



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

# ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y CERTIFICACIÓN EN MATERIA DE CINEMÓMETROS Y OTROS DISPOSITIVOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD VIAL



Salustiano Ruiz, Gonzalo Bautista, Jesus Abad, Raúl Martín, Miguel Martínez,  
Guillermo Mate, Jose Sousa, M<sup>a</sup> Luisa Sol

Centro Español de Metrología, Área de Magnitudes Dinámicas. Laboratorio de Cinemómetros  
C/ Alfara, 2 28760 Tres Cantos (Madrid)

Ávila, 28 de septiembre 2022



# Índice.

- Antecedentes
- Evolución legislativa
- Tipos de cinemómetros
- Medios
- Cifras
- Otras actividades relacionadas
- Agradecimientos



# Antecedentes:

1959

- -DGT
- - RI nº 91 de la OIML
- Orden de 11 de febrero de 1994.
- UNE 26-444-92



# Evolución legislativa:

1959

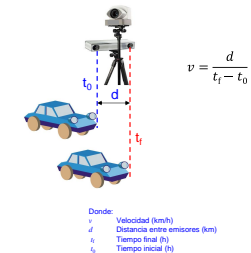
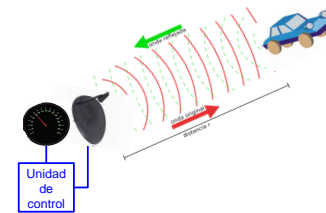
OIML RI 91

1994

Velocidad instantánea (fijas, estáticas y móviles)



$$v = \frac{f_r \cdot \lambda}{2 \cdot \cos(\alpha)}; \lambda = \frac{c}{f_e} \Rightarrow v = \frac{f_r \cdot c}{2 \cdot f_e \cdot \cos(\alpha)}$$

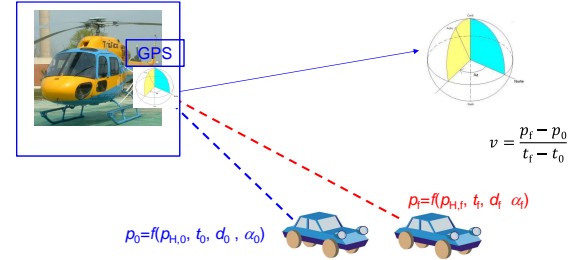
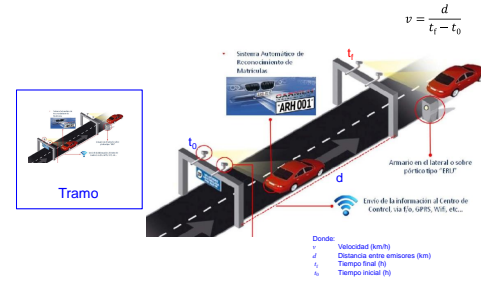




# Evolución legislativa:

2006

+ Tramo y aeronave



2010

+ Cabinas



2020

+ Distancia intervehicular  
Foto rojo asociado a cinemómetro



# Evolución legislativa:

Tabla 1. Errores máximos permitidos en la verificación periódica de los cinemómetros

Tipo de instalación	Orden ICT-155/2020 (vigor 24/10/2020)	Orden ITC-3123/2010 (vigor 04/12/2010)	Orden ITC-3699/2006 (vigor 07/12/2006)	OM-11/02/1994 (vigor 20/02/1994)
Instalación fija o estática	5 km/h para $v \leq 100$ km/h 5% para $v > 100$ km/h			
Instalación móvil	7 km/h para $v \leq 100$ km/h 7% para $v > 100$ km/h			10 km/h para $v \leq 100$ km/h
				10% para $v > 100$ km/h
Instalación aeronave	5%	10%		
Cinemómetro de tramo	3 km/h para $v \leq 100$ km/h 3% para $v > 100$ km/h	5 km/h para $v \leq 100$ km/h 5% para $v > 100$ km/h		



