

# **RED DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CIUDAD DE VALENCIA**



**SERVICIO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

**AYUNTAMIENTO DE VALENCIA**

*7 de abril de 2011*

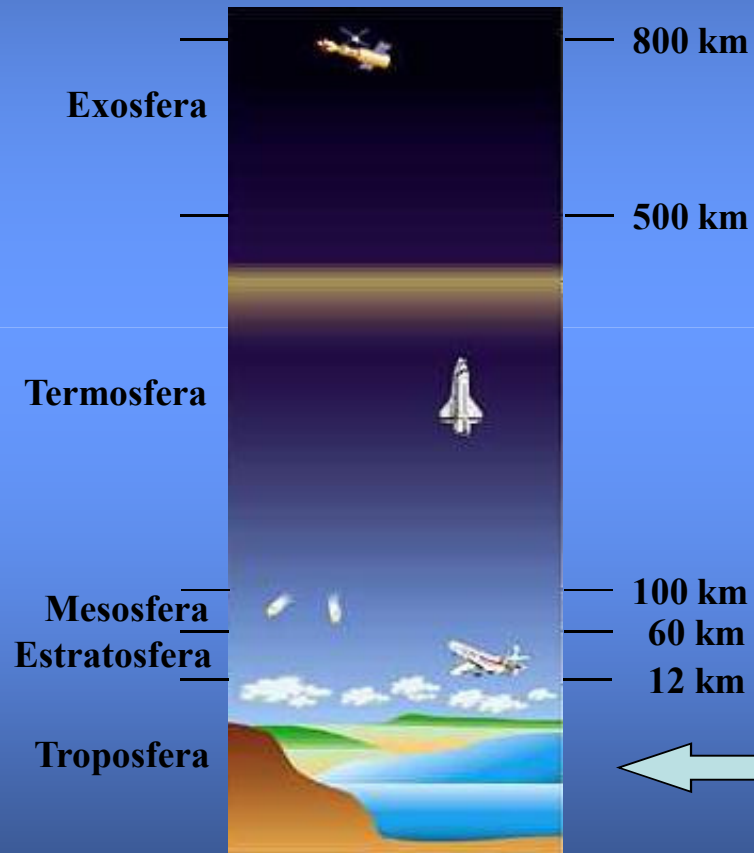
## ¿Qué se entiende por contaminación atmosférica?

La presencia en la atmósfera de determinadas materias, sustancias o formas de energía, durante un tiempo y una concentración tales que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

## Tipos de contaminación atmosférica

- Contaminación química: Producida por agentes químicos en diferentes estados, como óxidos de nitrógeno y de azufre, ozono, partículas en suspensión...,
- Contaminación física: Debida a diferentes agentes físicos, como ruidos, vibraciones, luz, energía térmica, radiaciones...,
- Contaminación biológica: Originada por agentes biológicos de origen natural pero que pueden causar efectos negativos, como los pólenes, las esporas...,

# Estructura de la atmósfera

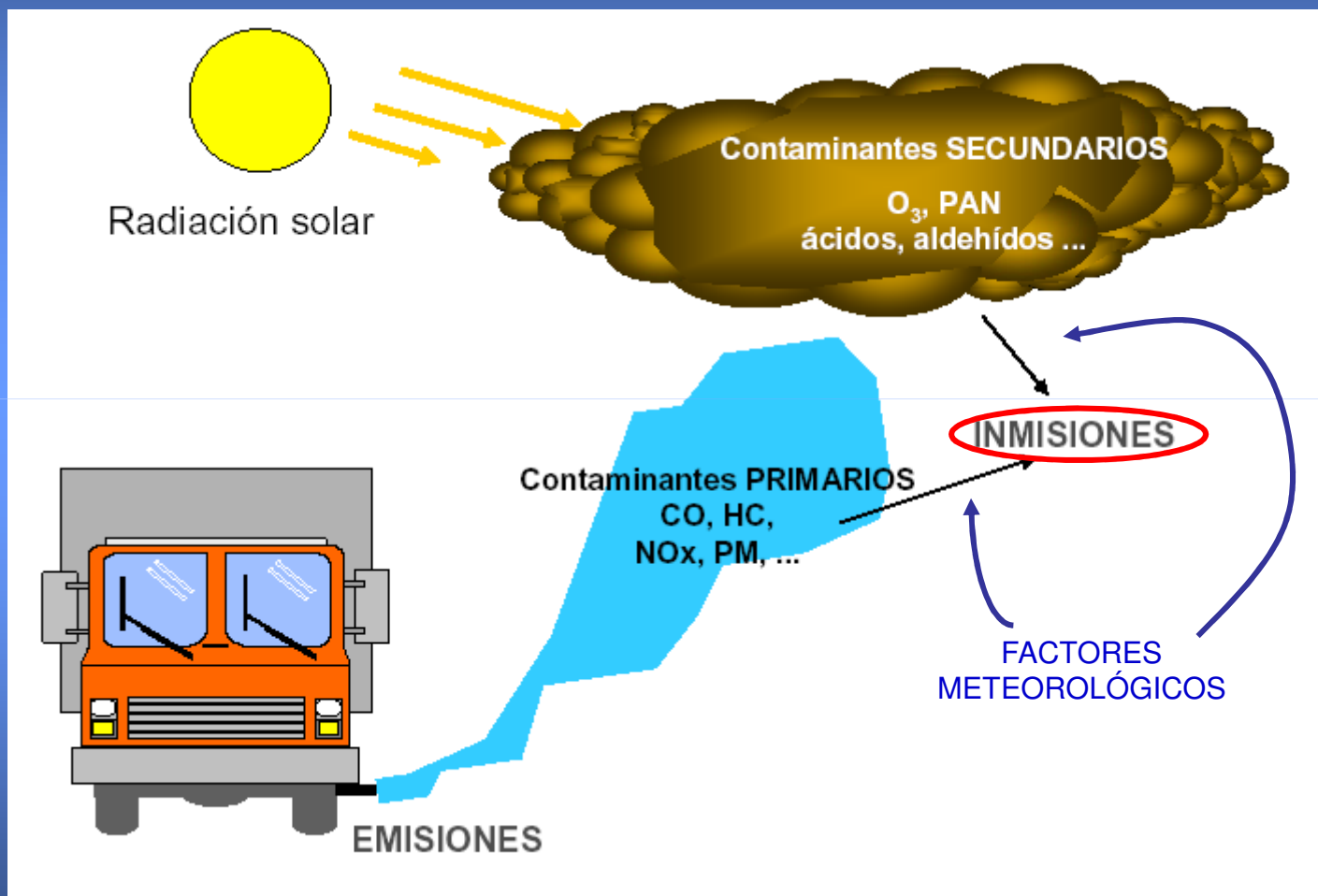


**Contaminación  
atmosférica**

## Composición química de la atmósfera por debajo de los 100 km

| GAS                                   | CONCENTRACIÓN<br>EN EL AIRE SECO<br>(% en masa) |
|---------------------------------------|---|
| Nitrógeno (N <sub>2</sub> )           | 78.2  |
| Oxígeno (O <sub>2</sub> )             | 21.0  |
| Argón (Ar)                            | 0.93  |
| Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) | 0.03  |
| Otros                                 | 0.01  |

## Contaminantes primarios y secundarios



# Legislación vigente en materia de calidad del aire

## NORMATIVA EUROPEA



- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire y a una atmósfera más limpia en Europa
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente

## NORMATIVA ESPAÑOLA



- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

# Vigilancia de la Contaminación Atmosférica en la ciudad de Valencia

Desde finales de la década de los 60:

**Instituto de Física Corpuscular de la Facultad de Ciencias – Universidad de Valencia**  
*(por encargo del Ayuntamiento)*

- Estudios internos
- Vigilancia de la contaminación atmosférica de la Ciudad

Desde 1975:

**Ayuntamiento de Valencia**



**Red de Vigilancia y Prevención de la Contaminación  
Atmosférica de la ciudad de Valencia**



# Red de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica de la ciudad de Valencia

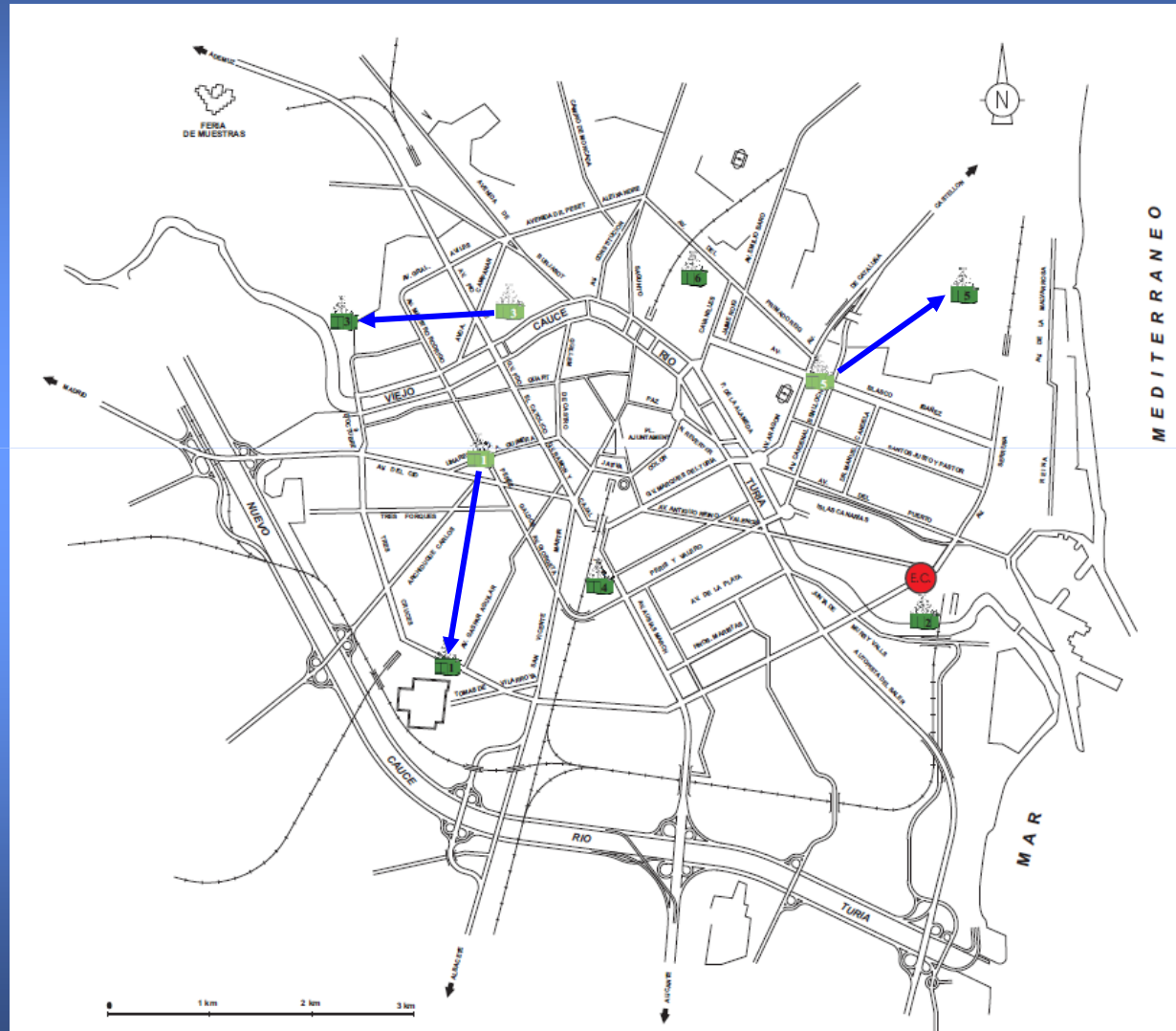
## Objetivo fundamental:

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DE AQUELLOS FACTORES QUE PUDIERAN INTERVENIR EN ELLA PARA PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS.

## Principales funciones:

- ✓ Controlar de manera continuada los niveles de calidad del aire ambiente y el cumplimiento de la legislación
- ✓ Analizar la evolución de los distintos contaminantes de la atmósfera y sus tendencias temporales
- ✓ Detectar posibles episodios o estados preocupantes de contaminación de la atmósfera
- ✓ Informar a los ciudadanos en el caso de que se generen situaciones de alerta
- ✓ Servir de soporte para estudios de relación causa – efecto entre los focos de emisión y los niveles de contaminación resultantes
- ✓ Investigar reclamaciones específicas relacionadas con la calidad del aire ambiente

# Ubicación de las estaciones de la Red de Vigilancia



## RED AUTOMÁTICA

### ESTACIONES:



1. BULEVAR SUR (ANTES LINARES)
2. FRANCIA
3. MOLÍ DEL SOL (ANTES NUEVO CENTRO)
4. PISTA DE SILLA
5. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA (ANTES ARAGÓN)
6. VIVEROS

### UNIDAD MÓVIL

ESTACIÓN CENTRAL DE CONTROL



# Red de Vigilancia de la Calidad del Aire

Operativa desde 1994

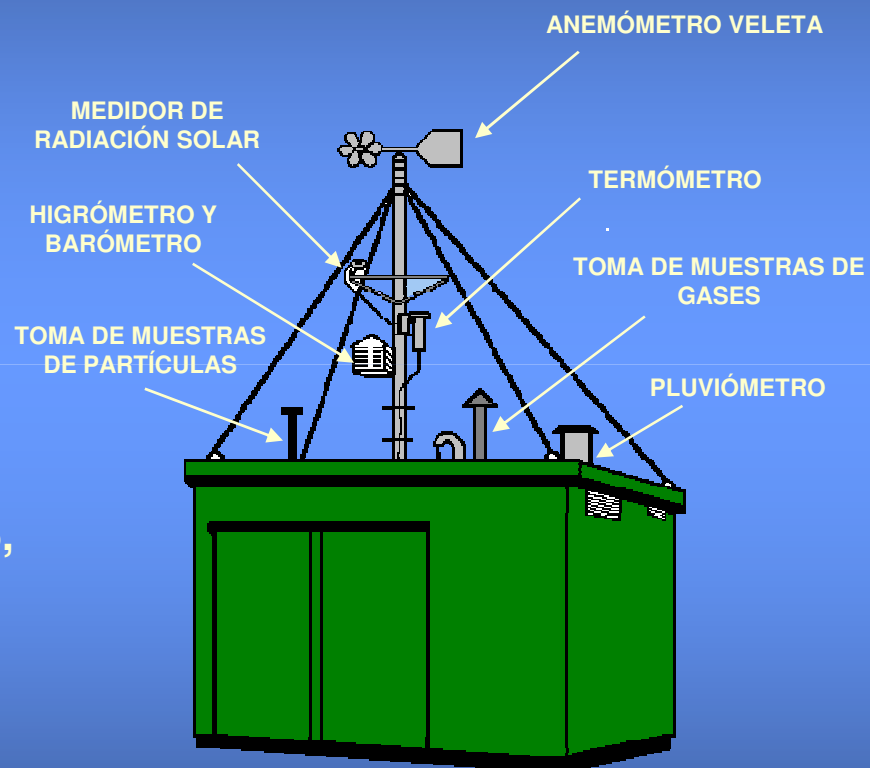
¿Qué mide?

