

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

**18556** *Orden ITC/3123/2010, de 26 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor.*

La Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, establece el régimen jurídico de la actividad metrológica en España, régimen al que deben someterse en defensa de la seguridad, de la protección de la salud y de los intereses económicos de los consumidores y usuarios, los instrumentos de medida, en las condiciones que reglamentariamente se determinen. Esta Ley fue desarrollada posteriormente por diversas normas de contenido metrológico, entre las que se encuentra el Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.

Los instrumentos o sistemas dedicados a la medida de la velocidad de los vehículos para mejorar la seguridad vial se encuentran regulados por la Orden ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor.

En los años transcurridos desde la publicación de dicha orden se ha realizado un importante esfuerzo inversor en cinemómetros o sistemas de diversos tipos que, junto a muchas otras medidas adoptadas, ha contribuido significativamente a la reducción del número de accidentes, y de pérdidas de vidas y recursos económicos.

Las autoridades de tráfico han mejorado la gestión y mantenimiento de estos instrumentos y sistemas aumentando su eficacia y ampliando el número de emplazamientos potenciales de una forma tal que el parque de instrumentos existentes requiere perfeccionar su gestión y logística.

Se pretende que los cinemómetros sin operador, generalmente situados en distintos tipos de instalaciones, puedan operarse en múltiples emplazamientos. Para ello se ha avanzado en la normalización de una cabina que permita la instalación de diversos modelos de cinemómetro respetando las necesidades metrológicas particulares de orientación, alimentación y comunicaciones. Siendo la orientación del equipo de medida un factor importante para el correcto cálculo de la velocidad es necesario someter los elementos de orientación al control metrológico del Estado.

De esta forma se posibilitará la mejora del mantenimiento y verificación de los cinemómetros pues los equipos podrán ser sustituidos por otros durante sus tiempos no operativos y, adicionalmente, se facilitará la adaptación de la ubicación de los cinemómetros a la variación de la densidad de tráfico.

De acuerdo con todo ello, esta orden tiene por objeto regular el control metrológico del Estado sobre aquellos instrumentos o sistemas de medida de la velocidad de circulación de vehículos a motor, así como sobre sus dispositivos complementarios destinados a registrar y conservar los resultados de las medidas efectuadas, tanto si se ubican en edificios u otras construcciones, postes, pórticos de carretera o soportes provisionales tipo trípode como si se conciben para ser empleados sobre vehículos terrestres o aéreos, ya sean estáticos o en movimiento.

Adicionalmente se modifican los contenidos técnicos establecidos en su día en función de la experiencia obtenida de su aplicación y de la evolución tecnológica que ha experimentado el instrumento desde su última regulación y que permite la aplicación de nuevas tecnologías en beneficio de la seguridad vial.

Para la elaboración de la orden han sido consultadas las Comunidades Autónomas y se ha realizado el preceptivo trámite de audiencia a los interesados. Asimismo ha informado favorablemente el Consejo Superior de Metrología.

La presente disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas, previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio, modificada por la Directiva 98/48/CE, de 20 de julio, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, que incorpora ambas directivas al ordenamiento jurídico español.

En su virtud, dispongo:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

1. Constituye el objeto de esta orden la regulación del control metrológico del Estado de los cinemómetros y las cabinas que los alojan.

2. Se entiende por cinemómetro aquel instrumento o sistema de medida destinado a determinar la velocidad de circulación de vehículos a motor junto con sus dispositivos complementarios destinados a registrar, y conservar los resultados de las medidas efectuadas. Están concebidos bien para funcionar situados en edificios u otras construcciones, postes o pórticos de carretera, bien para hacerlo en soportes provisionales tipo trípode o sobre vehículos terrestres, detenidos o en movimiento, o aéreos, denominados en adelante «cabinas».

3. Se entiende por cabina el contenedor que le sirve al cinemómetro de alojamiento, soporte y protección y dispone de los medios para su orientación y alimentación.

#### Artículo 2. *Fases de control metrológico.*

1. El control metrológico del Estado establecido en esta orden es el que se regula en los capítulos II y III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se establece el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida, que se refieren, respectivamente, a las fases de comercialización y puesta en servicio y a la de instrumentos en servicio de los instrumentos y elementos a los que se refiere el artículo 1 de esta orden.

