



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of the Environment,
Transport, Energy and Communications DETEC

Federal Office for the Environment FOEN
Air Pollution Control and Chemicals Division

Contexto Suizo en el Control de Material Particulado

1ª Conferencia Latinoamericana sobre emisión de nanopartículas en motores de combustión interna

Ciudad de México, 15 de octubre del 2019



Necesidades diarias de las personas:

- **1 kg** *comida sólida*
- **3 – 4 l** *líquidos*
- **10 – 15'000 l** *aire*



Control de la contaminación atmosférica en Suiza

1962

Comisión Federal de calidad del Aire

1971

Protección del medio ambiente sobre la base del artículo 74 de la Constitución suiza (cumplimiento del 93 %)

1978

Red Nacional de Vigilancia de la Contaminación del Aire
NABEL (FOEN / Empa)

1983

Ley Federal de Protección del Medio Ambiente

1985

Ordenanza sobre el control de la contaminación atmosférica (OAPC)



Ley Federal Suiza sobre la Protección del Medio Ambiente

Art. 1 Objetivo

¹ Esta Ley está destinada a proteger a las personas, los animales y las plantas, sus comunidades biológicas y hábitats contra los efectos nocivos o las molestias y preservar los cimientos naturales de la vida de manera sostenible, en particular la diversidad biológica y la fertilidad del suelo.

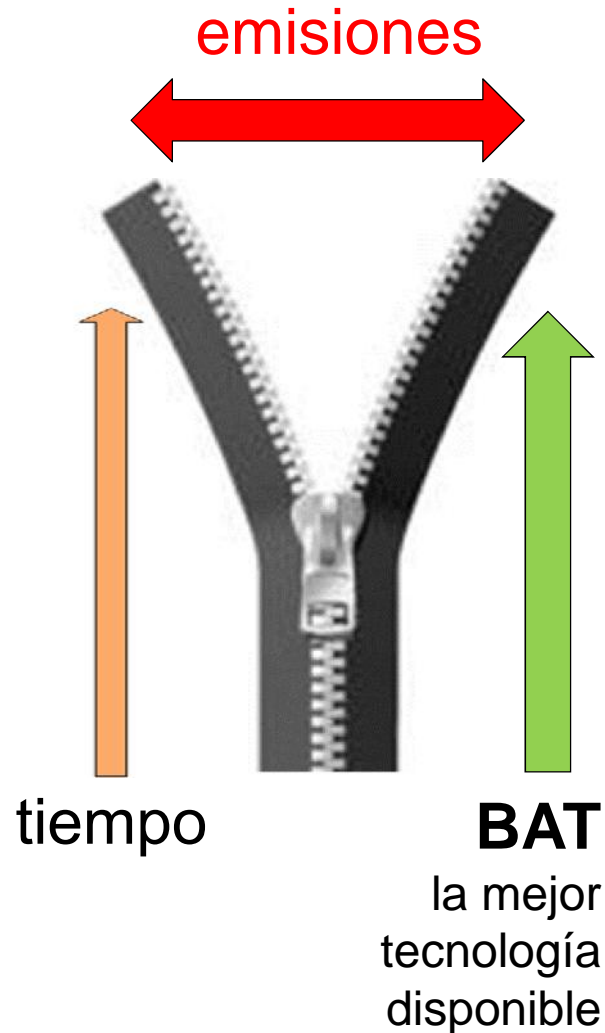
² Deben tomarse medidas preventivas tempranas para limitar los efectos que pueden volverse nocivos o molestos. (**Principio de precaución**)

Art. 2 El principio de contaminador-pagador

Cualquier persona que cause que se adopten medidas en virtud de esta Ley deberá asumir los costos.



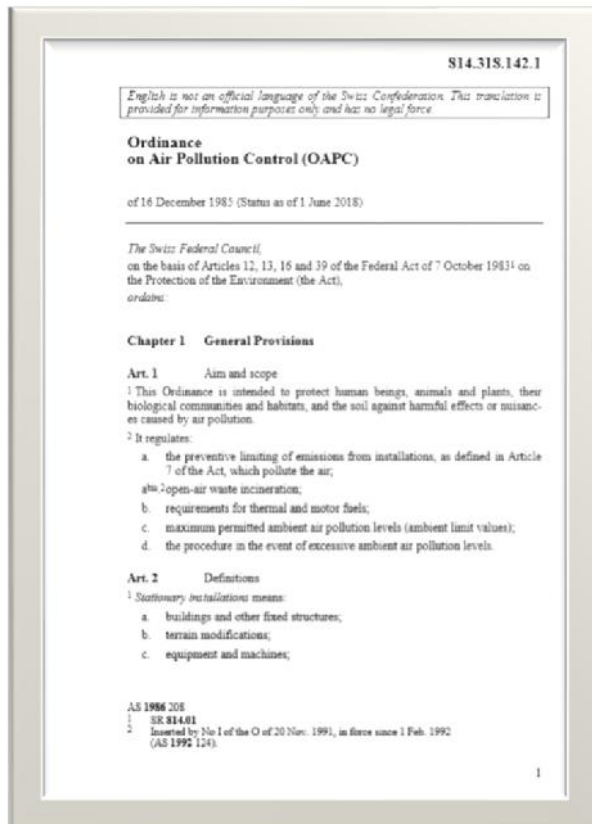
Principio de Precaución



Independientemente de la contaminación existente, las emisiones estarán limitadas por medidas preventivas tempranas, en la medida en que la tecnología y las condiciones de operación lo permitan, siempre que esto sea económicamente aceptable.



