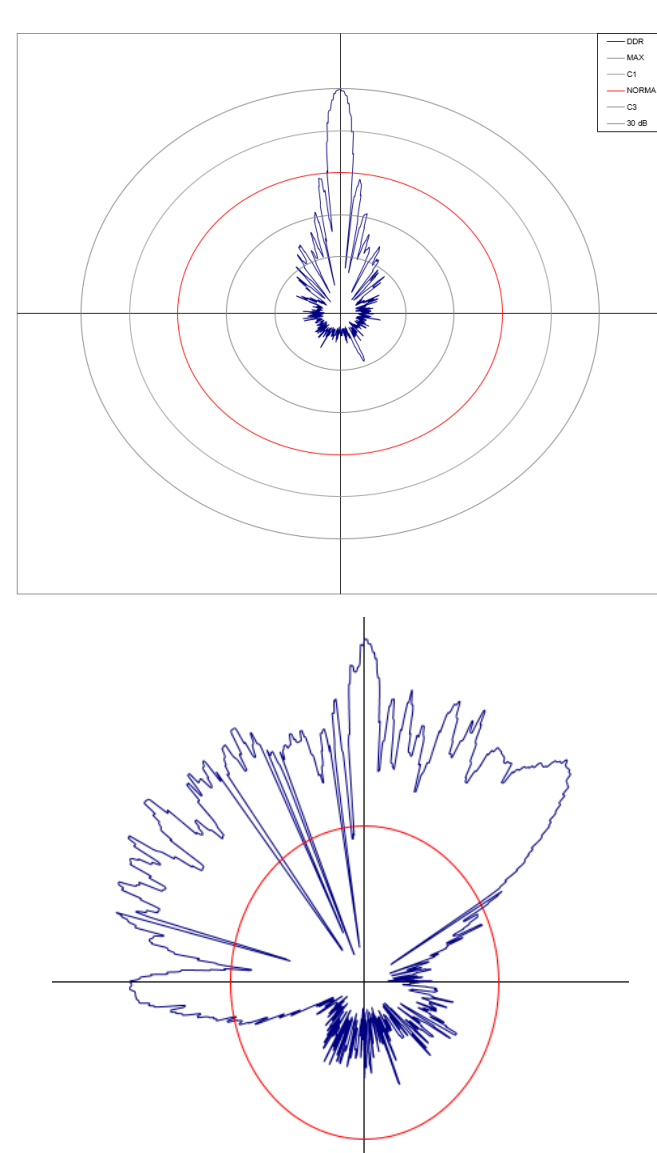


# EL SIMULADOR DE OBJETIVOS PARA CINEMÓMETROS BASADOS EN TECNOLOGÍA DE EFECTO DOPPLER

Gonzalo Bautista, Jesus Abad, Raúl Martín, Miguel Martínez, Guillermo Mate, José Sousa, M<sup>a</sup> Luisa Sol, Salustiano Ruiz.  
 Centro Español de Metrología, Área de Magnitudes Dinámicas. Laboratorio de Cinemómetros  
 C/ Alfara, 2 28760 Tres Cantos (Madrid)

Para poder realizar una adecuada evaluación de los cinemómetros de efecto doppler en laboratorio, el CEM cuenta con un simulador de objetivos (RATASI, "Radar Target Simulator"), que toma la señal de entrada de la antena y la trata adecuadamente para modificarla en la frecuencia doppler y retrasarla en función de la velocidad simulada y el carril seleccionado. Además en las evaluaciones en carretera con tráfico real, se hace necesario poder tener medidas de referencia en varios carriles de forma simultánea para comprobar la capacidad de los nuevos cinemómetros de medir en varios carriles a la vez. Las instalaciones del CEM en el kilómetro 84 de la A1, cuentan con esta capacidad. En definitiva el simulador de objetivos doppler y las instalaciones del kilómetro 84 de la A1, en el Área de Servicio de la DGT en la zona de Horcajo de la Sierra, permiten seguir dando las garantías suficientes para determinar si los nuevos cinemómetros de efecto doppler cumplen los requisitos establecidos en la Orden ICT155/2020.

## INTRODUCCIÓN



### CINEMÓMETRO DE EFECTO DOPPLER TRADICIONALES

Tradicionalmente los cinemómetros basados en tecnología de efecto doppler han sido verificados en laboratorio de acuerdo a la legislación mediante la realización de un diagrama polar de radiación de antena en el que se comprobaba por un lado que:

- La potencia de pico del lóbulo principal de emisión es superior al menos en 15 dB a la de los lóbulos secundarios en medidas directas, o en 30 dB después de la reflexión de la señal
- (A) El ancho del lóbulo principal a 3 dB, no es mayor de 7° en el plano de medida horizontal y, en el caso de medir en otros planos, 9° en el plano de medida vertical;
- (B) La desviación del eje mecánico respecto al eje de radiación no es superior a 0,5°
- (C) La estabilidad de frecuencia de emisión es mejor que 0,15 % durante el periodo transcurrido entre verificaciones,

y por otro que: la señal de velocidad medida por la electrónica asociada al sistema doppler está dentro de los máximos errores permitidos para ensayos en laboratorio cuando se inyectan señales de frecuencias de referencia.