2. El control regulado en el capítulo II de esta orden se llevará a cabo de conformidad con los procedimientos de evaluación de la conformidad que se determinan en el artículo 6 y en el anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio.

3. Los controles de los instrumentos que ya están en servicio, comprenderán tanto la verificación después de reparación o modificación, como la verificación periódica y la vigilancia e inspección de aquéllos.

## CAPÍTULO II

### Fase de comercialización y puesta en servicio

#### Artículo 3. *Requisitos esenciales, metrológicos y técnicos.*

Los requisitos esenciales exigibles para los distintos tipos de cinemómetros, son los que se establecen en los anexos III, IV y V de esta orden.

#### Artículo 4. *Módulos para la evaluación de la conformidad.*

1. Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los cinemómetros, serán los módulos B más F que se regulan en el artículo 6.2 y en el anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio. El módulo que se utilizará para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de las cabinas será el G que se regula en las precitadas disposiciones reglamentarias.

2. Se presupone la conformidad con los requisitos esenciales metrológicos y técnicos, establecidos en el artículo 3 de esta orden de aquellos cinemómetros procedentes de

otros Estados miembros de la Unión Europea o de Turquía u originarios de otros Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, que cumplan con las normas técnicas, normas o procedimientos legalmente establecidos en estos Estados, o hayan recibido un certificado de estos organismos, siempre y cuando los niveles de precisión, seguridad, adecuación e idoneidad sean equivalentes a los requeridos en esta orden.

3. La Administración pública competente podrá solicitar la documentación necesaria para determinar la equivalencia mencionada en el párrafo anterior. Cuando se compruebe el incumplimiento de los requisitos esenciales, técnicos y metrológicos, la Administración pública competente podrá impedir la puesta en mercado y servicio de los cinemómetros.

### CAPÍTULO III

#### Verificación después de reparación o modificación

##### Artículo 5. *Definición.*

Se entiende por verificación después de reparación o modificación, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado z) del artículo 2 del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, el conjunto de exámenes administrativos, visuales y técnicos que pueden ser realizados en un laboratorio o en el lugar de uso, que tienen por objeto comprobar y confirmar que un cinemómetro o una cabina en servicio mantiene, después de una reparación o modificación que requiera rotura de precintos, las características metrológicas que le sean de aplicación, en especial en lo que se refiere a los errores máximos permitidos, así como que funcione conforme a su diseño y sea conforme a su reglamentación específica y, en su caso, al diseño o modelo aprobado.

##### Artículo 6. *Actuaciones de los reparadores.*

1. Quienes reparen o modifiquen los cinemómetros y, o, sus elementos complementarios y cabinas deberán cumplir los requisitos establecidos en el artículo 15 del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.

2. Todas las actuaciones realizadas por un reparador estarán documentadas por duplicado en un parte de trabajo. Un ejemplar deberá quedar en poder de la entidad reparadora y el otro en poder del titular del cinemómetro; ambas, a disposición de la autoridad competente y de los organismos autorizados de verificación, al menos durante un plazo mínimo de seis años desde que se realizó la intervención.

3. Deberá anotarse la naturaleza de la reparación, los elementos sustituidos, la identificación de los precintos colocados, la fecha de la actuación, la identificación del reparador y de la persona que ha realizado la reparación o modificación, su firma y el sello de la entidad reparadora. La descripción de las operaciones realizadas se deberá detallar suficientemente para que se pueda evaluar su alcance por la autoridad competente. En el caso de que se repare una cabina sin afectar a los elementos de sujeción y orientación, el reparador señalará y justificará expresamente esta circunstancia.

4. El reparador que haya reparado o modificado un cinemómetro, una vez comprobado su correcto funcionamiento, deberá ajustar sus errores a cero y procederá a colocar nuevos precintos, de conformidad con lo establecido en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, en sustitución de los que hayan sido levantados.