Ordenanza sobre medidas de reducción de la contaminación atmosférica



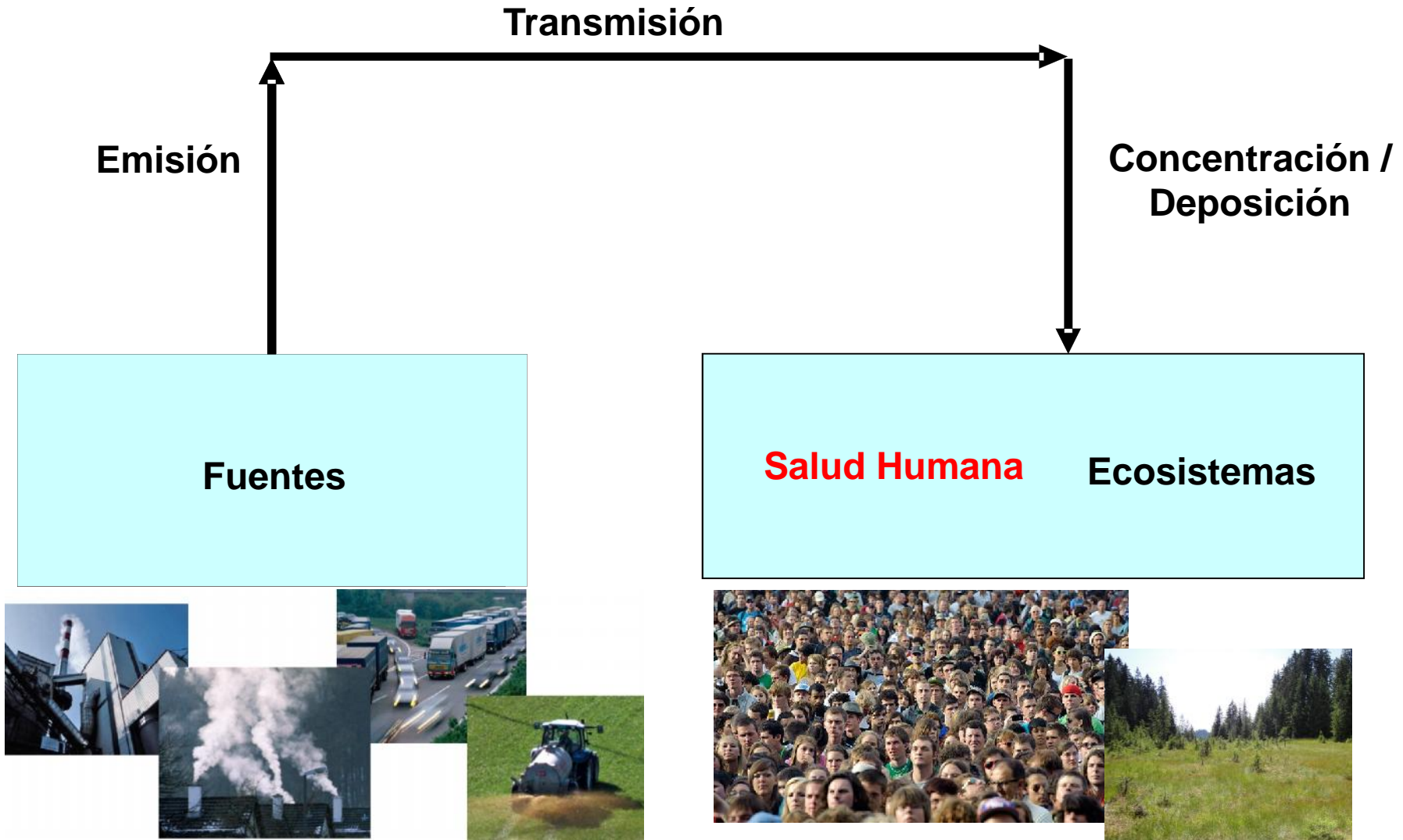
Reglamento de la Ordenanza sobre el control de la contaminación atmosférica (OAPC) desde 1986 para fuentes estacionarias (por ejemplo, instalaciones de combustión, instalaciones industriales) y combustibles (14 revisiones).

➔ Orientado a las fuentes

➔ Aplicación de las mejores tecnologías disponibles (MTD)

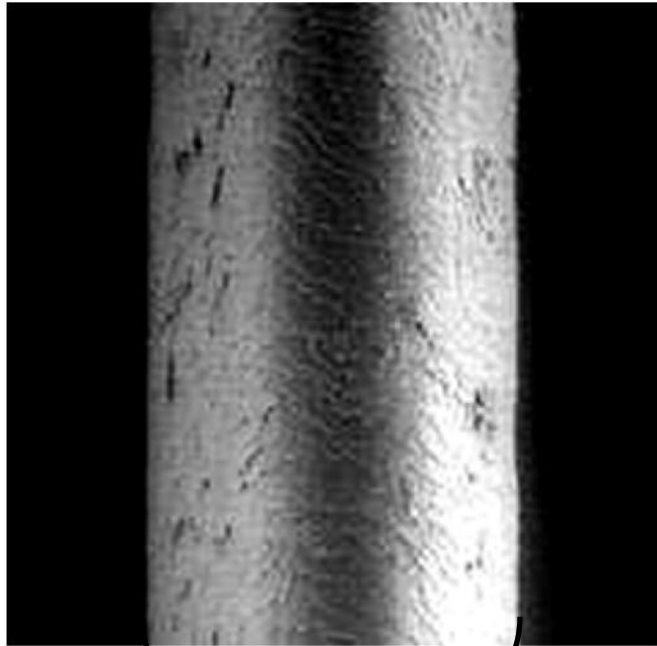


Emisión – Transmisión – Impacto



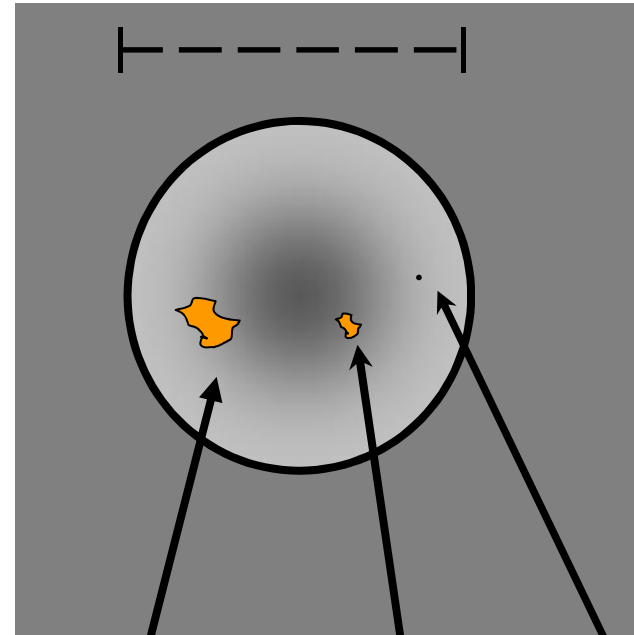


Material Particulado (PM10)



Cabello Humano
(70 μm diámetro)

Diámetro de pelo (70 μm)



PM₁₀
(10 μm)

PM_{2.5}
(2.5 μm)

PM_{0.1}
(0.1 μm)