## - Niveles de inmisión de contaminantes:

- dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )
- monóxido de carbono (CO)
- ozono ( $\text{O}_3$ )
- óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ )
- partículas en suspensión (PM10, PM2.5, PM1)
- benceno, tolueno y xileno (BTX)

## - Parámetros meteorológicos:

T, HR, VV, DV, RS, P, lluvia

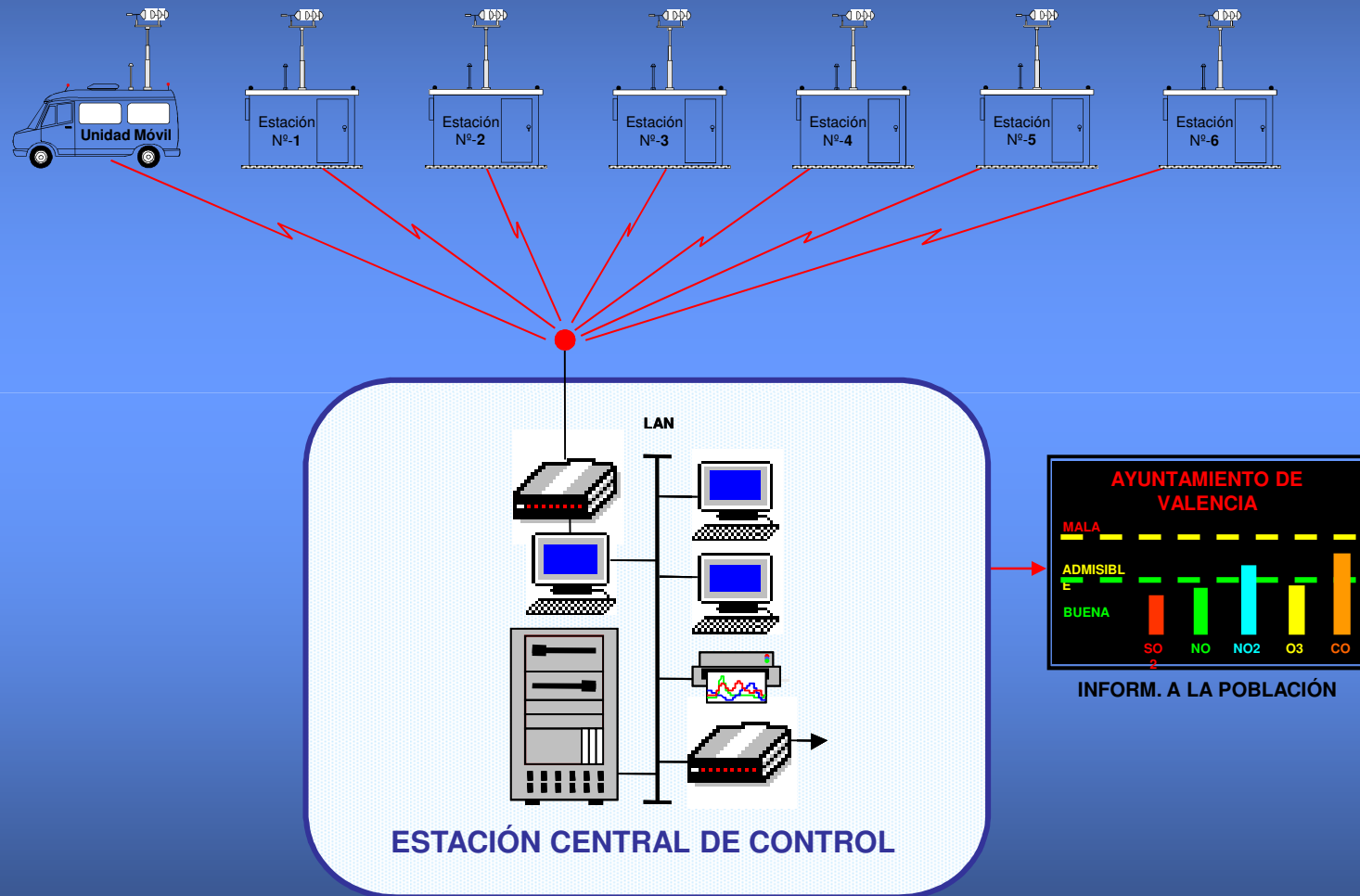


# Red de Vigilancia de la Calidad del Aire

## Características:

- Proporciona información en tiempo real sobre la evolución de contaminantes y parámetros meteorológicos
- Permite conocer picos puntuales o máximos de concentración de contaminantes
- Permite intercambiar información con otras Redes
  
- Elevada inversión
- Elevado coste y necesidades de mantenimiento

# Estructura de la Red de Vigilancia

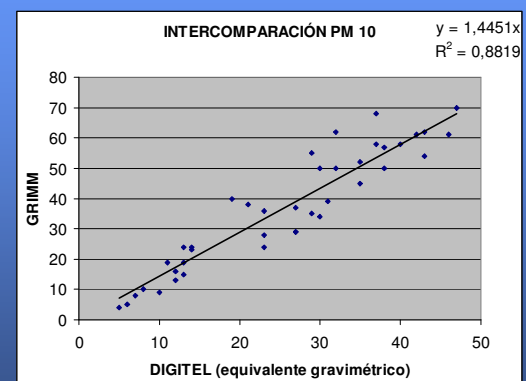
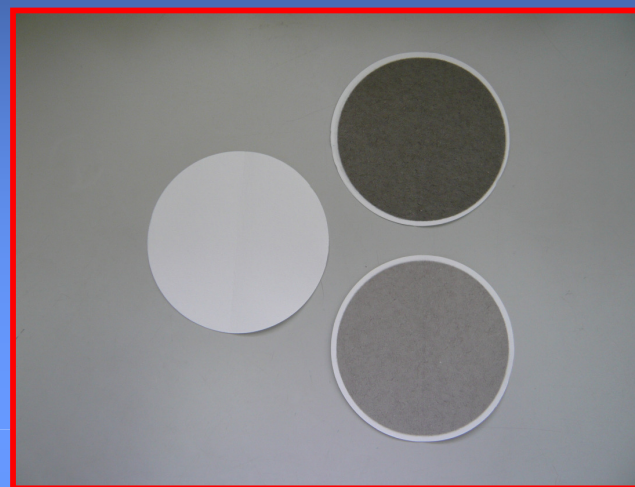
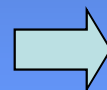


# Estaciones remotas





# Estaciones remotas



# Ubicación de las estaciones

## Criterios de macroimplantación para la protección de la salud:

### SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, PM10 y PM2.5, Pb, benceno, CO:

- Deben proporcionar datos de las áreas con concentraciones más altas a que puede verse expuesta la población, así como de otras áreas representativas de dicho grado de exposición.
- Representativos de la calidad del aire en:
  - Emplazamientos orientados al tráfico: Segmento de calle no inferior a 100 m de longitud.
  - Emplazamientos industriales: Al menos 250 m x 250 m.
  - Emplazamientos orientados al fondo urbano: Varios km<sup>2</sup>.
- El nivel de contaminación de las estaciones de fondo urbano debe reflejar la contribución de las fuentes situadas a barlovento de la estación.
- Evaluación de la contribución de fuentes industriales: Al menos 1 punto en la zona residencial más cercana, a sotavento de la fuente y 1 punto adicional en la dirección del viento dominante cuando no se conozca la concentración de fondo.

### Ozono:

- **Estaciones urbanas:** Representativas de la calidad del aire en algunos km<sup>2</sup>. Lejos de la influencia de emisiones locales (tráfico, gasolineras, etc). Ubicaciones ventiladas, en zonas residenciales y comerciales urbanas; parques (lejos de los árboles); calles o plazas con tráfico escaso; instalaciones educativas, deportivas o recreativas (en espacios abiertos).
- **Estaciones suburbanas:** Representativas de la calidad del aire en algunas decenas de km<sup>2</sup>. A cierta distancia y a sotavento de las zonas de emisiones máximas, siguiendo la dirección dominante del viento en condiciones favorables a la formación de ozono. En lugares donde la población en las afueras de una aglomeración esté expuesta a elevados niveles de ozono.