5. Cuando se modifique o repare una cabina que afecte a los elementos de orientación del sensor o captador el reparador, una vez comprobada su correcta orientación, procederá a colocar nuevos precintos, de conformidad con lo establecido en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, en sustitución de los que hayan sido levantados.

##### Artículo 7. *Sujetos obligados y solicitudes.*

1. El titular del cinemómetro, o de la cabina, deberá comunicar a la Administración pública competente su reparación o modificación, indicando el objeto de la misma y

especificando cuales son los elementos sustituidos, en su caso, y los ajustes y controles efectuados. Antes de su puesta en servicio, deberá realizarse la verificación del mismo.

2. La verificación después de modificación o reparación de las cabinas se realizará únicamente cuando la reparación o modificación pueda afectar a la orientación del instrumento.

3. La solicitud de verificación se presentará acompañada del boletín establecido en el anexo II de esta orden, debidamente cumplimentado. Las comunicaciones y solicitudes podrán ser realizadas por medios telemáticos.

#### Artículo 8. *Ensayos y ejecución.*

1. El cinemómetro y, o, la cabina deberá superar un examen administrativo, consistente en la identificación completa del instrumento y la comprobación de que reúne los requisitos exigidos para estar legalmente en servicio. Será realizado tomando como base la información del boletín establecido en el anexo II de esta orden. Se comprobará especialmente que posee la declaración de conformidad, o en su caso la aprobación de modelo, y los marcados correspondientes de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, y que la placa de características cumple los requisitos indicados en cada caso.

2. Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación serán los establecidos en los apartados 2 y 3 de la parte 2 del anexo I de la presente orden.

#### Artículo 9. *Errores máximos permitidos.*

Los errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación serán los establecidos para cada instrumento en sus correspondientes anexos de requisitos esenciales a los que se refiere el artículo 3 de la presente orden.

#### Artículo 10. *Conformidad.*

1. Superada la fase de verificación después de reparación o modificación, se hará constar la conformidad del cinemómetro para efectuar su función, mediante la adhesión de una etiqueta, que deberá reunir las características y requisitos que se establecen en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma la clase de instrumento de que se trate. Se emitirá asimismo el correspondiente certificado de verificación. El verificador procederá a precintado del instrumento.

2. Superada la fase de verificación después de reparación o modificación, se hará constar la conformidad de la cabina para efectuar su función mediante la adhesión, en lugar visible de la misma, de una etiqueta de verificación que deberá reunir las características y requisitos establecidos en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma que se trata exclusivamente de la verificación de la cabina. Se emitirá asimismo el correspondiente certificado de verificación.

3. La verificación después de reparación o modificación tendrá efectos de verificación periódica respecto al cómputo del plazo para su solicitud.

#### Artículo 11. *No superación de la verificación.*

Cuando un cinemómetro, o una cabina, no superen la verificación después de reparación o modificación no podrá ser puesto en servicio hasta que se subsane la deficiencia que ha impedido la superación y se supere la preceptiva verificación después de reparación o modificación. Se hará constar esta circunstancia mediante una etiqueta de inhabilitación de uso, situada en un lugar visible del instrumento y, o, de la cabina, cuyas características se indican en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma la clase de instrumento de que se trate. En el caso de que dicha deficiencia no se subsane se adoptarán las medidas oportunas para garantizar que sea retirado.

## CAPÍTULO IV

### Verificación periódica

#### Artículo 12. *Definición.*

Se entiende por verificación periódica, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado aa) del artículo 2 del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, el conjunto de exámenes administrativos, visuales y técnicos que pueden ser realizados en un laboratorio o en el lugar de uso, que tienen por objeto comprobar y confirmar que un cinemómetro en servicio mantiene desde su última verificación las características metrológicas que le sean de aplicación, en especial en lo que se refiere a los errores máximos permitidos, así como que funcione conforme a su diseño y sea conforme a su reglamentación específica y, en su caso, al diseño o modelo aprobado. La verificación periódica de una cabina tiene por objeto comprobar su integridad y orientación y que es capaz de soportar y mantener el instrumento en condiciones adecuadas para desempeñar su función.