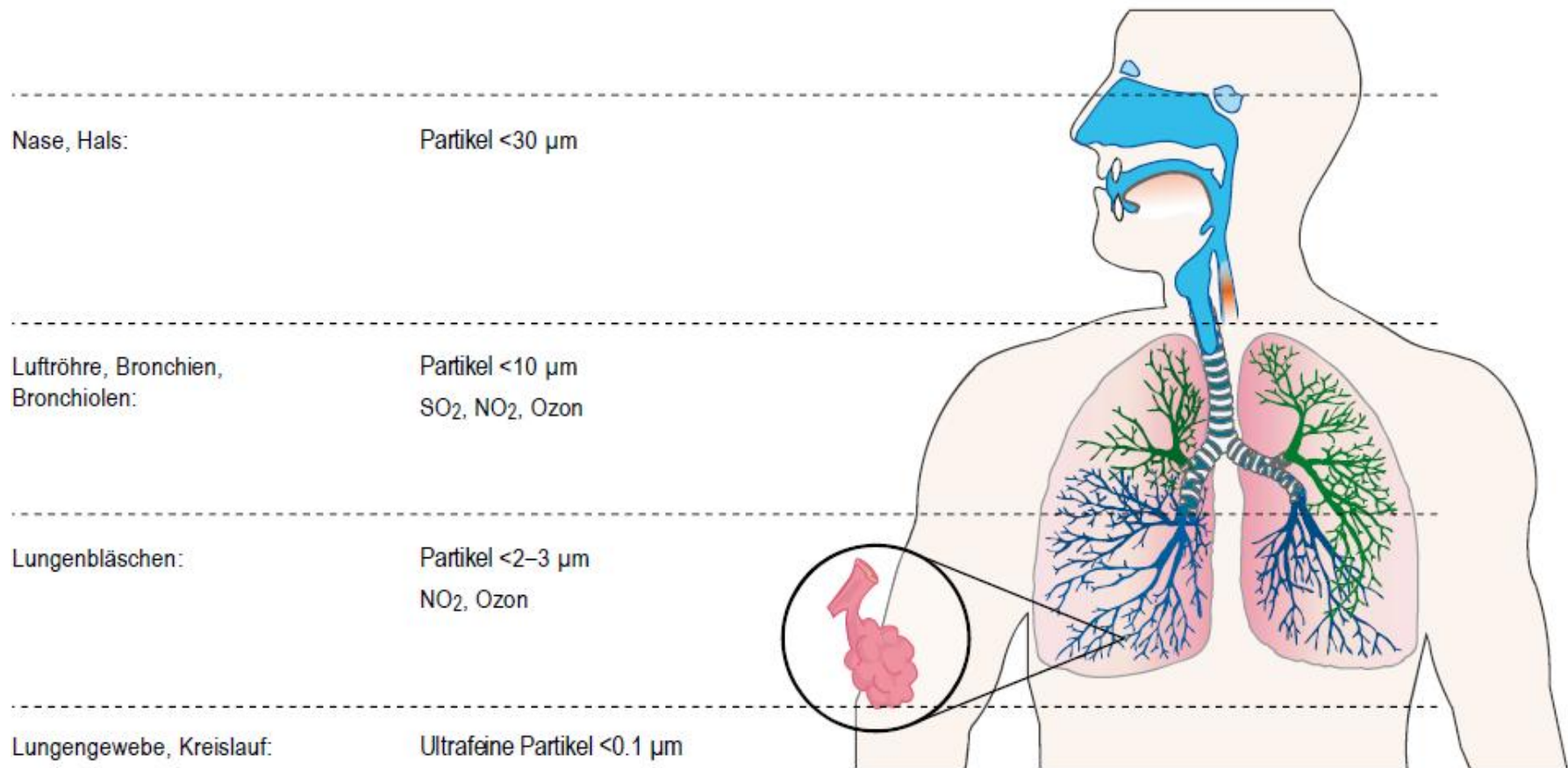
Hollin/carbón negro

Source: M. Lipsett, California Office of Environmental Health Hazard Assessment

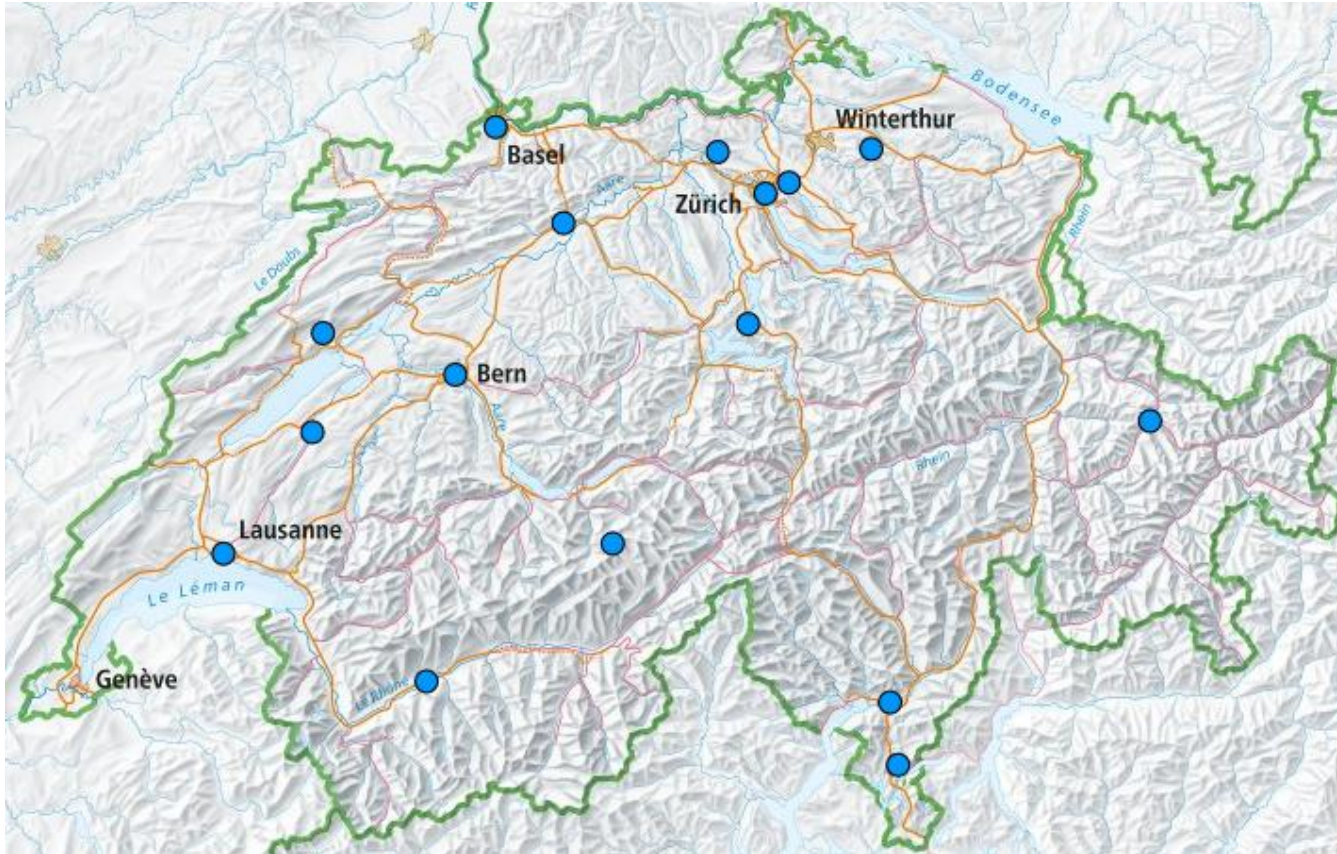


Impactos de la contaminación atmosférica en la salud

Los contaminantes del aire pueden tener un impacto grave en la salud humana. Los niños y los ancianos son especialmente vulnerables.



