



# Resultados de Cuatro Países Europeos y Chile en Medición de Número de Partículas Diesel

Robert Fraser

Desafíos en la implementación de tecnologías para un transporte más limpio en  
ciudades de América Latina

9 agosto 2024



# Historia del NPTI

## (Números de Partículas Inspección Técnica)

- Dieselgate 2015
  - Desacoplamiento entre las pruebas de motores y las emisiones en carretera
- Opacidad no sirve para detectar presencia de DPF
  - Europa requiere un instrumento económico para medir NP
- Grupo de Trabajo NPTI 2016
  - VERT, Autoridades nacionales, fabricantes, Consejo de Investigación Europeo (JRC).
- Implementación de normas NPTI
- Bélgica (2022), Países Bajos, Alemania, Suiza (2023)

# Instrumentos Aprobados



FECHA 28/11/2023	APROBACIÓN								
MARCA	NL	CH	D	FABRICANTE	TIPO	DC/CPC	SISTEMA MUESTRAS	RANGO [000#/CM^3]	DILUCIÓN
TSI				TSI	3795 (NPET-l)	CPC	Dilución	5 - 5.000.	10
TSI				TSI	3795 (NPET-h)	CPC	Dilución	50 - 50.000	100
TEN				TEN	AEM	DC	LMC*	5 - 5.000.	1
VLT				TEN	E9700	DC	LMC	5 - 5.000.	1
Saarloos				TEN	DPC	DC	LMC	5 - 5.000.	1
Capelec				Capelec	CAP3070	DC	LMC	5 - 5.000.	1
AVL-DiTest				AVL-DiTest	Counter	DC	LMC	1 - 10.000	1
Continental				Capelec	DX 280 DC	DC	LMC	5 - 5.000.	1
Saxon Junkalor				Saxon Junkalor	500	DC	Non LMC	5 - 5.000.	1
TEXA				TEXA	NP 01	DC	Dilución	5 - 5.000.	?
Mahle				Mahle	PMU 400	CPC	LMC	5 - 5.000.	200
Brainbee				Mahle	PMU-400	CPC	LMC	5 - 5.000.	200
MAHA				AVL-DiTest	MET	DC	LMC	1 - 10.000	1
Bosch				Bosch	BEA 090	CPC	LMC	?	?
Assemblad				Assemblad	PRT 121	DC	Non LMC	5 - 5.000.	1
Hella Gutmann				?	HG4-PCK	DC	LMC	5 - 5.000.	1
WOW				*TEN	WPA	DC	LMC	5 - 5.000	1
Bartec Auto ID				Bartec Auto ID	nEC	DC	LMC	5 - 15.000	1