## Criterios de microimplantación para la protección de la salud:

### Criterios generales sobre el punto de muestreo:

- Sin obstrucciones ni obstáculos al flujo de aire:
  - Colocado a varios metros de edificios, balcones, árboles y otros obstáculos.
  - En puntos representativos de la calidad del aire en la línea de edificios: a  $\geq 0.5$  m del edificio más próximo.
- Altura: entre 1.5 m y 4 m sobre el nivel del suelo. Si es necesario, hasta 8 m.
- No próximo a fuentes de emisión.
- Sin recirculación del aire saliente.
- Distancia al borde de los cruces principales  $\geq 25$  m.

### Criterios específicos para SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, PM10 y PM2.5, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO:

- Distancia al borde de la acera  $\leq 10$  m.

### Criterios específicos para ozono:

- Lejos de fuentes de emisiones como chimeneas de hornos; distancia a la carretera más cercana superior a 10 m.



## Número mínimo de estaciones necesarias para mediciones fijas de la calidad del aire

SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, PM10 y PM2.5, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> y CO:

NO<sub>2</sub> →

| Población<br>(x 1000) | Si las concentraciones máximas superan el umbral superior de evaluación |                   | Si las concentraciones máximas se sitúan entre los umbrales superior e inferior de evaluación |                   |
|-----------------------|---|-------------------|---|-------------------|
|                       | Contaminantes excepto PM  | PM (PM10 + PM2.5) | Contaminantes excepto PM  | PM (PM10 + PM2.5) |
| 0 – 249               | 1   | 2                 | 1   | 1                 |
| 250 – 499             | 2   | 3                 | 1   | 2                 |
| 500 – 749             | 2   | 3                 | 1   | 2                 |
| 750 – 999             | 3   | 4                 | 1   | 2                 |
| 1000 – 1499           | 4   | 6                 | 2   | 3                 |
| 1500 – 1999           | 5   | 7                 | 2   | 3                 |
| 2000 – 2749           | 6   | 8                 | 3   | 4                 |
| 2750 – 3749           | 7   | 10                | 3   | 4                 |
| 3750 – 4749           | 8   | 11                | 3   | 6                 |
| 4750 – 5999           | 9   | 13                | 4   | 6                 |
| ≥ 6000                | 10  | 15                | 4   | 7                 |

# Clasificación de las estaciones

## Según la zona:

- **Urbanas:** Zona edificada continua
- **Suburbanas:** Zona de edificios separados combinada con zonas no urbanizadas
- **Rurales:** Todas las restantes

## Según las fuentes de emisión predominantes:

- **Tráfico:** Estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación está influenciado principalmente por las emisiones procedentes de una calle o carretera próxima
- **Industria:** Estaciones situadas de manera que su nivel de contaminación está influido principalmente por fuentes industriales aisladas o zonas industriales
- **Fondo:** Estaciones que no están directamente influidas ni por el tráfico ni por la industria

## EN LA CIUDAD DE VALENCIA:

### - 2 estaciones urbanas de tráfico:

- Bulevar Sur
- Pista de Silla

### - 2 estaciones urbanas de fondo:

- Viveros
- Francia

### - 1 estación suburbana de tráfico:

- Molí del Sol

### - 1 estación suburbana de fondo:

- Universidad Politécnica

# Unidad Móvil



## ¿Qué mide?:

- Niveles de inmisión de contaminantes:  
SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>,  
PM10, PM2.5 y PM1
- Parámetros meteorológicos:  
T, HR, VV, DV, P, RS.

## Principales funciones:

- Dar una respuesta rápida ante posibles incidencias ambientales
- Realizar un diagnóstico de la calidad del aire en lugares donde no existen estaciones fijas, completando éstas
- Seleccionar nuevos emplazamientos para estaciones fijas
- Verificar el correcto funcionamiento de las estaciones fijas

# Estación Central de Control



- Diariamente, a horas prefijadas, volcado y almacenamiento de los últimos datos procedentes de las estaciones remotas

- Validación diaria de los datos recibidos

- Gestión del Panel Sinóptico de Control con plano de la Ciudad:

  - Comprobación de la inexistencia de fallos de comunicación con las estaciones remotas

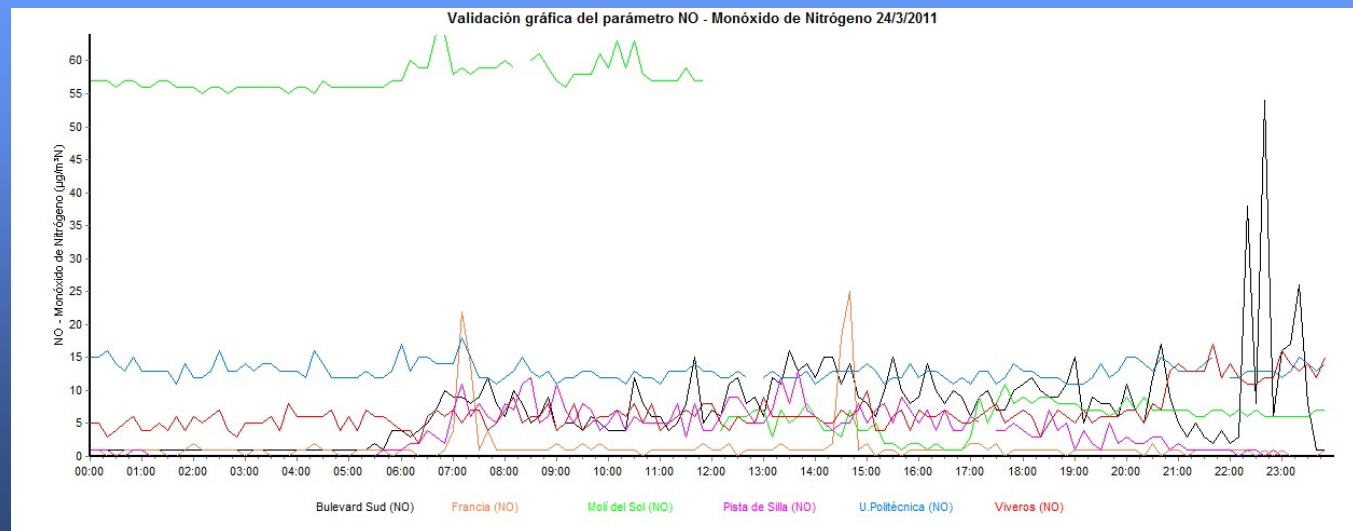
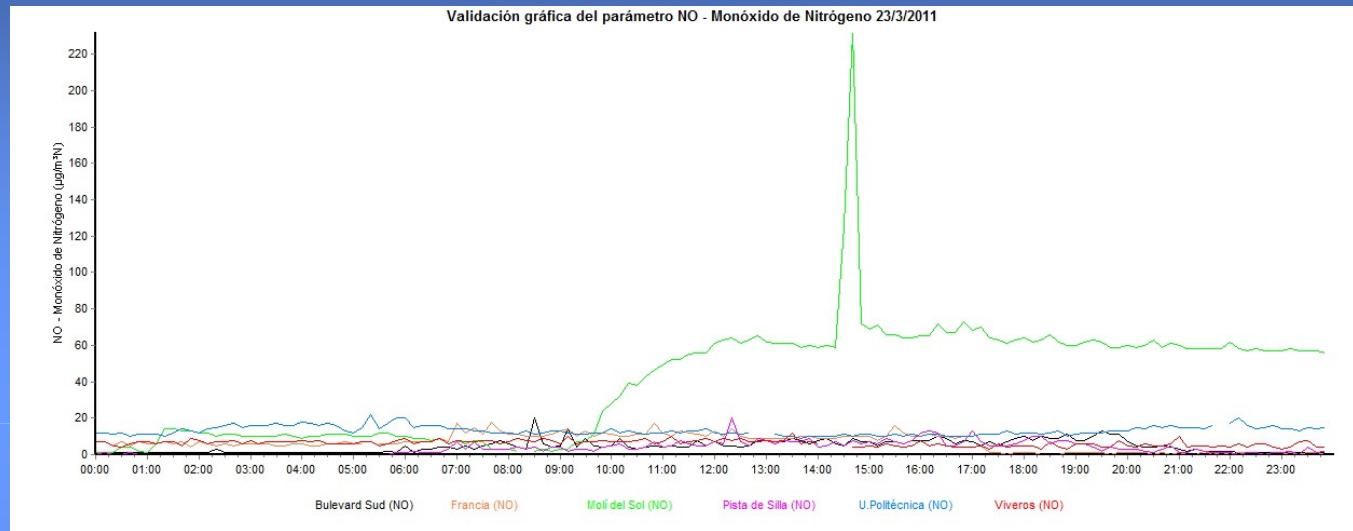
  - Visualización de los últimos datos recibidos de las estaciones remotas