Red nacional de vigilancia de contaminantes atmosféricos NABEL



NABEL – source: FOEN / map.geo.admin.ch



Estación Jungfrauoch



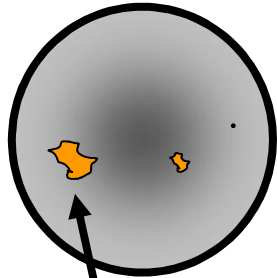
Estación Lugano



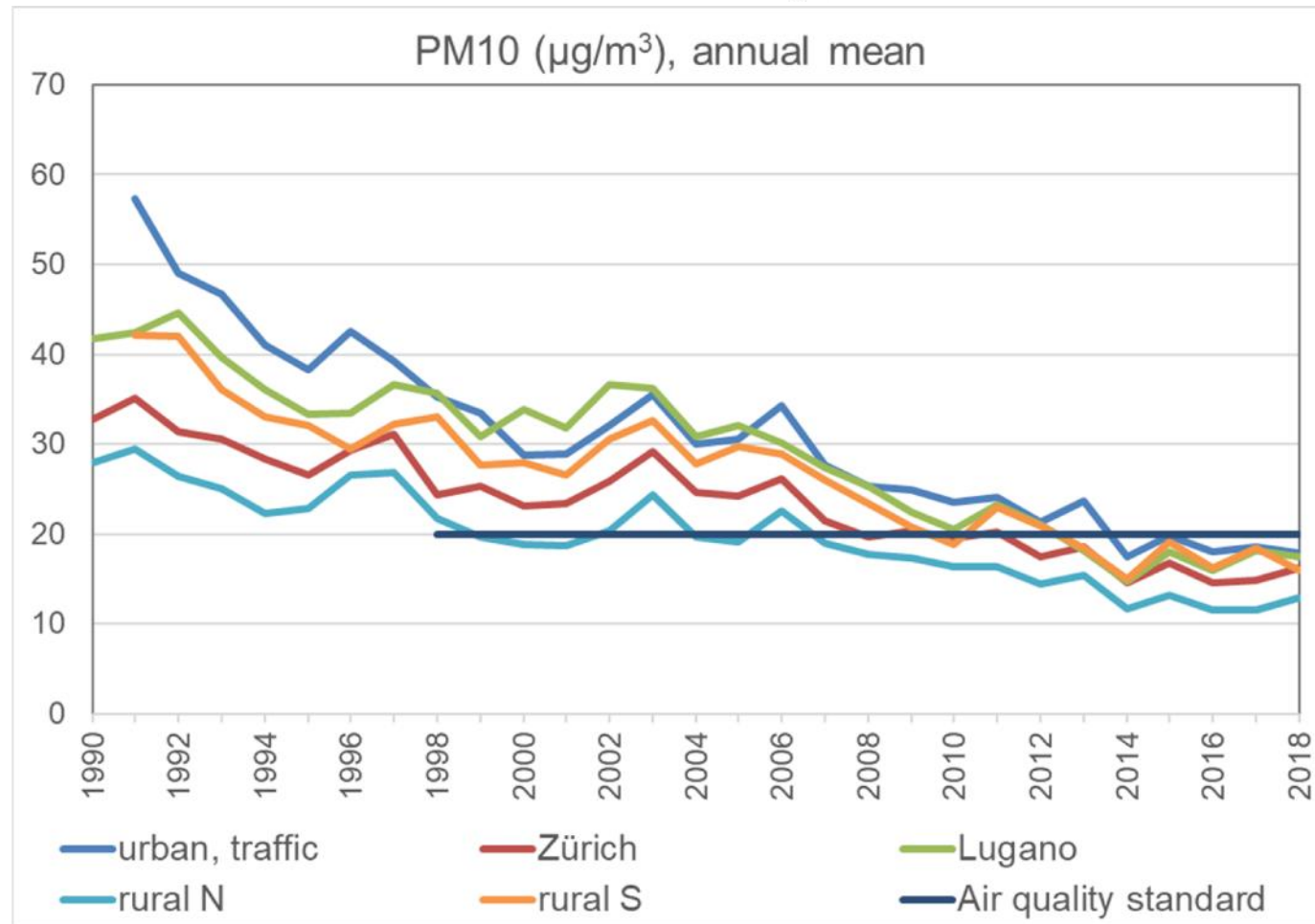
Estación Magadino



La mayoría de las estaciones de monitoreo reportan valores por debajo del estándar de calidad del aire de $20 \mu\text{g PM}_{10} / \text{m}^3$



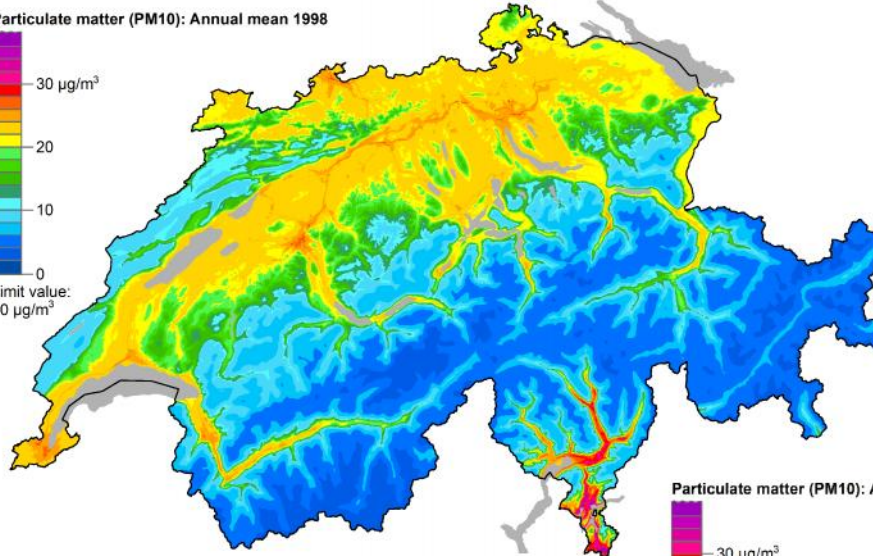
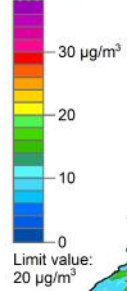
PM_{10}
($10 \mu\text{m}$)