#### Artículo 13. *Sujetos obligados y solicitudes.*

1. El titular del cinemómetro en servicio, así como el de la cabina que, en su caso, le sirva de soporte y protección, en un emplazamiento fijo, estará obligado a solicitar anualmente la verificación periódica de los cinemómetros y cada seis años de las cabinas donde se ubican, quedando prohibido su uso en el caso de que no se supere esta fase de control metrológico.

2. La solicitud de verificación se presentará acompañada del boletín establecido en el anexo II de esta orden, debidamente cumplimentado.

3. Las comunicaciones y solicitudes podrán ser realizadas por medios telemáticos.

#### Artículo 14. *Ensayos y ejecución.*

1. El cinemómetro y, o, la cabina deberá superar un examen administrativo, consistente en la identificación completa y la comprobación de que reúne los requisitos exigidos para estar legalmente en servicio. Será realizado tomando como base la información aportada por el solicitante en el boletín de identificación establecido en el anexo II de esta orden. Se comprobará especialmente que posee la declaración de conformidad o, en su caso, la aprobación o el examen del modelo, y los marcados correspondientes de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, y que la placa de características cumple los requisitos indicados en cada caso.

2. Los ensayos a realizar en la verificación periódica serán los establecidos en los apartados 2 y 4 de la parte 2 del anexo I de la presente orden.

#### Artículo 15. *Errores máximos permitidos.*

Los errores máximos permitidos en la verificación periódica serán los que se establecen en los anexos de requisitos esenciales a los que se refiere el artículo 3 de esta orden.

#### Artículo 16. *Conformidad.*

1. Superada la fase de verificación periódica, se hará constar la conformidad del cinemómetro para efectuar las mediciones propias de su finalidad, mediante la adhesión de una etiqueta de verificación que deberá reunir las características y requisitos establecidos en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma el instrumento o instalación de que se trate. Se emitirá asimismo el correspondiente certificado de verificación.

2. Superada la fase de verificación periódica, se hará constar la conformidad de la cabina para efectuar su función mediante la adhesión, en lugar visible de la misma de una etiqueta de verificación que deberá reunir las características y requisitos establecidos en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma que se trata exclusivamente de la verificación de la cabina. Se emitirá asimismo el correspondiente certificado de verificación.

Artículo 17. *No superación de la verificación.*

1. Cuando un cinemómetro no supere la verificación periódica no podrá ser puesto en servicio y se hará constar esta circunstancia mediante una etiqueta de inhabilitación de uso, cuyas características se indican en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma el instrumento de que se trate. Su puesta en servicio estará supeditada a la subsanación de las deficiencias encontradas y a la superación de la verificación después de reparación o modificación. En el caso de que dicha deficiencia no se subsane, se adoptarán las medidas oportunas para garantizar que sea retirado.

2. Cuando una cabina no supere la verificación periódica no podrá ser puesta en servicio y se hará constar esta circunstancia mediante una etiqueta de inhabilitación de uso, cuyas características se indican en el anexo I del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, especificando en la misma que se refiere a la cabina. Su puesta en servicio estará supeditada a la subsanación de las deficiencias encontradas y a la superación de la verificación después de reparación o modificación. En el caso de que dicha deficiencia no se subsane, se adoptarán las medidas oportunas para garantizar que sea retirado.

Disposición transitoria primera. *Comercialización y puesta en servicio de instrumentos con aprobación de modelo o examen de modelo.*

1. Los instrumentos que hubieran obtenido la aprobación de modelo con anterioridad a la entrada en vigor de la Orden ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor, podrán seguir siendo comercializados durante el plazo de vigencia de su certificado de aprobación de modelo.

2. Los instrumentos que hubieran obtenido la evaluación de la conformidad al amparo de la citada Orden ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, podrán seguir siendo comercializados durante el plazo de vigencia de su certificado de examen de modelo.