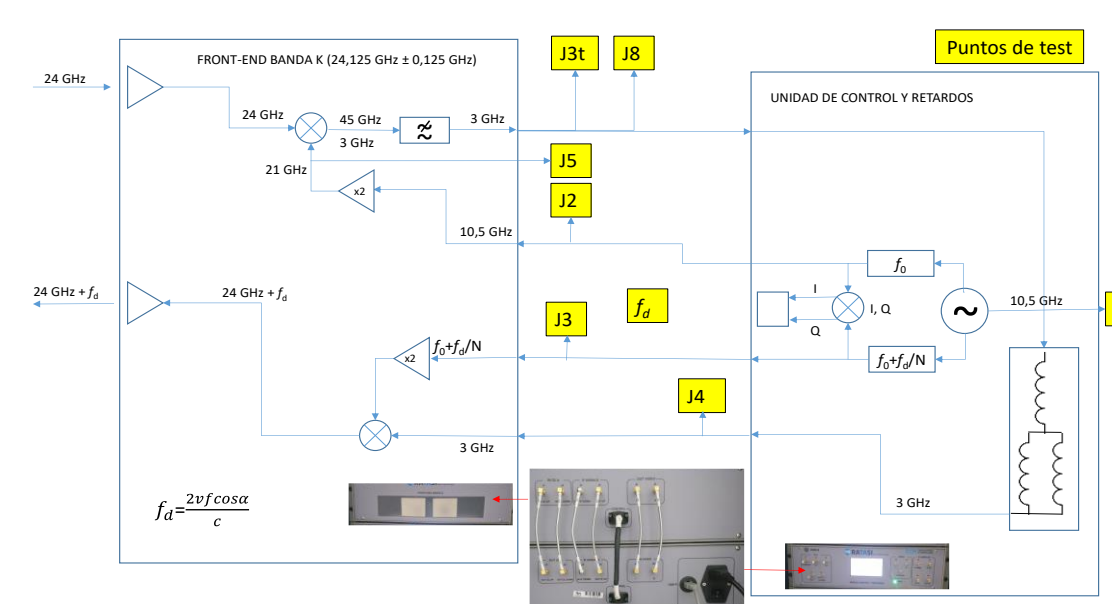
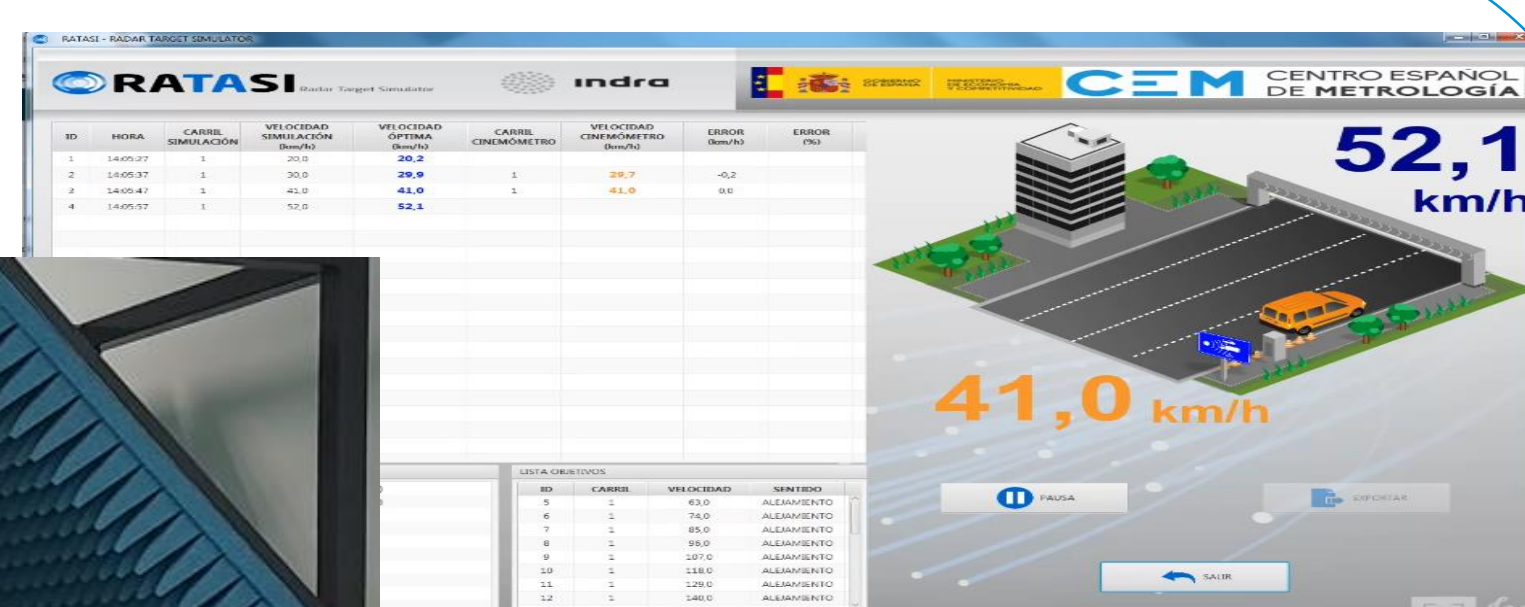
### CINEMÓMETROS DE EFECTO DOPPLER DE ONDA CONTINUA MODULADA