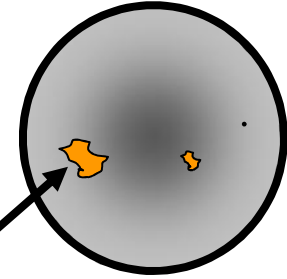
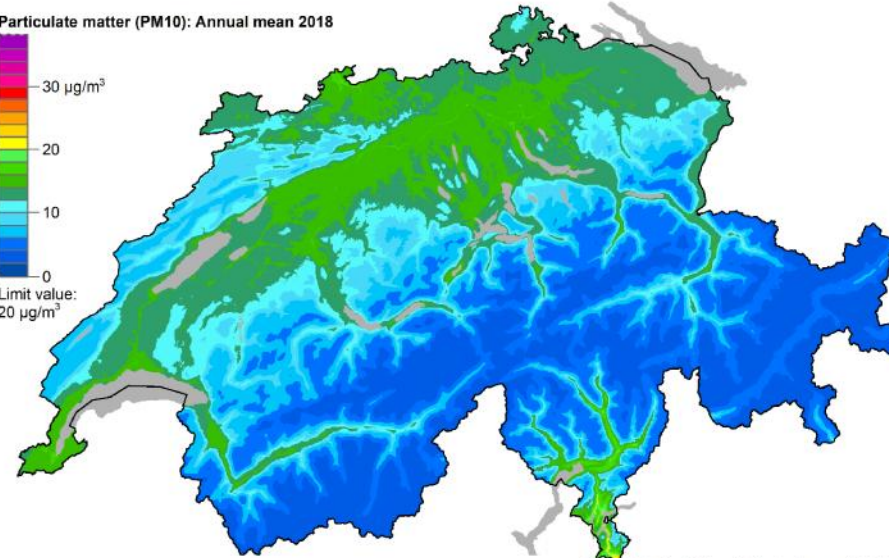
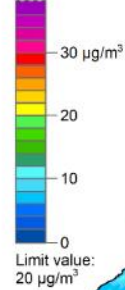


Material Particulado (PM10): Media Anual Concentraciones 1998/2018

Particulate matter (PM10): Annual mean 1998



Particulate matter (PM10): Annual mean 2018

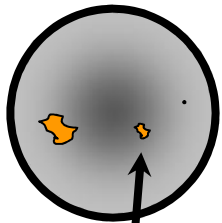


PM₁₀
(10 μm)

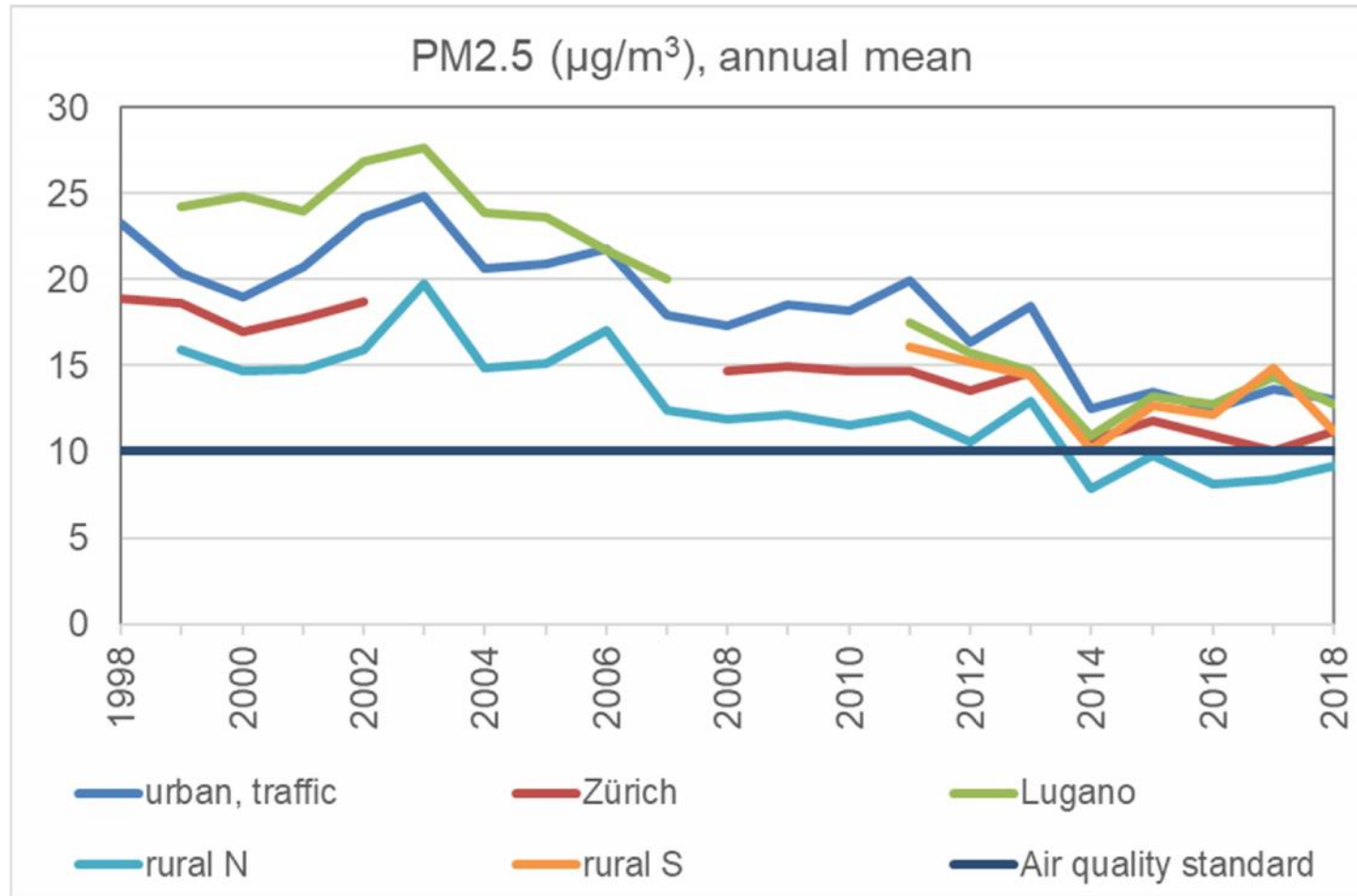
Source: Federal Office for the Environment, 2019



Las concentraciones de PM_{2.5} han disminuido desde hace 20 años y la mayoría de los valores están por debajo de 15 mg/m³.