Disposición transitoria segunda. *Instrumentos y cabinas en servicio.*

1. Los cinemómetros que se encontraban en servicio antes del 7 de diciembre de 2006 podrán seguir siendo utilizados mientras superen la verificación periódica o después de reparación o modificación en los términos establecidos en la presente orden, con las excepciones de que los errores máximos permitidos serán los establecidos en los artículos 13.b), 20 y 26 de la Orden de 11 de febrero de 1994, por la que se regulan los cinemómetros destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor y de que no se les exigirá el cumplimiento de requisitos adicionales a los determinados durante el proceso de su aprobación de modelo.

2. Aquellos que hayan entrado en servicio a partir del 7 de diciembre de 2006 y antes de la entrada en vigor de esta orden, podrán seguir siendo utilizados mientras superen la verificación periódica o después de reparación o modificación en los términos establecidos en la presente orden. No se les exigirá el cumplimiento de requisitos adicionales a los determinados durante el proceso de su evaluación de la conformidad.

3. Los cinemómetros que se encuentren en servicio antes de la entrada en vigor de esta orden podrán recibir un certificado de verificación después de reparación o modificación que expresará, el tipo o tipos de cabina en los que puede ser operativo y, si esto no fuera posible, la identificación indubitable de las ubicaciones geográficas donde existen cabinas aptas para su correcto funcionamiento. Las cabinas que se identifiquen como aptas deberán haber sido instaladas al amparo de la presente orden o, si hubieran sido instaladas con anterioridad, deberán haber incorporado la placa de características y los precintos necesarios para garantizar la estabilidad de los elementos de orientación y obtenido un certificado de evaluación de conformidad de acuerdo con el módulo G al que se refiere el artículo 4 de esta orden.

4. Las cabinas instaladas al amparo de la Orden ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, y que hayan superado la primera verificación periódica, deberán superar la siguiente verificación periódica antes del plazo de seis años desde su primera verificación.

5. Las cabinas instaladas al amparo de la Orden ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, y que no hayan superado la primera verificación periódica deberán superar su primera verificación periódica antes del plazo de seis años desde su entrada en servicio.

6. Las cabinas instaladas con anterioridad al 7 de diciembre de 2006 deberán pasar su primera verificación periódica dentro de los seis años siguientes a la obtención, en su caso, del certificado de evaluación de conformidad de acuerdo con el módulo G al que se refiere el artículo 4 de esta orden.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogada la Orden ITC/3699/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Esta orden se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.12.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye al Estado, como competencia exclusiva, la legislación de pesas y medidas.

Disposición final segunda. *Normativa aplicable.*

En lo no particularmente previsto en esta orden y en el Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, los procedimientos administrativos a que den lugar las actuaciones reguladas en esta orden, se regirán por lo dispuesto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y en la legislación específica de las Administraciones públicas competentes.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 26 de noviembre de 2010.–El Ministro de Industria, Turismo y Comercio, Miguel Sebastián Gascón.

## ANEXO I

### Procedimientos de evaluación y verificación

#### Parte 1: Procedimientos de evaluación

Declaración de conformidad basada en la verificación por unidad (Módulo G)

1. Requisitos.–A los efectos del proceso de evaluación de conformidad contemplado en el módulo G, que se regula en el anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, el fabricante deberá aportar la documentación acreditativa de que la cabina, cumple lo determinado en la norma UNE que le pueda ser de aplicación.

La cabina incorporará una placa de características que, al menos, indique su modelo, su número de serie, los datos de identificación del fabricante, fecha de fabricación y la relación de las normas que cumple.

2. Ensayos.–La correcta primera instalación de la cabina será acreditada por los ensayos realizados sobre la cabina instalada en su ubicación definitiva.

La verificación consistirá en:

1. Comprobar el correcto ajuste del sensor o captador de los modelos de cinemómetros que pueda albergar, así como su correcta alineación.
2. Realizar correctamente al menos treinta medidas en condiciones de tráfico real.
3. Precintar los soportes de los sensores o captadores y etiquetar la cabina.

## Examen de modelo de cinemómetros (Módulo B)

3. Requisitos.—El examen de modelo de los cinemómetros deberá efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el módulo B, regulados en el anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio.