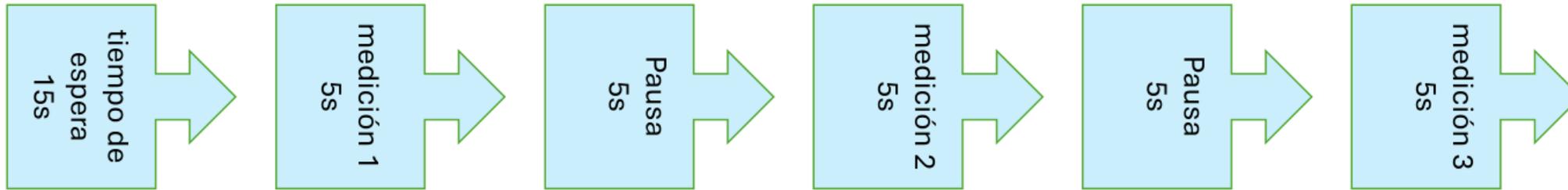


# Protocolo de Prueba



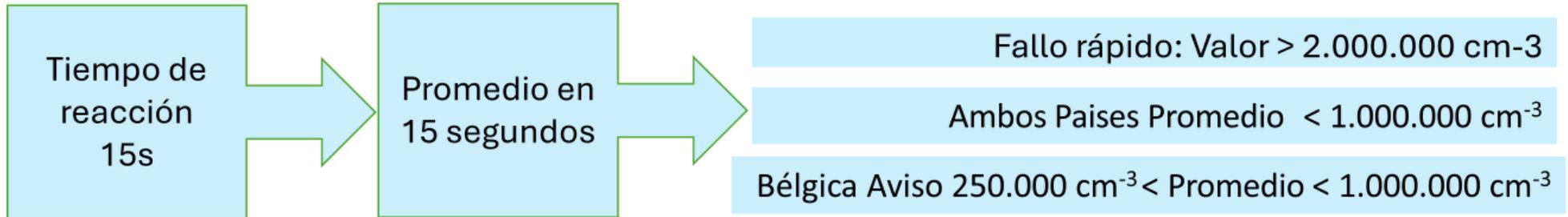
# Procedimientos de Pruebas

## Suiza

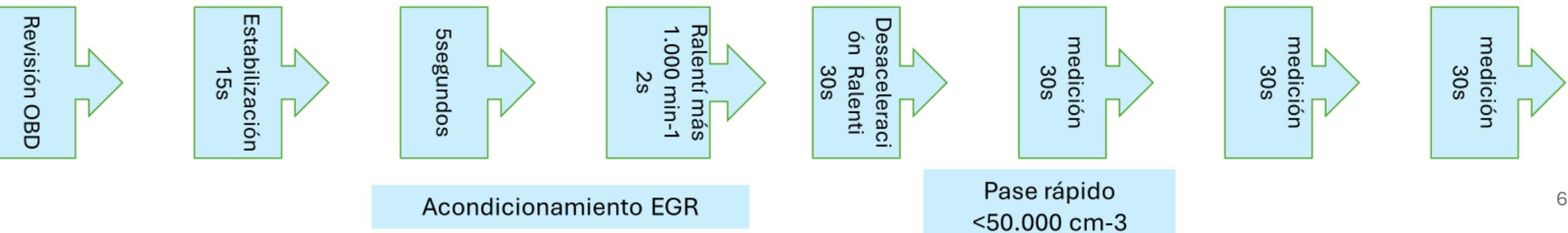


Promedio = resultado final

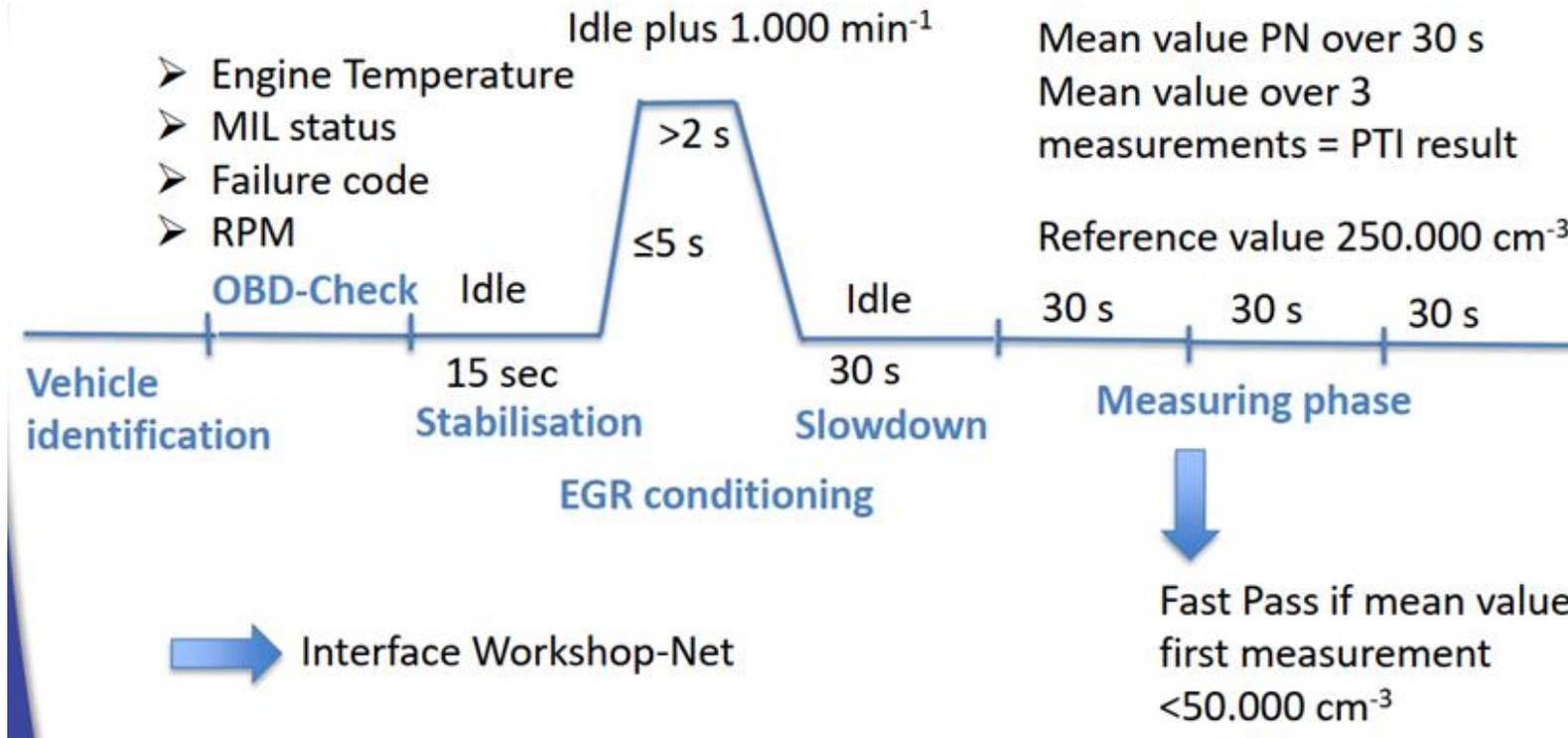
## Belgica y Países Bajos



## Alemania



# Alemania



# Propuesta de la Comisión Europea JRC (2023)

## Límite de concentración

- 250,000 #/cm<sup>3</sup>
- posible hasta 1,000,000 #/cm<sup>3</sup>.