## Tipos de cinemómetros:

- Por su localización:



Fijos



Estáticos



Móviles



# Tipos de cinemómetros:

- Por su principio de funcionamiento:



Doppler



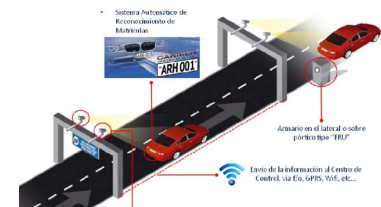
Láser



Aeronave



Barrera láser



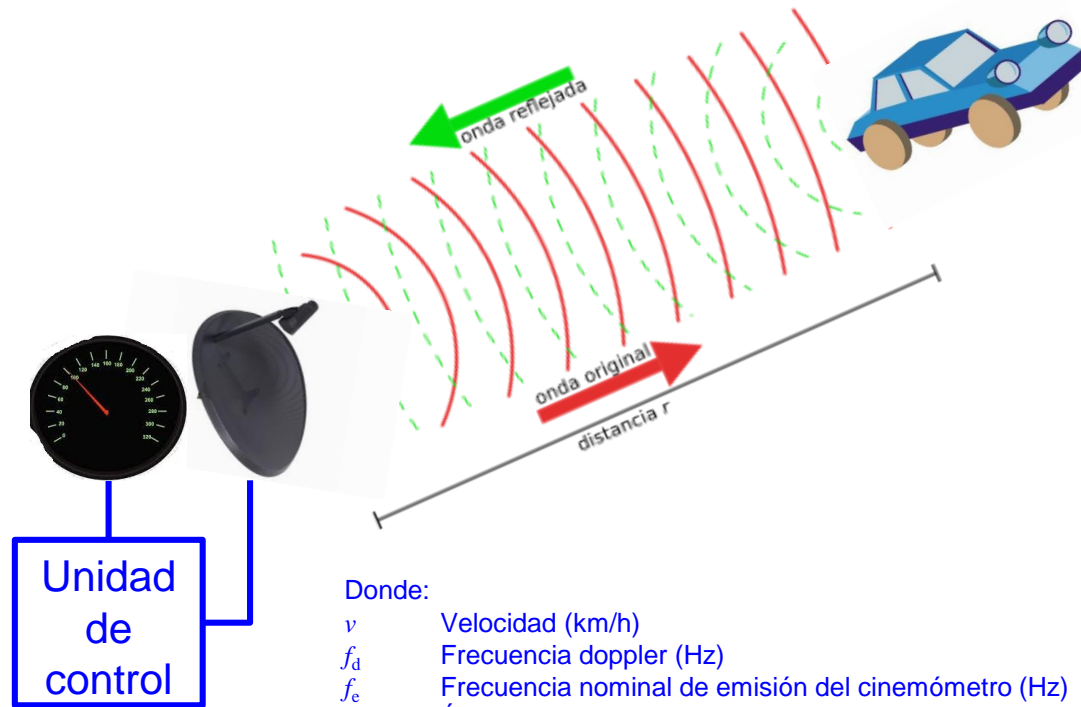


## Doppler: Principio de funcionamiento:

$$v = \frac{f_d \cdot \lambda}{2 \cdot \cos(\alpha)}; \lambda = \frac{c}{f_e} \Rightarrow v = \frac{f_d \cdot c}{2 \cdot f_e \cdot \cos(\alpha)}$$



Doppler



Donde:

- $v$  Velocidad (km/h)
- $f_d$  Frecuencia doppler (Hz)
- $f_e$  Frecuencia nominal de emisión del cinemómetro (Hz)
- $\alpha$  Ángulo del lóbulo de radiación respecto al movimiento
- $c$  Velocidad de la luz (299 792 458 m/s)