Los ensayos que hayan de realizarse se llevarán a cabo sobre el equipo completo, para lo cual se deberán presentar todas las partes integrantes del instrumento, junto con los dispositivos complementarios destinados a imprimir o registrar los resultados de las medidas efectuadas. Junto con el equipo, se acompañará una memoria técnica descriptiva del funcionamiento del cinemómetro, así como también un módulo de memoria con el programa que gobierna el cinemómetro, que no podrá ser modificado, al objeto de comparar su contenido con los módulos presentados en cada proceso de verificación posterior.

El cinemómetro puede ir instalado en cabinas destinadas a protegerle y orientarle. En este caso el diseño y fabricación de las cabinas y de sus anclajes tanto al suelo o estructura en la que se ubique, como a los elementos activos del cinemómetro, deberán cumplir con las especificaciones o normas de aplicación en cuanto a rigidez mecánica, aislamiento, seguridad y protección.

Una cabina que disponga de los necesarios anclajes y conexiones de datos y de alimentación normalizados, una vez evaluada, puede ser declarada apta para acoger diferentes cinemómetros del mismo modelo o incluso de diferentes modelos o marcas. De igual modo, un mismo cinemómetro puede instalarse en diferentes cabinas declaradas aptas.

La evaluación de la conformidad del cinemómetro deberá identificar el modelo o modelos de cabina sobre las que puede ser utilizado el instrumento.

## 4. Ensayos.

4.1 Examen de la conformidad a esta orden y a la documentación suministrada: Se examinará la documentación y se realizarán ensayos para verificar que el cinemómetro cumple con los requisitos esenciales exigibles a este tipo de instrumentos.

4.2 Ensayos en laboratorio en condiciones nominales: El fabricante especificará las condiciones nominales de funcionamiento aplicables al instrumento.

En particular, la clase de entorno climático, que corresponde al rango:  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; la clase de entorno mecánico, en la que el instrumento debe en principio utilizarse, y los límites del suministro de alimentación para los que se ha concebido el instrumento.

## 4.2.1 Ensayos de funcionamiento:

a) Funcionamiento general: Comprobación del dispositivo de selección de velocidades, del visualizador de las medidas y de los demás dispositivos o subsistemas.

b) Dispositivos de calibración interna: Comprobación de la exactitud de las velocidades simuladas.

c) Alarma de tensión: Comprobación de alarma del cinemómetro ante variaciones de la tensión de alimentación por debajo de los límites establecidos.

d) Disparo de la cámara: Con el equipo montado y conectado para operación con cámara fotográfica o video, comprobar la transmisión de datos a cámara, una vez conformado el valor de medición.

4.2.2 Ensayos de simulación de parámetros a medir por inyección o simulación de señales representativas de éstos.

Estos ensayos consisten en comprobar la cadena de medida del medidor de velocidad por comparación, entre una serie de velocidades teóricas o parámetros relacionados obtenidos mediante señales ó pulsos de frecuencia y nivel adecuados, con las velocidades presentadas por el instrumento sometido a ensayo.

4.2.3 Ensayo de antena (para equipos que utilizan el efecto Doppler): Estos ensayos han de realizarse en cámaras anecoicas con anecoización completa sobre recinto apantallado, y características y dimensiones adecuadas a las frecuencias de emisión de los cinemómetros.

Se deben realizar ensayos que permitan obtener, para cada plano de polarización de medida, los siguientes parámetros de antena:

- a) La atenuación de los lóbulos secundarios respecto del lóbulo principal.
- b) El ancho del lóbulo principal a 3 dB de atenuación.
- c) La desviación del eje mecánico respecto al eje de radiación.
- d) Estabilidad de la frecuencia de radiación.

4.3 Ensayos de factores de influencia y perturbaciones: Los procedimientos aplicables a los programas descritos a continuación sobre los ensayos serán conformes con las ediciones más recientes de los documentos normativos o normas armonizadas aprobadas internacionalmente.

4.3.1 Programa 1. Ensayos en entorno climático.

- a) Calor seco.

Normativa aplicable: IEC 60068-2-2 y IEC 60068-3-1.

Objeto: Consiste en una exposición del cinemómetro en condiciones de operación, a una temperatura de + 55 °C durante 2 horas.

- b) Frío.