## Aplicación:

- Vehículos Euro 5b (desde enero 2013).
- Vehículos pesados Euro VI (desde enero 2014).
- Vehículos híbridos con motor térmico encendido.

## Condiciones de la Prueba:

- Temperatura del refrigerante: >60 °C (preferible >70 °C).
- Acondicionamiento
  - Ralentí, aceleraciones hasta 2000 rpm y/o conducción por 300 s.

## Duración de la Prueba:

- Estabilización de 15 s
- Medición 15 s

## Múltiples Salidas de Escape:

- Pruebas en todas las salidas.
- Mayor concentración de PN medida es la válida.





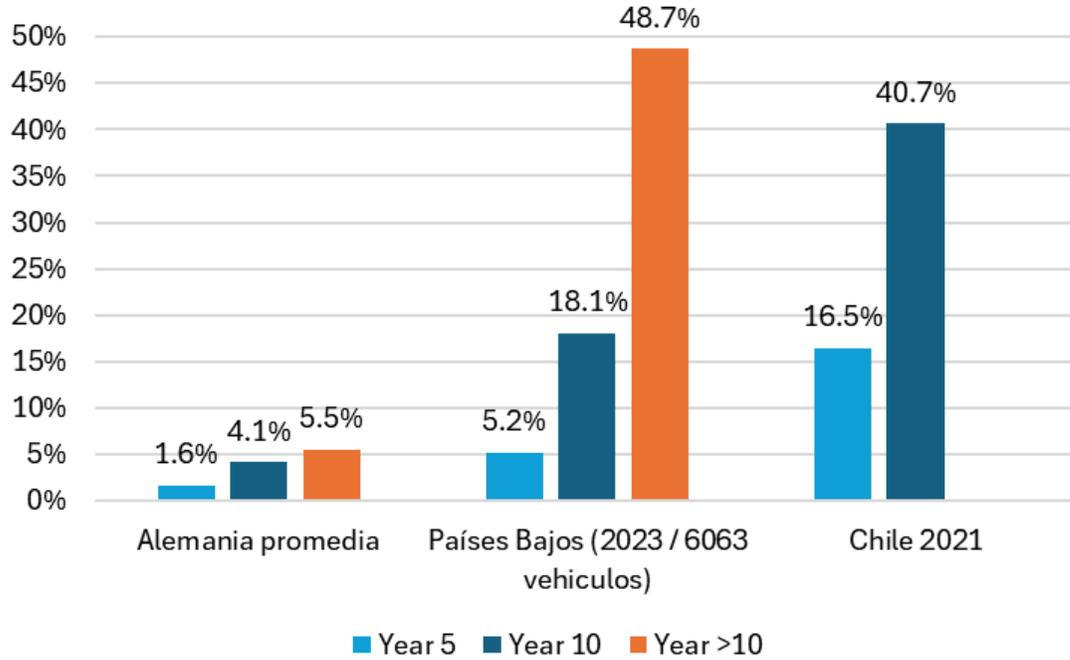
# Resultados Comparados



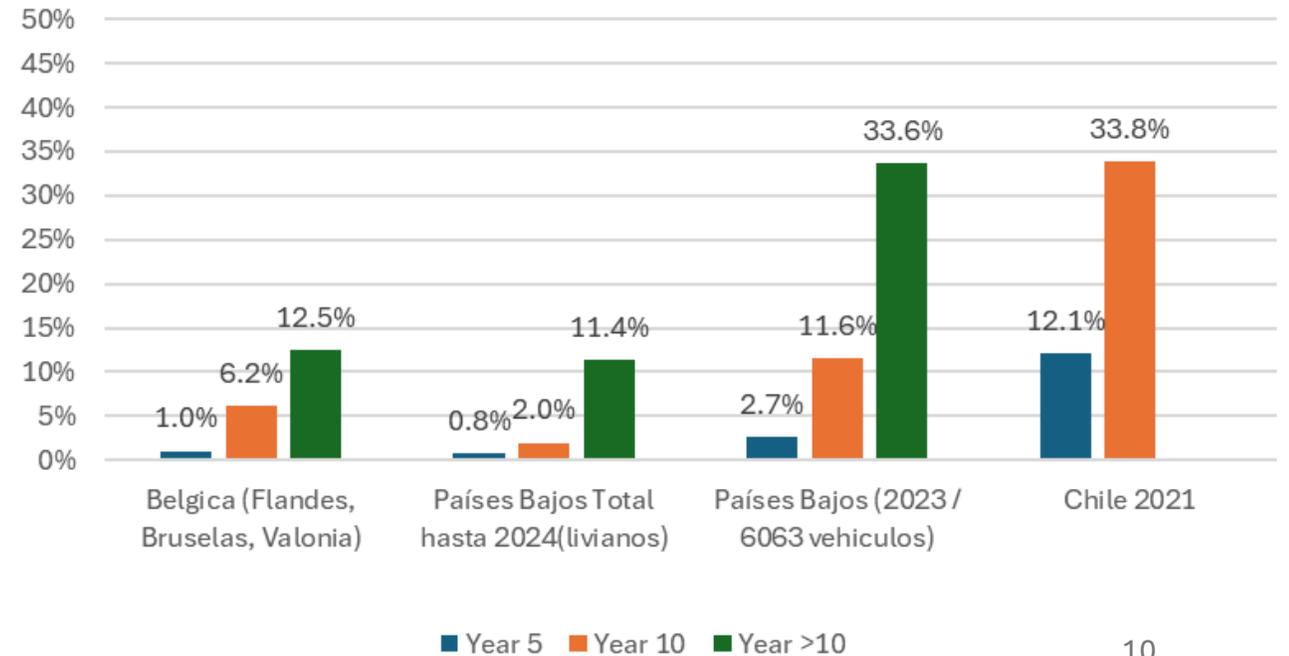