- Realización de estudios estadísticos y de evolución histórica de los contaminantes

- Envío de la información validada a las autoridades ambientales autonómicas, nacionales y de la Unión Europea

# Validación de los datos en la estación central de control

## Detección de averías en los analizadores:



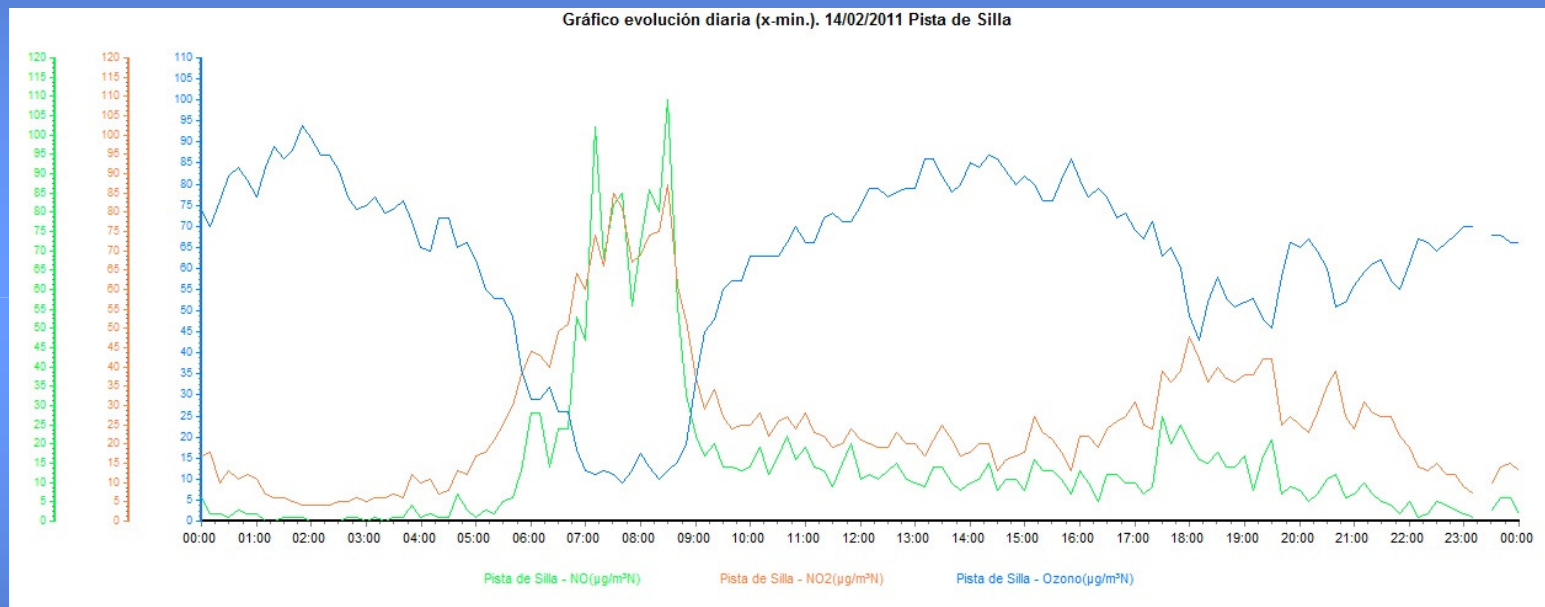
Avisos a la  
empresa de  
mantenimiento



# Validación de los datos en la estación central de control

Estudio de la relación entre contaminantes:

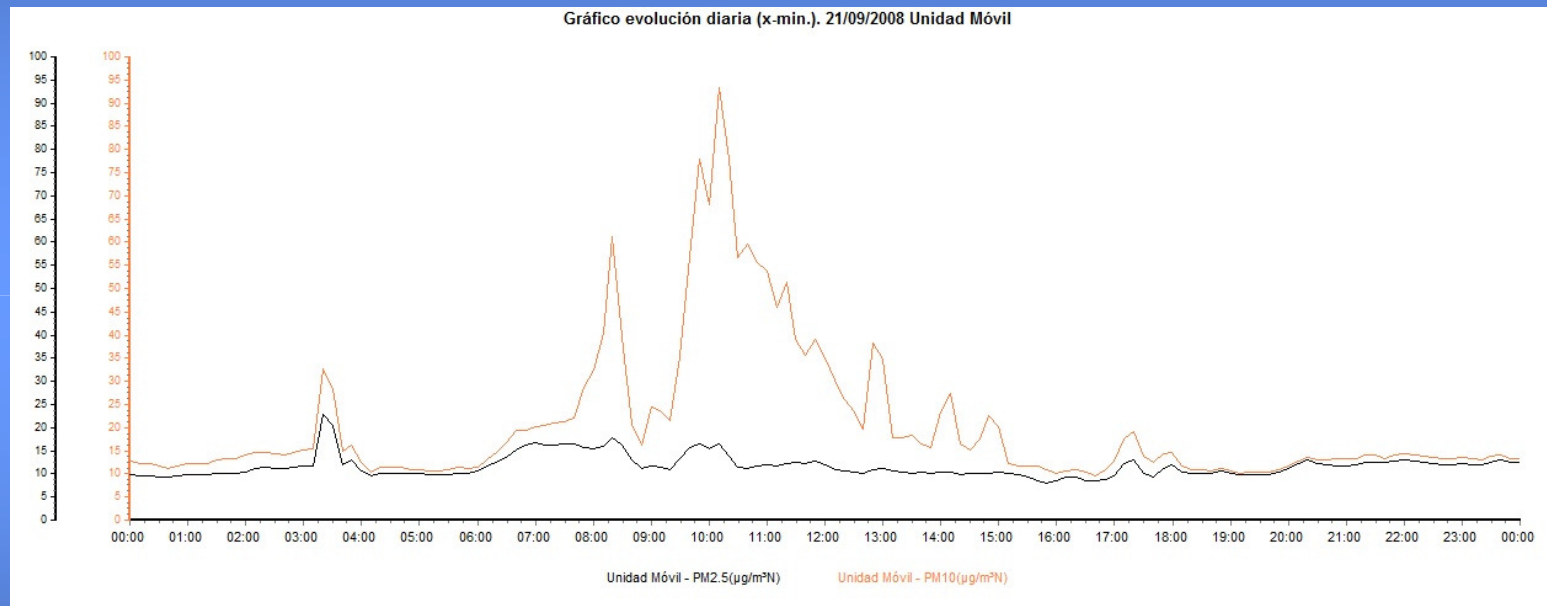
Relación entre óxidos de nitrógeno y ozono



# Validación de los datos en la estación central de control

Estudio de la relación entre contaminantes:

Celebración del día sin coche 2008 en la Alameda



Cortes de tráfico



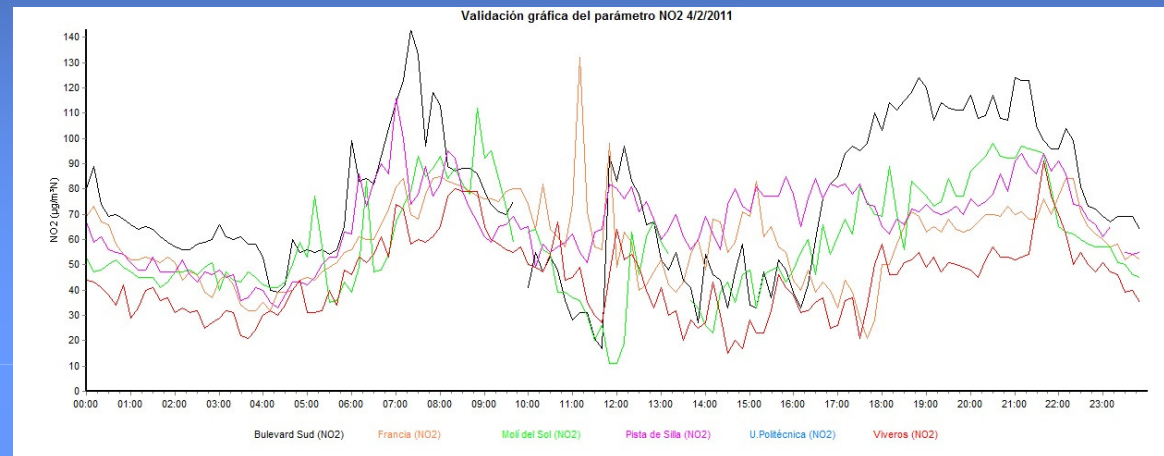
PM10 ↑ (Actividad de las personas)

PM2.5 ↓ (Ausencia de tráfico rodado)

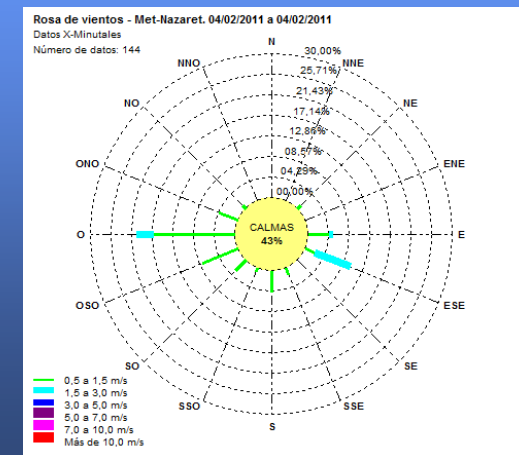
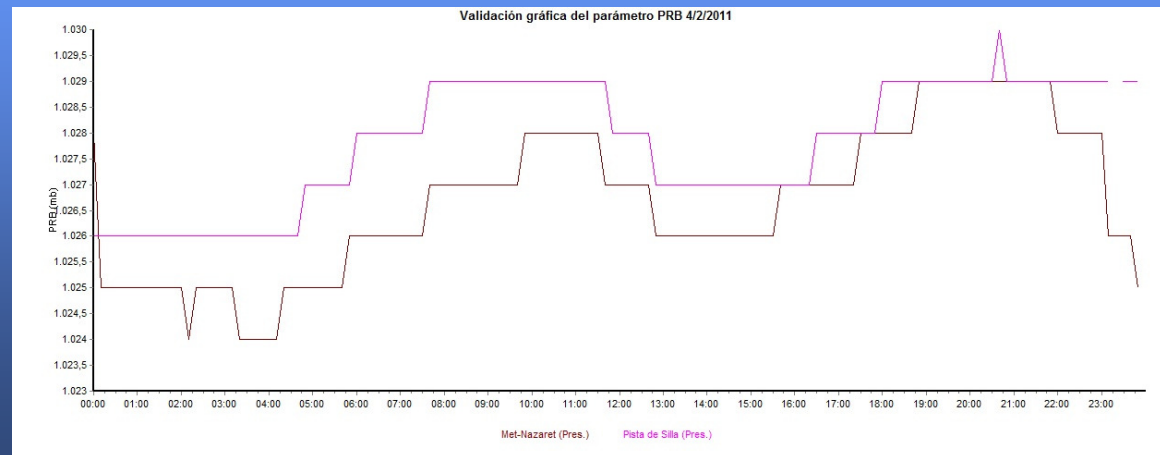
# Validación de los datos en la estación central de control

Estudio de la relación entre parámetros meteorológicos y niveles de contaminantes:

## Episodio de contaminación por NO<sub>2</sub> en grandes ciudades



## Situación anticiclónica febrero de 2010





## Valores límite y objetivo para la protección de la salud

En 2011:

| Contaminante         | Período de promedio        | Valor límite                     | Nº Superaciones permitidas |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Dióxido de azufre    | 1 hora                     | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$     | 24 horas/año               |
|                      | 24 horas                   | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$     | 3 días/año                 |
| Dióxido de nitrógeno | 1 hora                     | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$     | 18 horas/año               |
|                      | 1 año                      | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$      | ----                       |
| PM10                 | 24 horas                   | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$      | 35 días/año                |
|                      | 1 año                      | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$      | ----                       |
| PM 2.5               | 1 año                      | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*)  | ----                       |
| Plomo                | 1 año                      | 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$     | ----                       |
| Benceno              | 1 año                      | 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$       | ----                       |
| Monóxido de carbono  | Máximo octohorario del día | 10 $\text{mg}/\text{m}^3$        | ----                       |
| Ozono                | Máximo octohorario del día | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*) | 25 ocasiones/año           |

(\*) Valor objetivo

# Fuentes de contaminación atmosférica en la ciudad de Valencia

## *Tráfico rodado:*

- ❑ Contaminación de la atmósfera
  - Calidad del aire → Salud pública
  - Calentamiento global
  
- ❑ Contaminación acústica

*Conceptos desacoplados*



# Emisión de contaminantes. Contribución de los vehículos

Principales sustancias emitidas a la atmósfera por los vehículos



Contaminantes primarios

| Nombre  | Símbolo         | Procedencia  | Contribución     |
|---|-----------------|--|------------------|
| Monóxido de carbono                             | CO              | <i>Combustión incompleta (cinética y equilibrio químico)</i>         | ~ 90%            |
| Óxidos de nitrógeno                             | NO <sub>x</sub> | <i>Combustión a alta temperatura</i>                                 | ~ 75%            |
| Hidrocarburos<br>Compuestos orgánicos volátiles | HC<br>COV       | <i>Evaporación, combustión incompleta</i>                            | ~ 30%            |
| Dióxido de azufre                               | SO <sub>2</sub> | <i>Combustible</i>   | ~ 15% (↓)        |
| Partículas                                      | PM              |  | ~ 70% (variable) |
| • Metales y cenizas                             |                 | <i>Inquemados del combustible, desgastes, rodadura, pavimento...</i> |                  |
| • Hollín (sólidos)                              |                 | <i>Mala combustión (carbono)</i>                                     |                  |
| • Gotas líquidas                                |                 | <i>Mala combustión (hidrocarburos)</i>                               |                  |

# Emisiones de los vehículos

- Emisiones de **gases por el tubo de escape**  $\Rightarrow$  motor
  - Productos contaminantes en pequeñas concentraciones
  - Gases principales:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ , otros gases de efecto invernadero,...
- Emisiones de **partículas sólidas o líquidas** en suspensión en el gas de escape (PM)
  - Combustión + aceite
- Emisión de **partículas de desgaste**
  - Frenos, embragues y neumáticos
- **Gases del combustible** en la carga y del depósito del vehículo
  - Evaporaciones en boca de surtidor durante el repostaje