Normativa aplicable: IEC 60068-2-1 y IEC 60068-3-1

Objeto: Consiste en una exposición del cinemómetro en condiciones de operación, a una temperatura de -10 °C durante 2 horas.

- c) Calor húmedo.

Normativa aplicable: IEC 60068-2-30 y IEC 60068-3-4.

Objeto: Consiste en una exposición del cinemómetro en condiciones de operación, a variaciones cíclicas de temperatura entre 25 °C y 55 °C, manteniendo la humedad relativa entre 93 % y 95 %.

Se realizarán dos ciclos de este ensayo.

- d) Salpicaduras de partes expuestas al agua: Este ensayo no será necesario aplicarlo a los cinemómetros destinados a ser operados desde vehículos terrestres o aéreos o desde soportes portátiles tipo trípode.

Se proyectará un volumen de agua de aproximadamente 10 litros, desde una distancia de 3 metros, contra cada lado del cinemómetro sobre las partes destinadas a estar expuestas al aire libre, una vez por la parte superior y otra por la parte inferior, estando el instrumento en servicio. Las salpicaduras no deben penetrar en el interior del cinemómetro ni provocar indicaciones erróneas.

Después de este programa de entorno climático el cinemómetro debe funcionar correctamente y respetar los errores máximos permitidos.

4.3.2 Programa 2. Ensayos en entorno mecánico.—Este ensayo se aplicará exclusivamente a los cinemómetros destinados a ser operados desde vehículos terrestres o aéreos o desde soportes portátiles tipo trípode.

- a) Vibraciones aleatorias.

Normativa aplicable: IEC 60068-2-64.

Objeto: Consiste en hacer vibrar al cinemómetro en condiciones de operación, barriendo la frecuencia en el rango 10-150 Hz, a un nivel RMS (nivel eficaz total) de aceleración de  $7 \text{ m} \times \text{s}^{-2}$ , con un nivel DSA (densidad espectral de aceleración) de:

- $1 \text{ m}^2 \times \text{s}^{-3}$  para 10-20 Hz.
- 3 dB/octava para 20-150 Hz.

Se aplicarán vibraciones sucesivamente según tres ejes principales perpendiculares entre sí, con una duración mínima de 2 minutos por eje.

b) Choque mecánico.

Normativa aplicable: IEC 60068-2-31.

Objeto: Consiste en dejar caer libremente el cinemómetro en condiciones de operación, sobre una de sus aristas en la superficie de ensayo desde una altura de 50 mm.

Después de este programa de entorno mecánico el cinemómetro debe funcionar correctamente y respetar los errores máximos permitidos.

4.3.3 Programa 3. Ensayos de perturbaciones electromagnéticas.

a) Variaciones de la tensión de alimentación.

Normativa aplicable: IEC 61000-4-11.

Objeto: Consiste en una exposición del cinemómetro en condiciones de operación, a una variación de tensión de la alimentación comprendida en la zona de tensiones indicadas por el fabricante, y que debe comprender las tensiones que van de menos 15 % a más 10 % de la tensión eléctrica nominal prevista. No habrá indicación de velocidad cuando la alimentación del cinemómetro varíe fuera de los límites establecidos, pudiendo superar los errores máximos permitidos.

b) Descargas electrostáticas.

Normativa aplicable: IEC 61000-4-2.

Objeto: Consiste en exponer el cinemómetro en condiciones de operación, a descargas electrostáticas de contacto de 4 kV y de 8 kV en el aire.

c) Ráfagas eléctricas.

Normativa aplicable: IEC 61000-4-4.

Objeto: Consiste en exponer el cinemómetro en condiciones de operación, a ráfagas de tensión transitoria en forma de onda doblemente exponencial. Cada impulso debe tener un tiempo de subida de 5 ns y una duración a mitad de amplitud de 50 ns.

La duración de la ráfaga debe ser de 15 ms, con una periodicidad de 300 ms.

La amplitud del pico del impulso será de 1 000 V.

Debe aplicarse durante el tiempo necesario para simular 5 velocidades de medida, con errores dentro de los márgenes permitidos.

d) Inmunidad electromagnética radiada.

