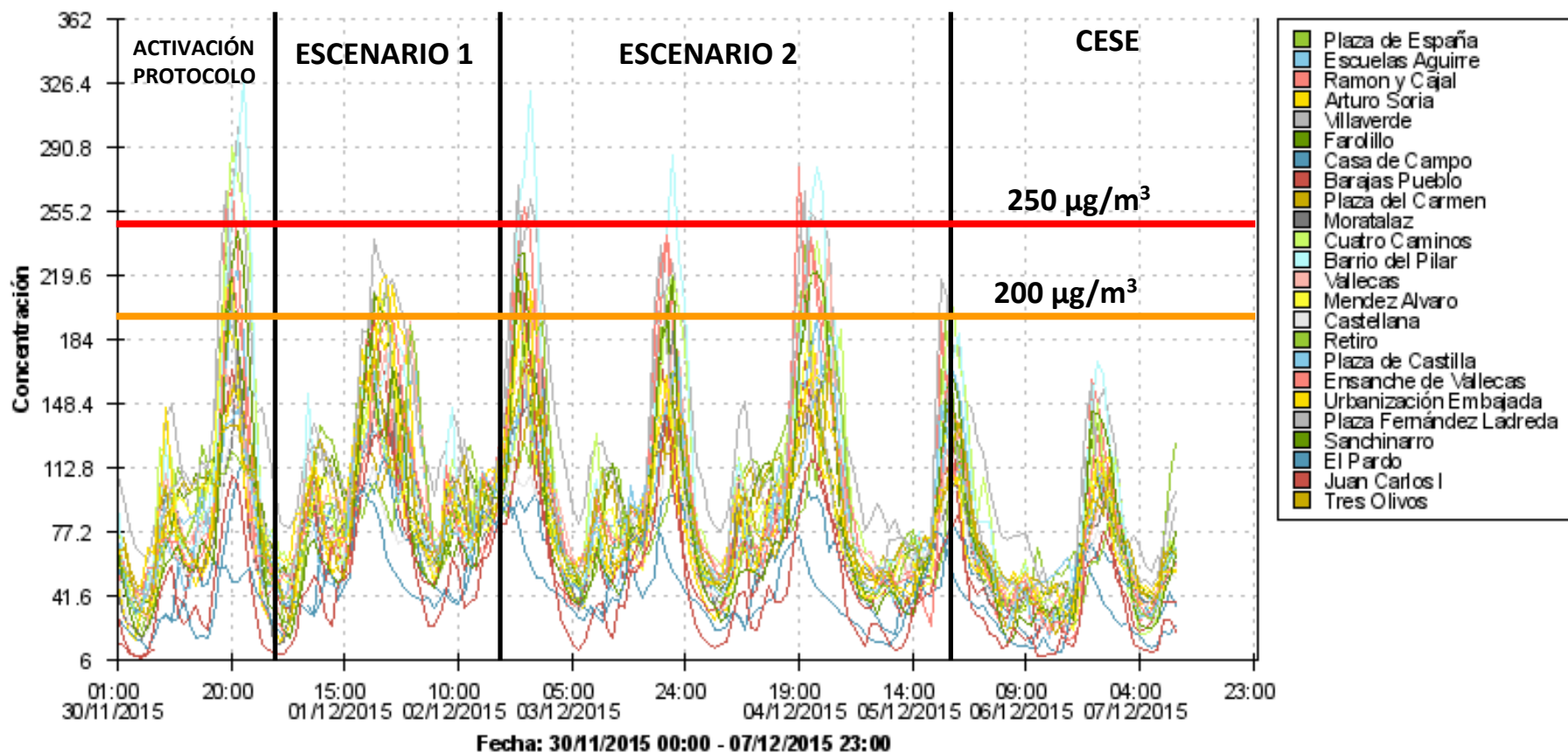
Muchas gracias por su atención

Superaciones 10-13 Noviembre



Evolución del NO₂ (30/11-7/12)

Representación gráfica - Magnitud Dioxido de Nitrogeno - Datos Horarios



ALTO NIVEL
CONTAMIN.
CTRO . CIUDAD





Ayuntamiento Madrid @MADRID · 12 nov.

Seguimos en escenario 1, se revisa esta noche. Más información sobre la calidad del aire: bit.ly/1M9Elru 🟢 🟢

Activado el protocolo por Alta Contaminación (Escenario 1)

- Velocidad máxima de circulación: 70 km/h en M30 y accesos dentro de M40 en ambas direcciones
- Se recomienda usar transporte público
- Limitar ejercicio al aire libre para personas con problemas respiratorios

Protocolo aprobado en marzo de 2015, consta de escenarios 0, 1, 2 y 3.



51



15





¿Es importante la calidad del aire para los madrileños?



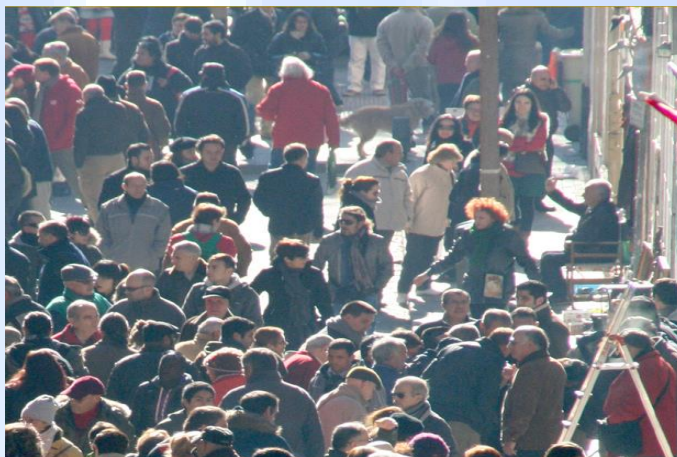
Observatorio
madrid se ve mejor

Principales problemas de la ciudad

■ % entrevistados/as (>1%)



Datos 2014



Muchas gracias por su atención