## Láser: Principio de funcionamiento:

$$v = \frac{d_f - d_0}{t_f - t_0}$$



$(t_0, d_0)$



$(t_f, d_f)$

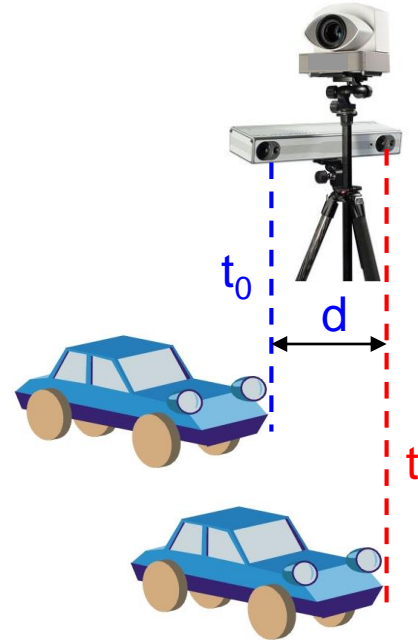


Donde:

- $v$  Velocidad (km/h)
- $d_f$  Distancia final (km)
- $d_0$  Distancia inicial (km)
- $t_f$  Tiempo final (h)
- $t_0$  Tiempo inicial (h)



## Barrera láser: Principio de funcionamiento:



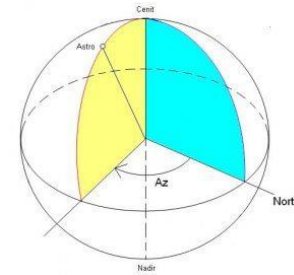
$$v = \frac{d}{t_f - t_0}$$

Donde:

- $v$  Velocidad (km/h)
- $d$  Distancia entre emisores (km)
- $t_f$  Tiempo final (h)
- $t_0$  Tiempo inicial (h)



## Aeronave: Principio de funcionamiento:



$$v = \frac{p_f - p_0}{t_f - t_0}$$

$$p_0 = f(p_{H,0}, t_0, d_0, \alpha_0)$$

$$p_f = f(p_{H,f}, t_f, d_f, \alpha_f)$$



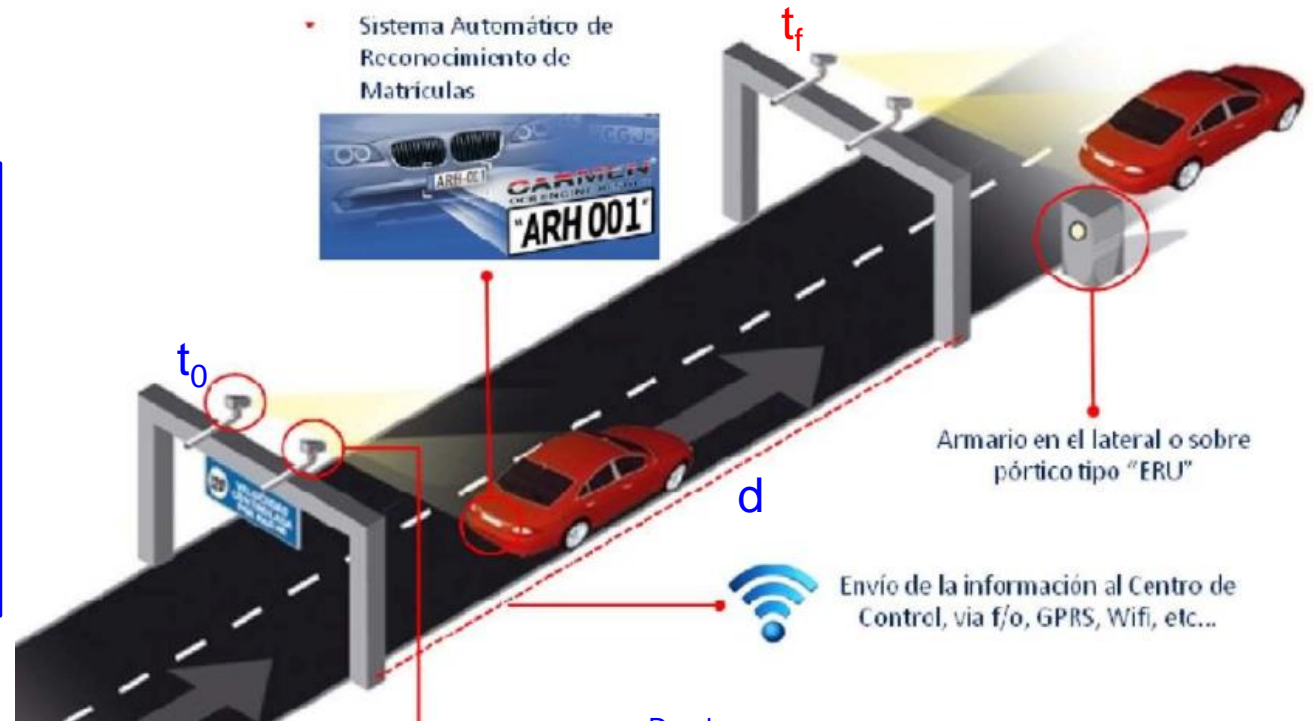
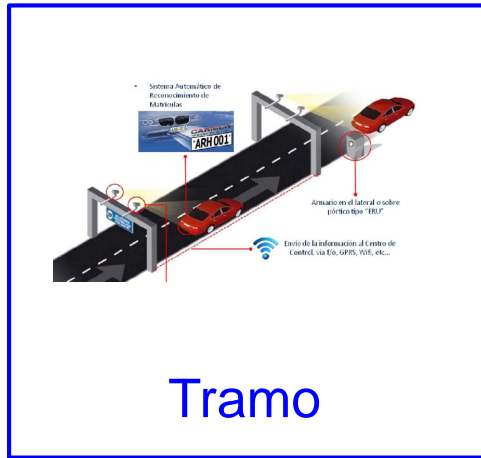
Donde:

- $v$  Velocidad (km/h)
- $p_f$  Posición final (x,y,z)
- $p_0$  posición inicial (x,y,z)
- $p_{Hf}$  Posición final helicóptero (x,y,z)
- $p_{H0}$  posición inicial helicóptero (x,y,z)
- $t_f$  Tiempo final (h)
- $t_0$  Tiempo inicial (h)



## Tramo: Principio de funcionamiento:

$$v = \frac{d}{t_f - t_0}$$



Donde:

- $v$  Velocidad (km/h)
- $d$  Distancia entre emisores (km)
- $t_f$  Tiempo final (h)
- $t_0$  Tiempo inicial (h)



# Medios:

- Humanos:

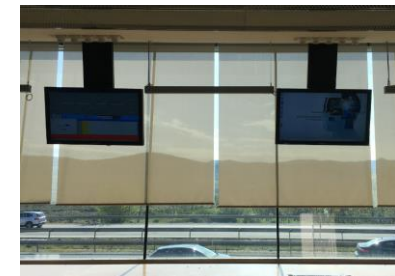
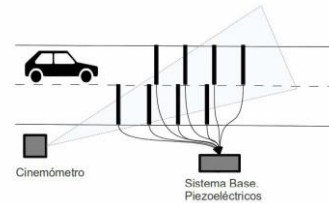
Salustiano Ruiz, **Gonzalo Bautista,**  
**Jesus Abad, Raúl Martín,**  
**Miguel Martínez,**  
**Guillermo Mate, Jose**  
**Sousa, M<sup>a</sup> Luisa Sol**





## Medios:

- Laboratorio con trafico real:



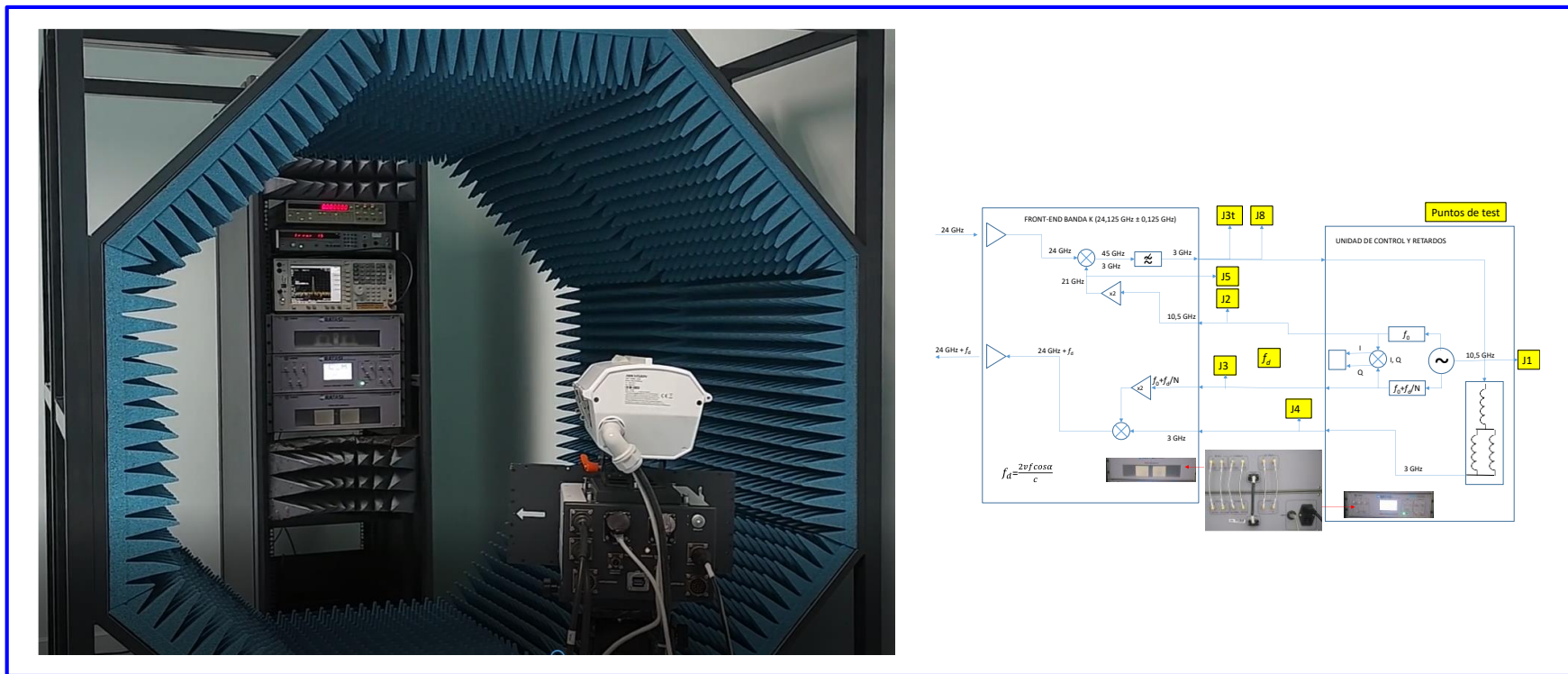
Horcajo de la Sierra, A1 km 84





# Medios:

- RATASI (Radar Target Simulator):





# Medios:

- RAVIoT (Radar Verification Internet of the Thing):