# Por Año



TASA DE RECHAZA A 250.000#/cm<sup>3</sup>

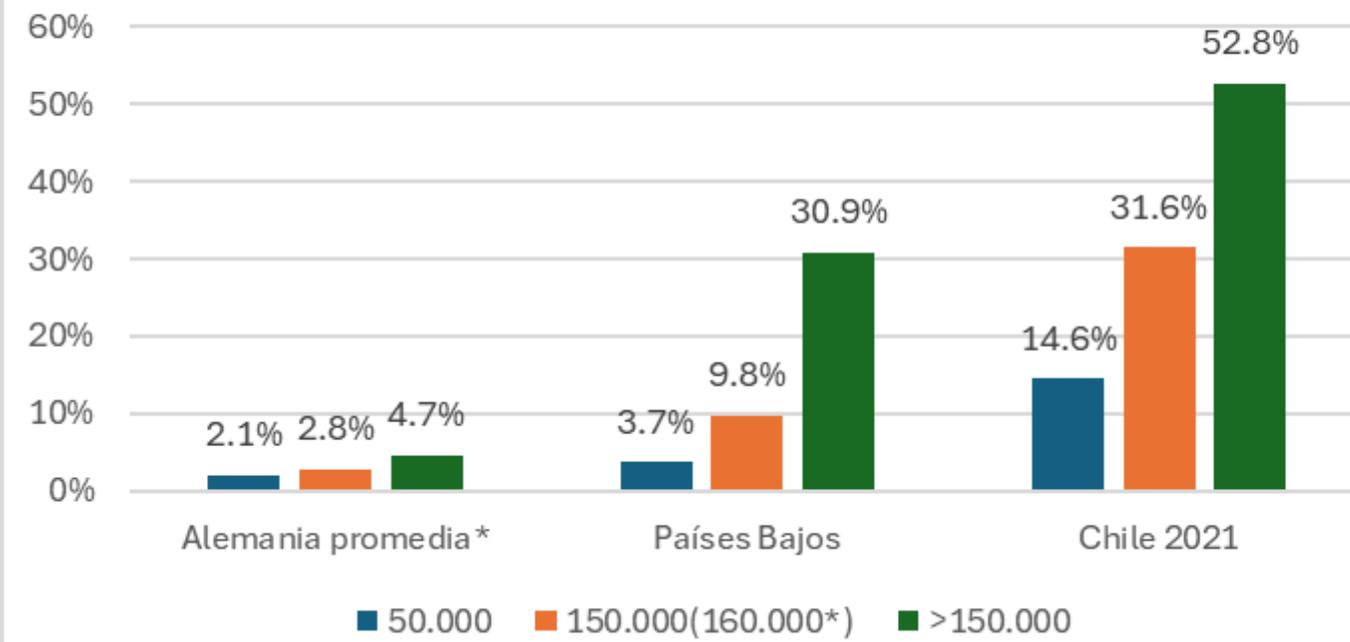


TASA DE RECHAZA A 1.000.000#/cm<sup>3</sup>

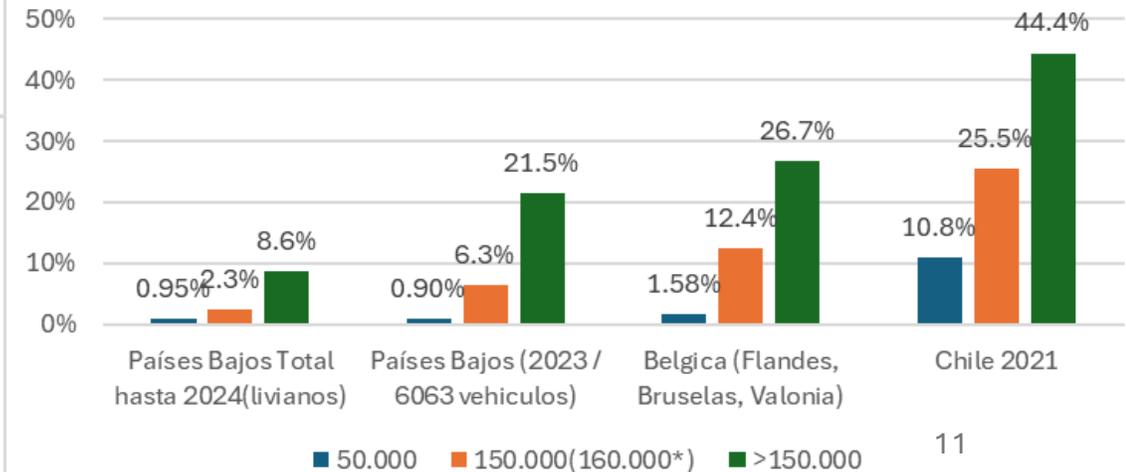


# Por Kilometraje

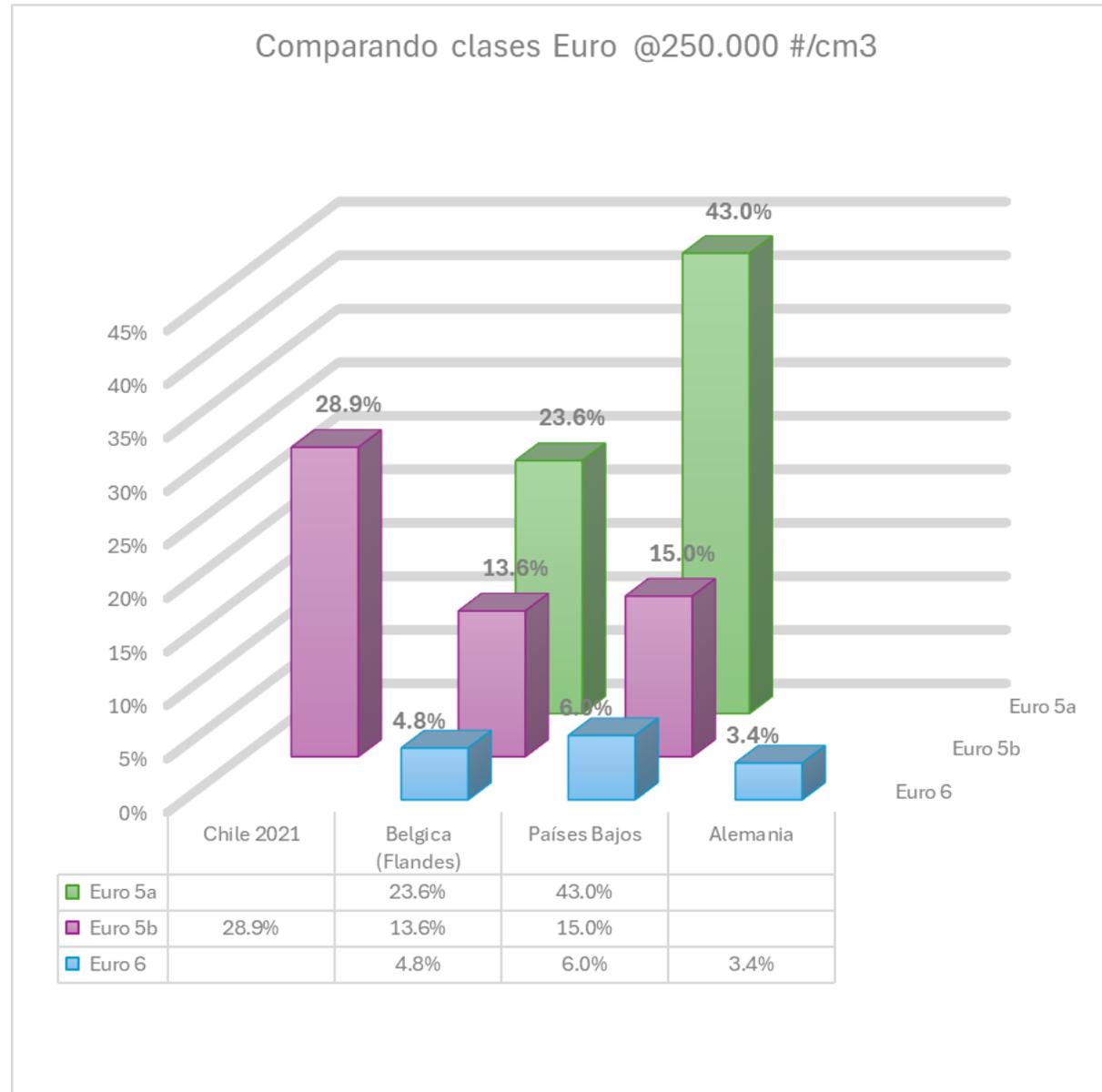
## TASA DE RECHAZA A 250.000#/cm<sup>3</sup>