# Contaminación acústica

**Contaminación acústica:** Presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.



**Ante la situación expuesta:**

---

*¿Cómo se pueden disminuir los niveles de  
inmisión de contaminantes atmosféricos  
procedentes del tráfico?*

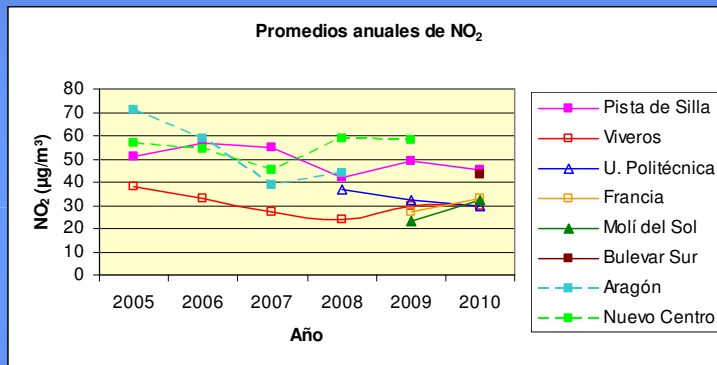


# Actuaciones realizadas por el Ayuntamiento de Valencia para la reducción de la contaminación atmosférica

Red de Vigilancia de la Calidad del Aire



Diagnóstico de la calidad del aire del municipio de Valencia



El tráfico rodado es el principal foco de emisiones responsable de la contaminación atmosférica del municipio

Necesario disminuir niveles de NO<sub>2</sub>



Planes de Mejora de la Calidad del Aire de la ciudad de Valencia



# Planes de Mejora de la Calidad del Aire

**Objetivo principal: Actuaciones sobre el tráfico rodado.**

## **Medidas:**

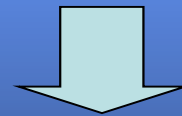
- Elaboración de un Plan Integral de Movilidad Urbana del municipio de Valencia
- Promoción del uso de vehículos con motores híbridos y eléctricos
- Fomento de los desplazamientos en bicicleta
- Reducción y control de la velocidad de circulación en las vías del municipio. **ZONA 30**
- Restricción del tráfico en el centro histórico del municipio
- Promoción de la peatonalización de calles y de las campañas de reasfaltado
- Impulso del transporte público.
- Mejora de la gestión de los aparcamientos de vehículos. **ZONA NARANJA**
- Control de la velocidad de circulación mediante radares.



# Vehículos ecológicos

## Son vehículos automóviles que:

- Consumen poco o nada de combustible
- Utilizan energías renovables
- Emiten poca o nula contaminación ambiental
- Contribuyen poco al calentamiento global
- Hacen poco ruido
- Sus piezas y recambios son altamente reciclables
- Producen poco impacto visual



**Vehículos híbridos y eléctricos**

# Vehículos híbridos y eléctricos. Ventajas ambientales



Reducir la dependencia del petróleo

Mejorar la eficiencia energética

Reducir las emisiones de G.E.I.

Reducir las emisiones de otros contaminantes

Reducir la contaminación acústica



## Reducción de emisiones de contaminantes y G.E.I. por la utilización de vehículos híbridos/eléctricos

### *Reducción media de emisiones (%) en un vehículo híbrido (Toyota Prius):*

| Emisiones       | Gasolina | Híbrido | % reducción | Diesel | Híbrido | % reducción |
|-----------------|----------|---------|-------------|--------|---------|-------------|
| NO <sub>x</sub> | 0.08     | 0.01    | 88          | 0.25   | 0.01    | 96          |
| CO              | 1.0      | 0.18    | 82          | 0.50   | 0.18    | 64          |
| HC              | 0.10     | 0.02    | 80          | 0.05   | 0.02    | 60          |
| PM              | ---      | ---     | ---         | 25     | ---     | 100         |
| CO <sub>2</sub> | 165      | 104     | 37          | 146    | 104     | 29          |

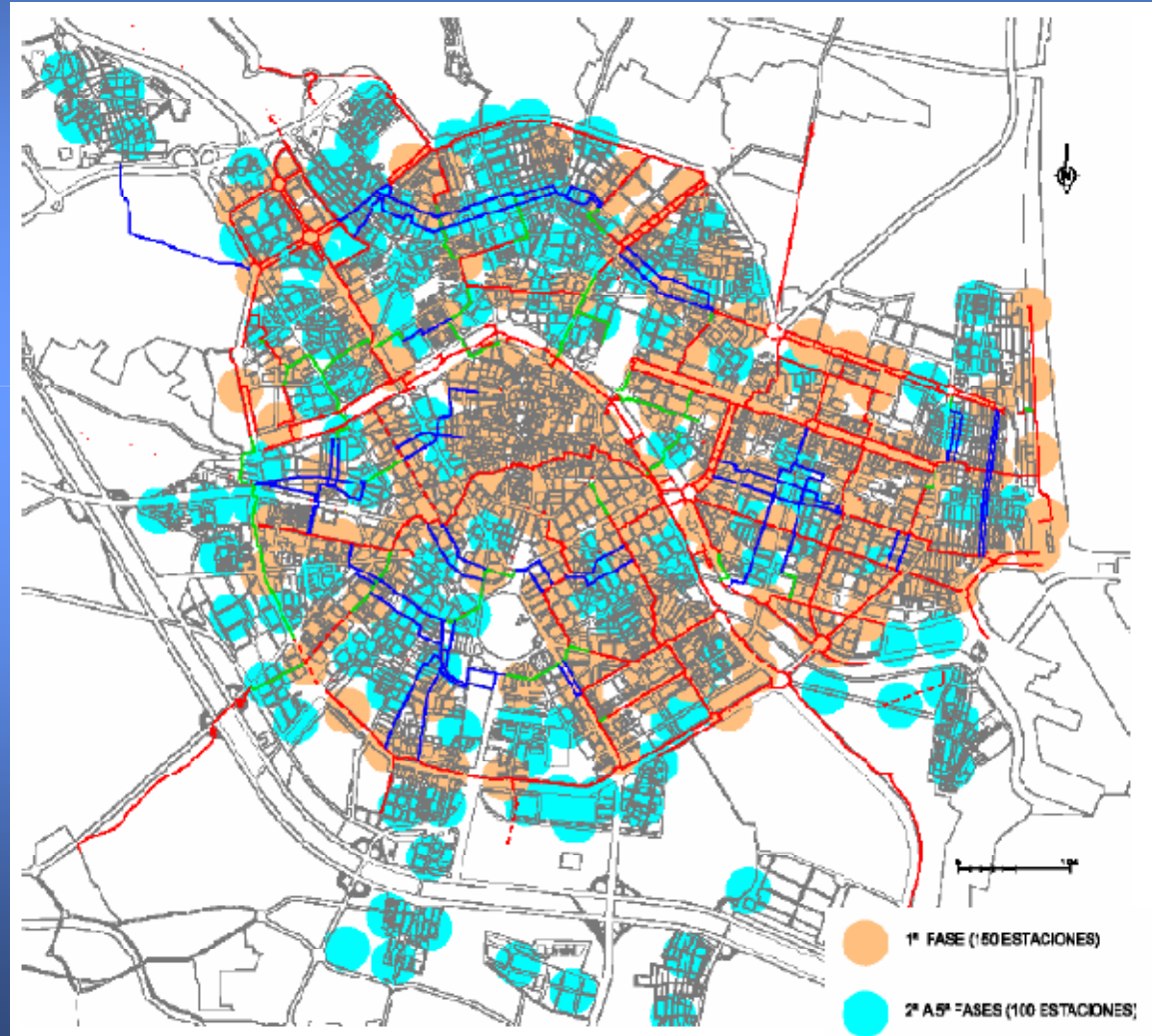
Dato CO<sub>2</sub>: Valores medios vehículos nuevos 2004. Datos en g/km excepto para PM que se indican en mg/km.