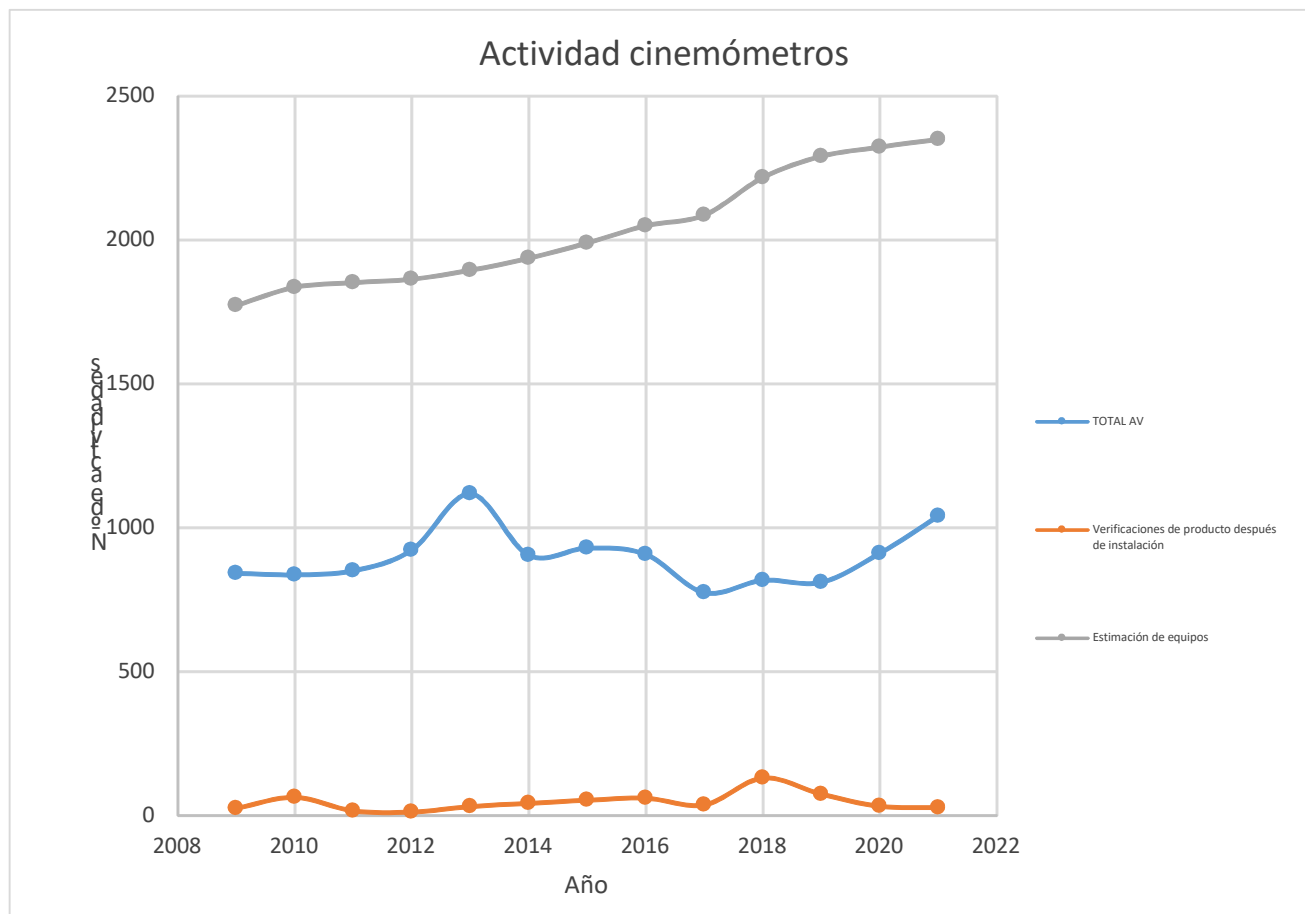


# Medios





# Cifras





# Otras actividades

- Ámbito voluntario
- Ámbito reglamentario
- Resolución DGT
  
- Drones
- Foto cintos
  
- Foto rojos
- Foto stop
- ZBE



# • Agradecimientos

- A Joaquín Soriano y Agustín Falcón como propulsores y pioneros del Control metrológico de cinemómetros en España.
- A la Dirección General de Tráfico por su labor constante e incansable en materia de circulación.
- A todas las empresas fabricantes de cinemómetros y en general implicadas en el sector ya que con sus aportaciones, día a día nos hacen crecer.
- A mis compañeros del laboratorio de cinemómetros



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, COMERCIO  
Y TURISMO

# Gracias por su atención