## TASA DE RECHAZA A 1.000.000#/cm<sup>3</sup>



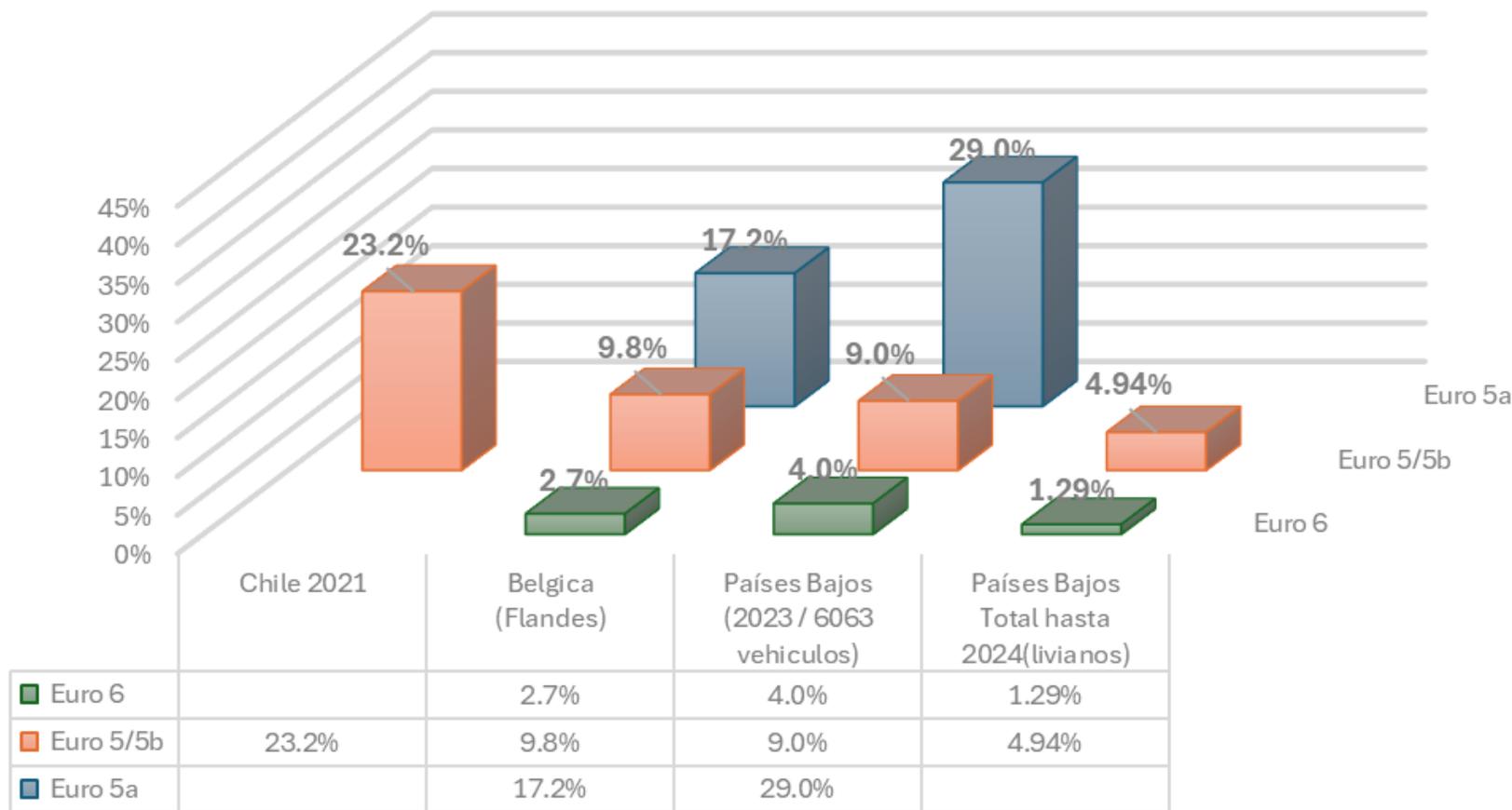
# Por Clase Euro 250.000 #/cm<sup>3</sup>