**PM_{2.5}
(2.5 μm)**

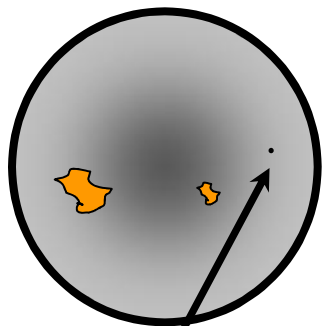




Hollín diésel como carcinógeno

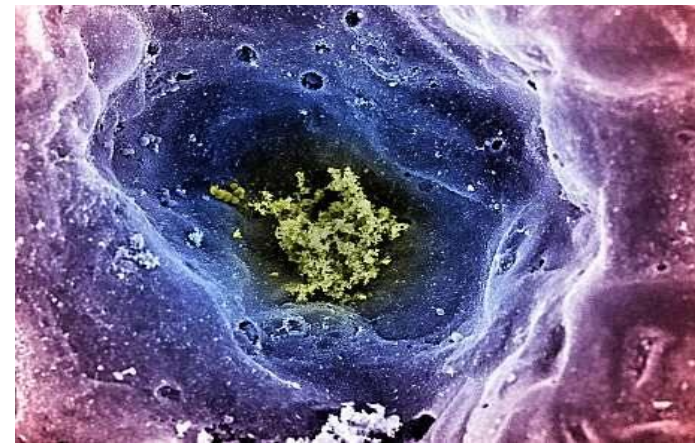
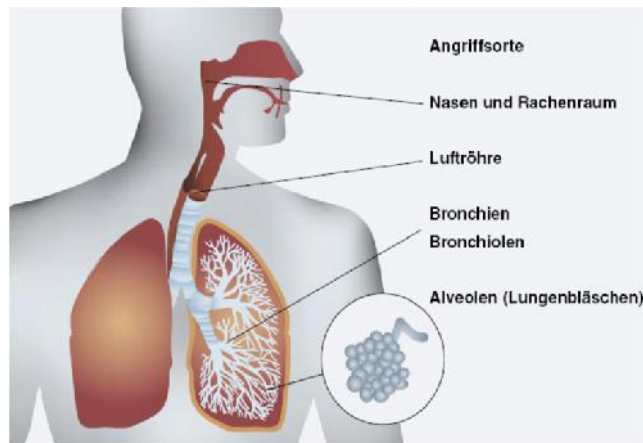
La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer(IARC) clasificó las emisiones del motor diesel **como cancerígeno para los humanos (12 de junio del 2012)**.

El hollín diésel está clasificado como carcinógeno en la Ordenanza Suiza sobre el Control de la Contaminación del Aire (OAPC) desde 1998.



PM_{0.1}
(0.1 µm)

**Soot/black
carbon**





Sistemas de Filtro de partículas eficientes, FAP

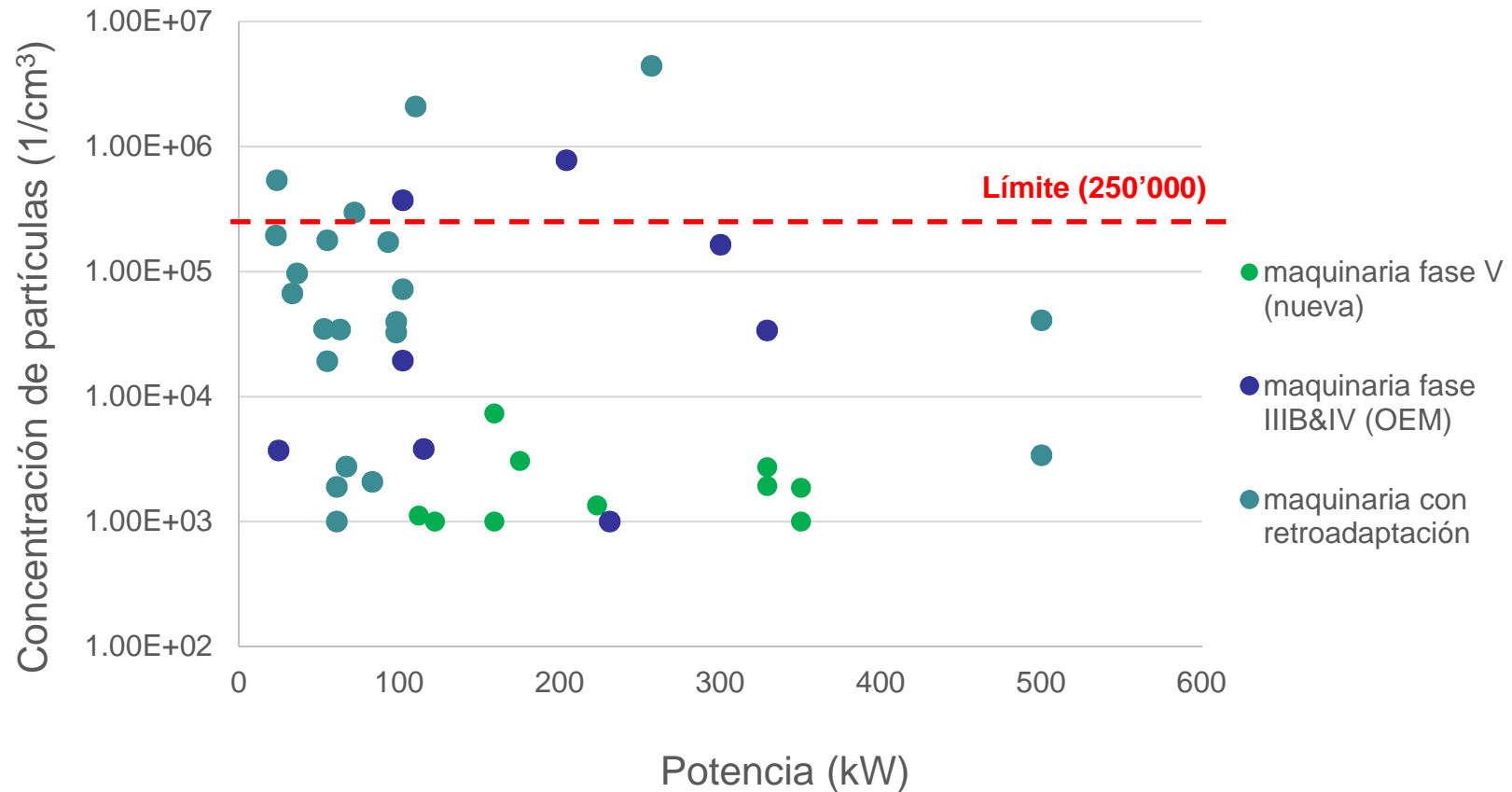
Emisiones de carcinógenos como hollín diésel **deben ser minimizadas** (imperativo para minimizar) usando la mejor tecnología disponible.



Fuentes principales: Vehículos y Máquinas de carretera (On-road) y fuera de la carretera(Non-road) .