Ahora bien, la legislación establece que los puntos A), B) y C), no son aplicables cuando el cinemómetro de efecto doppler es capaz de detectar seguir e identificar inequívocamente el objetivo y conocer su posición, durante todo el proceso de medición.

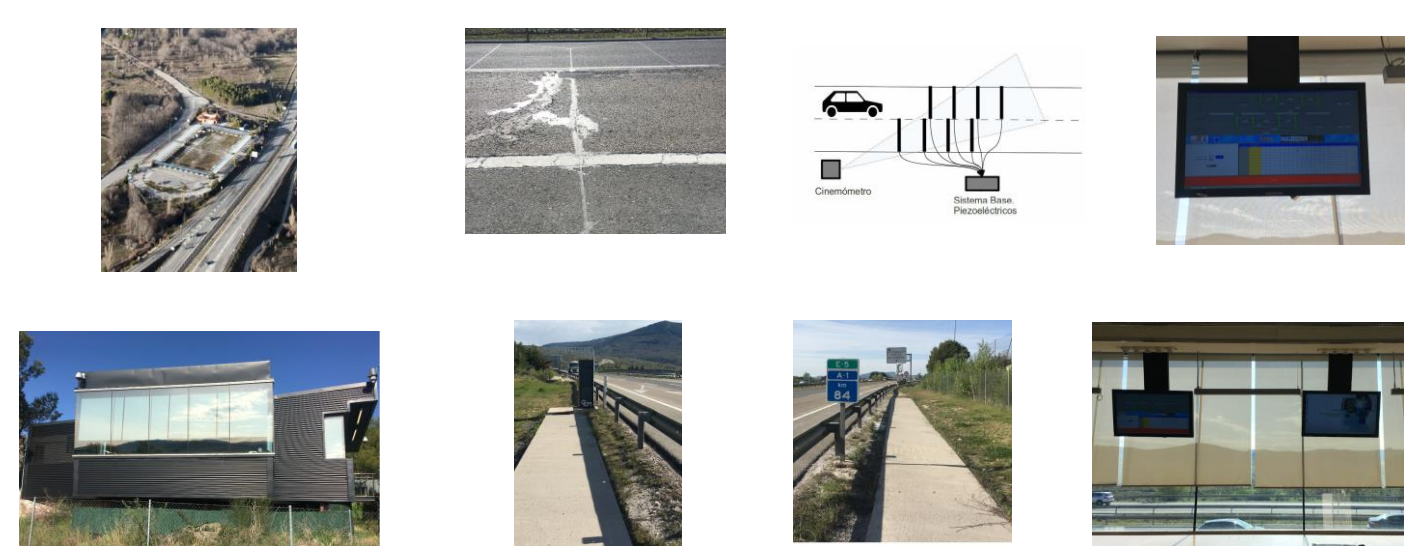
Pues bien, en el estado actual del arte, cada vez son más los cinemómetros que se presentan a evaluación de tipo, en los que el diagrama polar de radiación muestra un ancho del lóbulo principal mucho mayor de 7° o 9°. Esto es así, debido a que la tecnología ha evolucionado a cinemómetros multicarril que permiten varias medidas de velocidad simultánea e identifican al vehículo infractor, para lo que se hace necesario una antena que emita en un amplio margen direccional en contraposición con los modelos tradicionales de cinemómetros de efecto doppler en los que la emisión se concentraba en una sola dirección.

## DESARROLLO

Simulador de objetivos (RATASI)



Instalaciones para verificación con tráfico real. (Horcajo de la Sierra)



## RESULTADOS

Simulador de objetivos (RATASI):

Desarrollado en un proyecto conjunto CEM – INDRA

La señal radiada por el cinemómetro es recepcionada por el sistema RATASI, modificada en al frecuencia doppler correspondiente a la velocidad objetivo y emitida para que sea captada por la antena del cinemómetro

Permite:

- La verificación de los cinemómetros de efecto doppler de forma total frente a una referencia de velocidad

Instalaciones de Horcajo:

Las instalaciones de Horcajo de la Sierra son el complemento perfecto para la verificación de cinemómetros multicarril con tráfico real.

## CONCLUSIONES

- El simulador de objetivos y las instalaciones de verificación con tráfico real son piezas clave en la evaluación de la conformidad de cinemómetros de efecto doppler y especialmente en los de nueva generación de onda continua modulada.