# Por Clase Euro 1.000.000 #/cm<sup>3</sup>

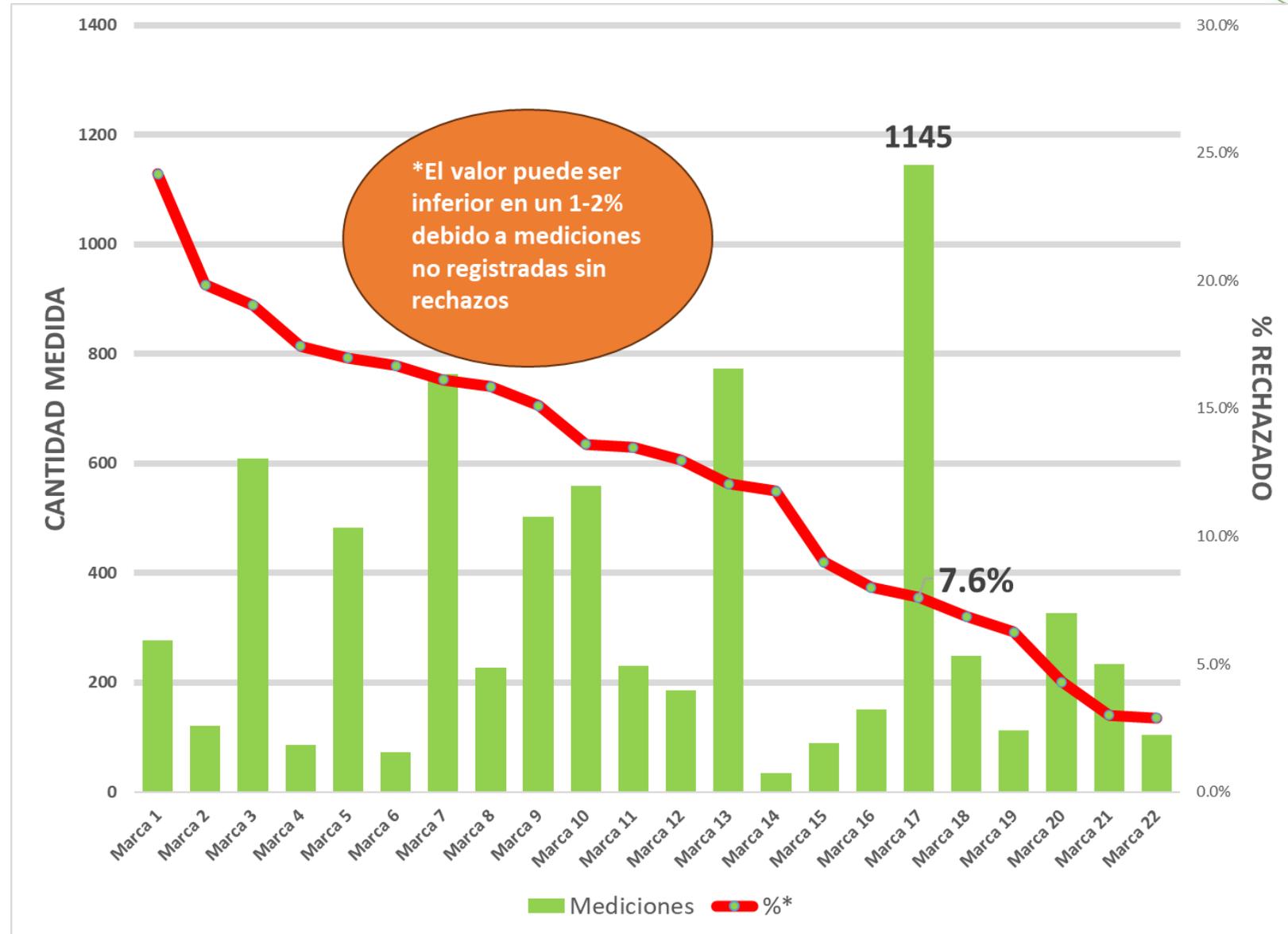


Comparando clases Euro @1.000.000 #/cm<sup>3</sup>



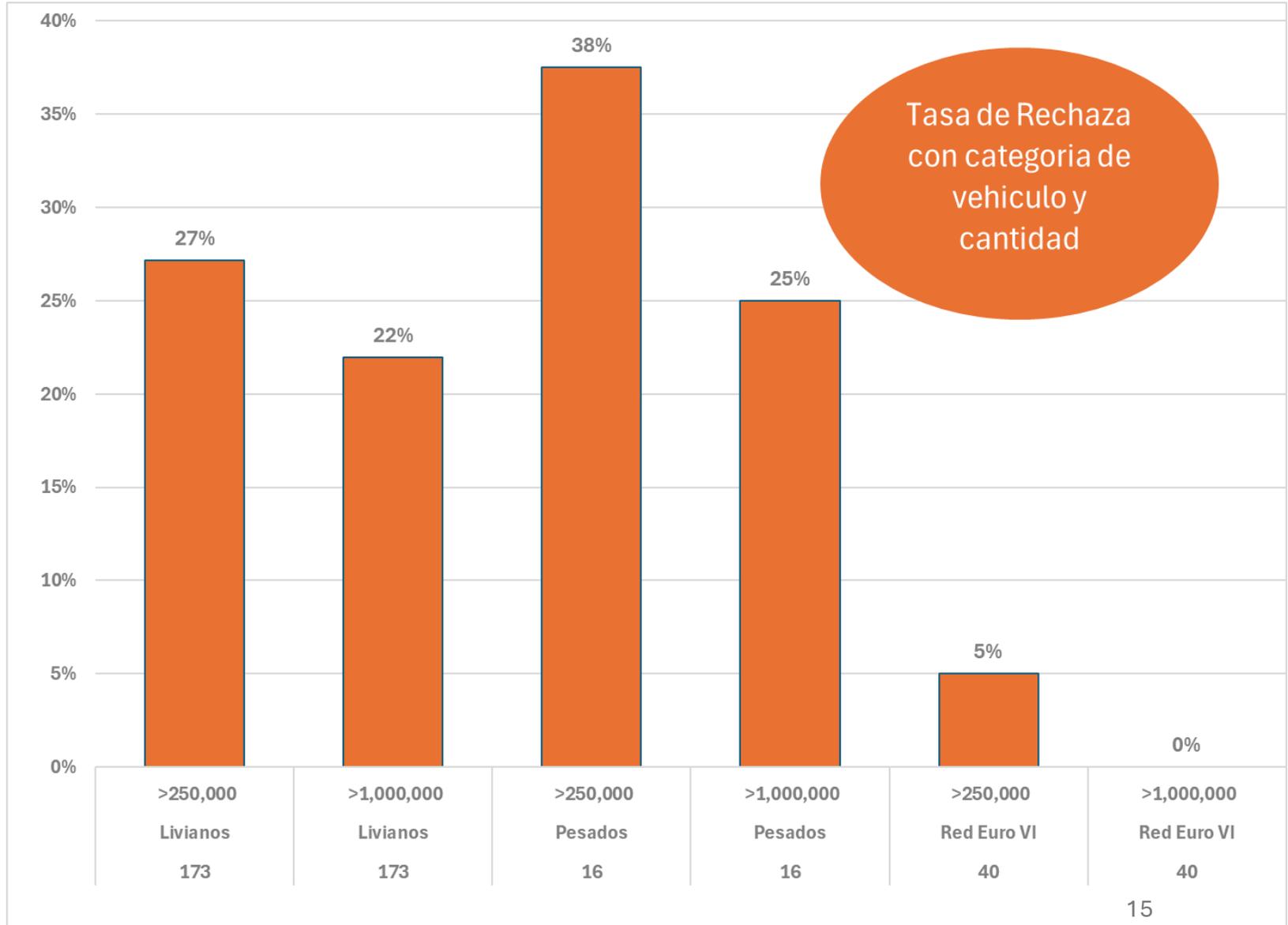
■ Euro 6 ■ Euro 5/5b ■ Euro 5a

# MEDICIONES EN SUIZA POR MARCA



# Resultados en Chile 2024

Pruebas recién realizadas en PRT y Patios



# Agradecimientos



- Swisscontact CALAC+
  - Contrato: Medición de número de partículas en unidades de transporte livianas y medianas que cuenten con filtro de partículas diésel (DPF) en Plantas de Revisión Técnica (PRT) 2021
  - Contrato: Generación de antecedentes y análisis general de impactos económicos y sociales para norma de medición de número de partículas con el equipo de Dr. Osse de la Universidad Santa Maria 2024
- VERT
  - NPTI-task force dirigido por Dr. Mayer Nov.2016 hasta la actualidad
    - 78 miembros participantes incluido CITA
- MTT Chile
  - Unidad de Contratos, Área de Operaciones, Seremitt R.M. de Santiago
  - Cooperación en Plantas de Revisión Técnica
- MMA Chile
- Gerrit Kadijk (Emission Training Services/Anteriormente TNO)
- Varias Agencias y Autoridades en Europa
  - European Commission, Departamento de Justicia y Seguridad Suiza, PTB, RDW, TUV y otros