Emisiones de maquinaria con filtro



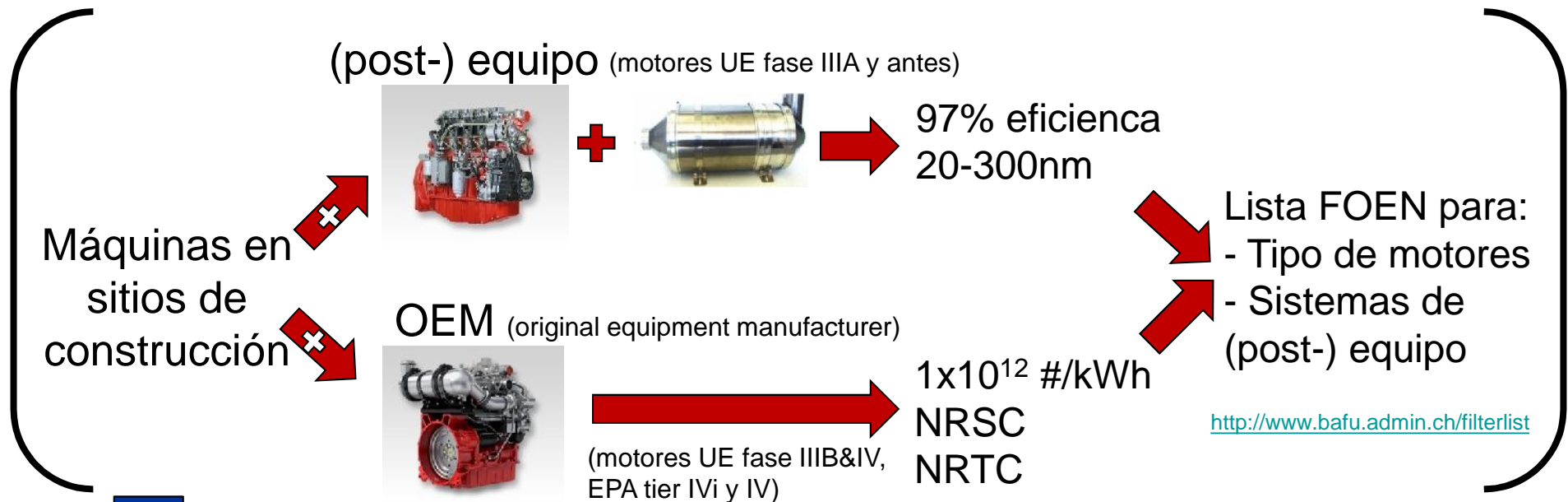


Proyecto VERT – Fase de Pionero en FAP- Retrofit de Máquinas de Construcción



1994: Inicio de un proyecto piloto y de investigación de Suva, junto con FOEN y aseguradoras de accidentes de Alemania y Austria.

Requisitos Suizos para el Control de Contaminación del Aire para Máquinas de Construcción - de Retrofit a OEM



**Después 2019/2020: Motor de la fase (stage) V
(REGLAMENTO (UE) 2016/1628)**



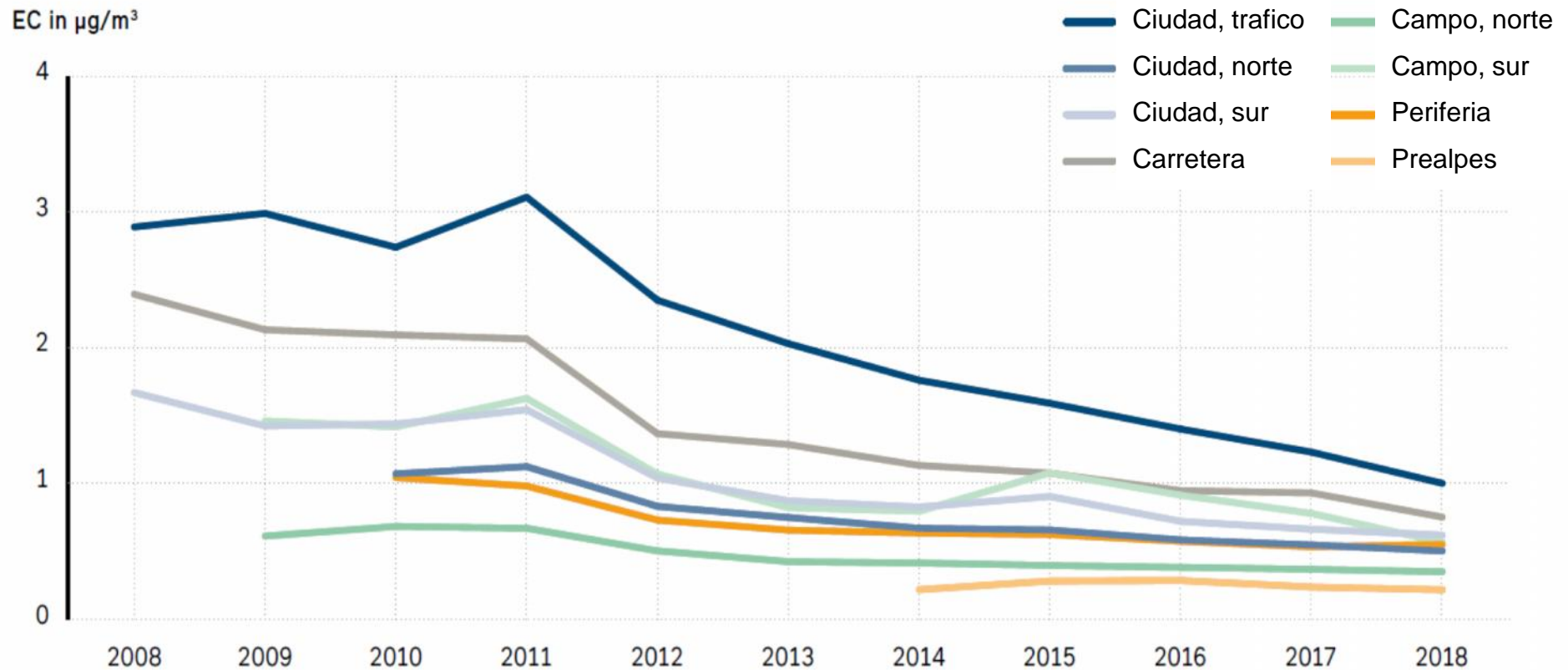
Plan de Acción 2006, Estado 2018

Para varias categorías de fuentes diésel (automóviles de pasajeros, autobuses de transporte público, maquinaria de construcción, barcos, locomotoras, vehículos pesados) soluciones para limitar las emisiones de partículas diésel con filtros eficientes ya están implementadas o previstas.