Fuente: Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil, 2006

# Actuaciones de fomento del transporte en bicicleta

Creación de un sistema de préstamo-alquiler de bicicletas: VALENBISI

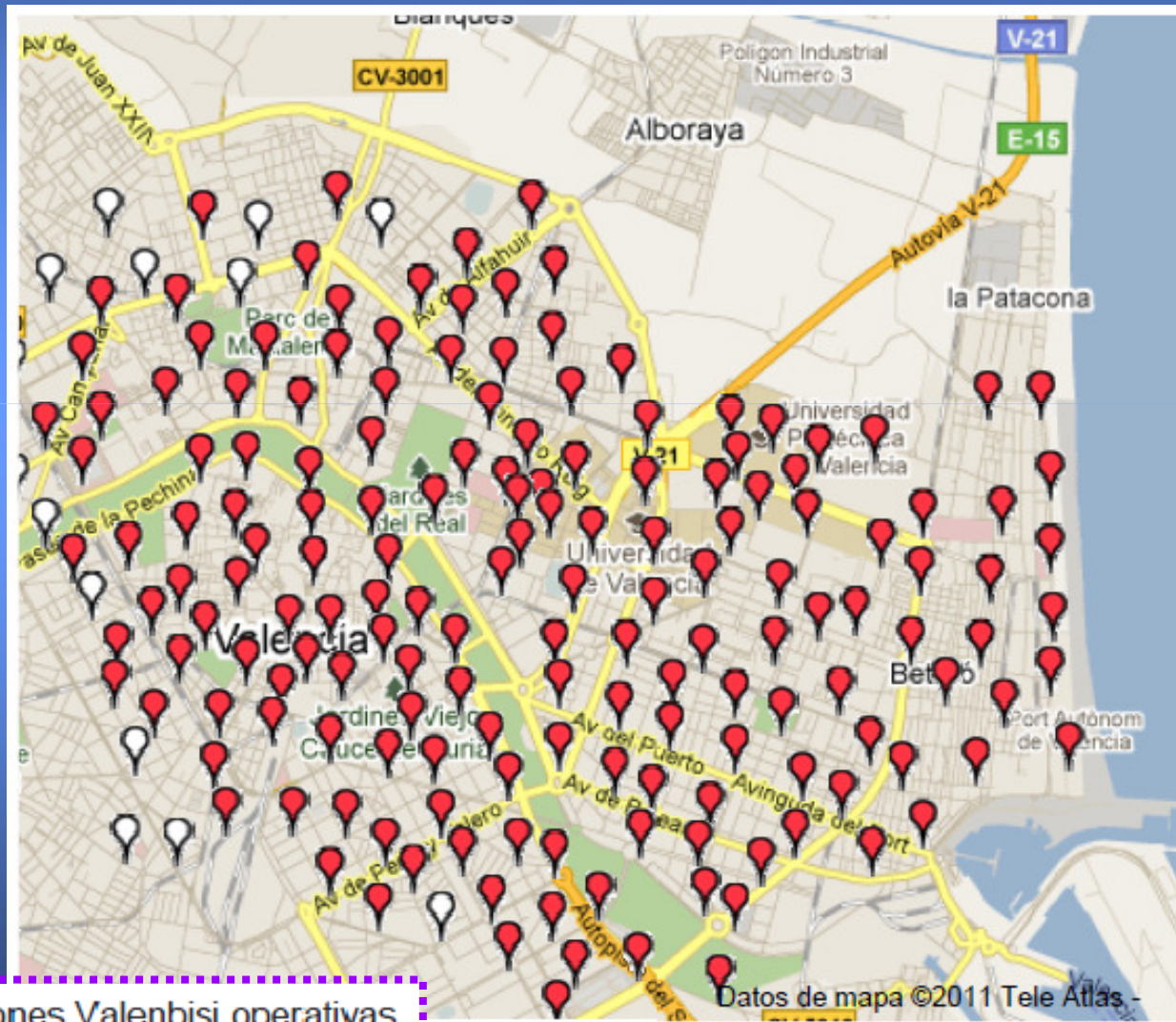
250 unidades de estaciones, con  
un mínimo de  
25.000 bicicletas.





# Actuaciones de fomento del transporte en bicicleta

Creación de un sistema de préstamo-alquiler de bicicletas: VALENBISI



Estaciones Valenbisi operativas

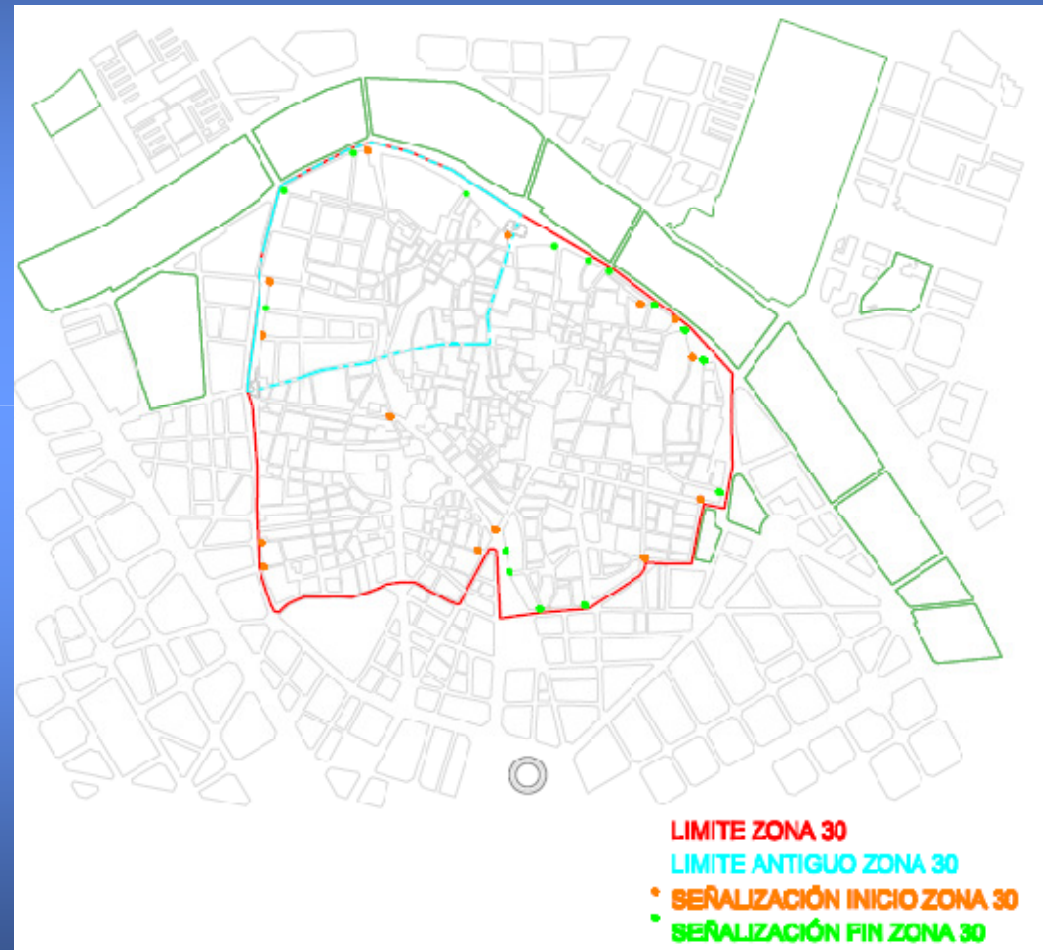


# Implantación de zonas de circulación con velocidad reducida (Zonas 30)

Zona de implantación:

Distrito Ciutat Vella

Señalización vertical y horizontal



*Gracias por su atención*