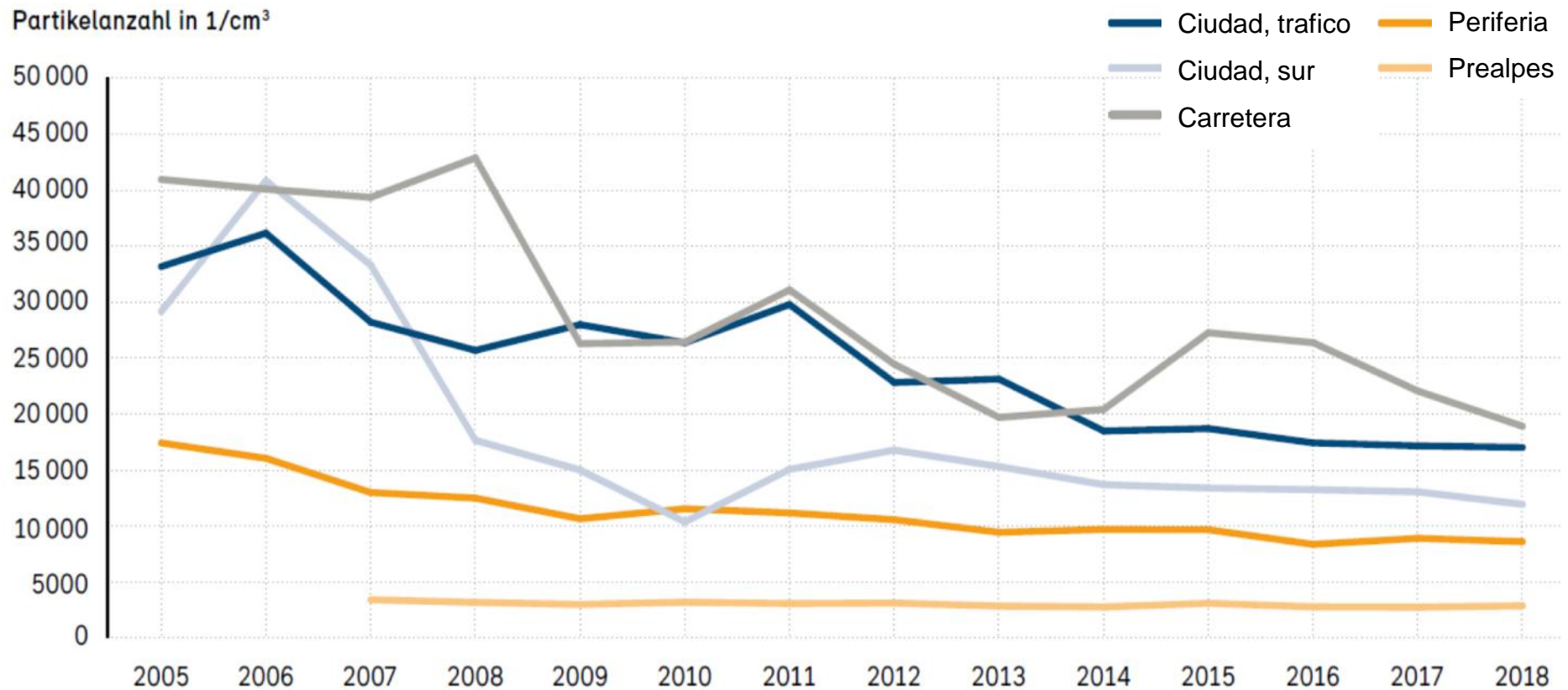
Hollín (carbono elemental):



<https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/air/publications-studies/publications/nabel-luftqualitaet.html>



Número de partículas (media anual)



<https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/air/publications-studies/publications/nabel-luftqualitaet.html>



Controles antes de entrar en operación

- Vehículos que circulan en carretera:
 - Suiza: **Matrícula del vehículo** sólo con la prueba de conformidad con las normas de emisión (nivel “EURO” según el año de la primera matriculation)
 - Comunidad Europea: Lo mismo.
- Maquinaria fuera de ruta:
 - **Vigilancia del mercado:** Los fabricantes se asegurarán de que los motores que comercialicen se hayan fabricado y estén homologados de conformidad con las normas.
 - Controles de los distribuidores y fabricantes (vigilancia del mercado) por la autoridades de vigilancia del mercado (Suiza: FOEN).



Vigilancia del mercado (fase V)

Artículo 7 del [REGLAMENTO \(UE\) 2016/1628](#):

1. Las autoridades responsables de la vigilancia del mercado llevarán a cabo inspecciones documentales y, cuando sea apropiado, inspecciones físicas y de laboratorio de los motores, a una escala adecuada y basándose en un porcentaje adecuado de muestras. Para ello tendrán en cuenta los principios establecidos de evaluación de riesgos, las posibles reclamaciones y otra información pertinente.
2. Las autoridades responsables de la vigilancia del mercado podrán exigir a los agentes económicos que faciliten la documentación e información que se considere necesaria para ejercer sus funciones.



Controles en operación

- Vehículos que circulan en carretera
 - Suiza: No hay pruebas de emisiones por vehículos con OBD (después EURO 3). **Muestras aleatorias** posibles durante la inspección periódica de los vehículos de motor.
 - Comunidad Europea: Según el país. Nuevo desarrollo: Nuevo procedimiento de prueba de emisiones **“NPTI”** presentaciones en la tarde!
- Maquinaria fuera de ruta
 - Suiza: Medición de gases de escape (**automonitoreo!**) cada 24 meses. Actualmente, la medición de la opacidad **o del número de partículas** están permitidas.
 - Comunidad Europea: Según el país (pero se hacen pocos mediciones).



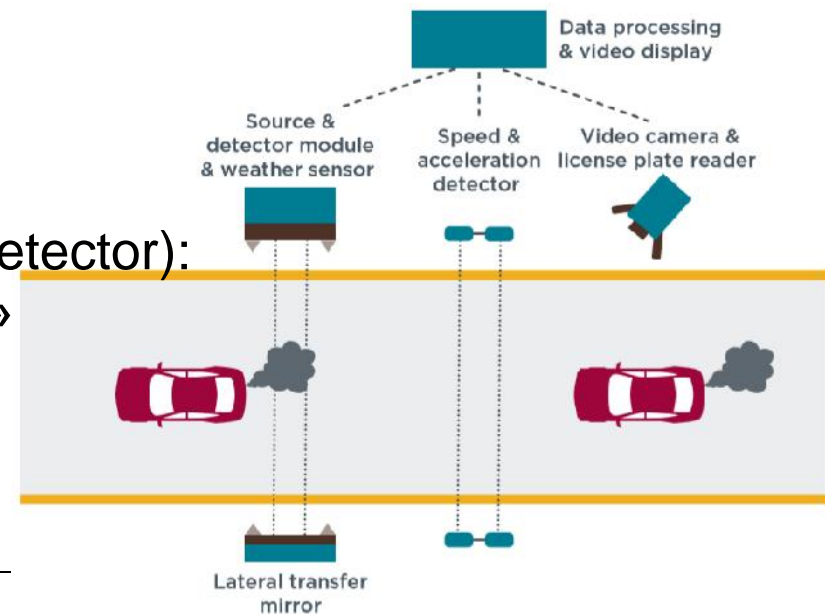
Digresión: Manipulaciones «Adblue»

Problema: Emisiones excesivas de NOx debido a las Manipulaciones del control del motor (para evitar el consumo de Adblue/DEF).

Control: Inspecciones en carretera en los centros de control del tráfico pesado para encontrar **emuladores** (4000 camiones EURO V controlada, 100 infracciones).



Futuro: RSD (Remote Sensing Detector): Control de la circulación «en vivo» (varios proyectos en la Suiza y otros países).





¡Muchas gracias por su atención!



(y muchas gracias a Jon Bickel para presentar)



En caso de preguntas:

Federal Office for the Environment FOEN
Air Pollution Control and Chemicals Division
Traffic Section

E-Mail: luftreinhaltung@bafu.admin.ch

Phone: +41 58 462 93 12