Normativa aplicable: IEC 61000-4-3.

Objeto: Consiste en exponer el cinemómetro en condiciones de operación, a campos electromagnéticos radiados en el rango de frecuencia 80 MHz a 2 000 MHz; con un nivel de intensidad de campo eléctrico de 10 V/m, y señal senoidal de 1 kHz con modulación en amplitud del 80 %.

e) Inmunidad electromagnética conducida.

Normativa aplicable: IEC 61000-4-6.

Objeto: Consiste en exponer el cinemómetro en condiciones de operación, a campos electromagnéticos conducidos en el rango de frecuencia 0,15 MHz a 80 MHz; con un nivel de tensión de radiofrecuencia de 10 V, y señal senoidal de 1 kHz con modulación en amplitud del 80 %.

Durante estos ensayos, los cinemómetros deberán:

- i) Funcionar correctamente y respetar los errores máximos permitidos, o
- ii) no visualizar el resultado de la medida, volviendo a la normalidad después del ensayo.

4.4 Ensayos en tráfico real: La memoria presentada para el examen de modelo debe explicar los detalles para el correcto posicionamiento y ajustes del cinemómetro, para todas las instalaciones posibles (puentes, pórticos, vehículos, cabinas, trípodes, aeronaves, etc.).

El cinemómetro será instalado y utilizado según las instrucciones que se indiquen en esa memoria.

Se deben efectuar al menos 500 medidas en condiciones de tráfico real, bajo condiciones de velocidad y densidad de tráfico variables, y a ser posible a diferentes temperaturas.

Si se realizan un número menor de medidas, deben ser consideradas como un muestreo que, por sus resultados, deben permitir estimar los errores del cinemómetro dentro de los mismos límites que las 500 medidas previstas.

#### *Parte 2: Procedimiento de verificación*

1. Verificación de producto, cinemómetros. Módulo F.—La verificación de producto de los cinemómetros deberá efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el módulo F, regulados en el anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, y se realizará en dos fases:

a) Primera fase, llamada «Verificación de producto parcial»: Consistirá en la comprobación de la conformidad del instrumento con el modelo, un análisis y comparación de la memoria del programa con el módulo depositado a estos efectos, en el proceso del examen de modelo, así como en la superación de los ensayos indicados en el apartado 4.2 de la parte 1 de este anexo, en las condiciones nominales.

b) Segunda fase, llamada «Verificación de producto después de la instalación»: Consistirá en comprobar la correcta instalación y ajuste del instrumento, así como la superación de al menos 50 medidas realizadas en condiciones de tráfico real. Para los cinemómetros de tramo, descritos en el anexo V de esta orden, se exigirán al menos 5 medidas en tráfico real, pudiendo ser realizadas las restantes hasta 50, en circuitos representativos de la ubicación definitiva.

A continuación se colocará el marcado de conformidad establecido.

2. Procedimiento de verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica de cabinas.—Los ensayos para la verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica de cabinas, son los mismos que para la evaluación de conformidad, indicados en el apartado 2 de la parte 1 de este anexo.

3. Procedimiento de verificación después de reparación o modificación de cinemómetros.—Los ensayos para la verificación después de reparación o modificación de los cinemómetros son los mismos que para la verificación de producto, indicados en el apartado 1 de la parte 2 de este anexo.

4. Procedimiento de verificación periódica de cinemómetros.—Los ensayos para la verificación periódica de los cinemómetros, excepto para los denominados de tramo a los que se refiere el anexo V de esta orden, son los indicados en el apartado 4.2 de la parte 1 de este anexo en condiciones nominales.

Los cinemómetros ubicados en instalaciones en movimiento habrán de superar también, al menos, 30 medidas realizadas en condiciones de tráfico real. A los cinemómetros de tramo, se les exigirán al menos 5 medidas en tráfico real.

#### *Parte 3: Incertidumbre del sistema de medida de referencia*

El sistema de medida utilizado como referencia para la comparación de los resultados de los cinemómetros debe tener una incertidumbre mejor que 1/3 del error máximo permitido para el medidor de velocidad sometido a ensayo.

## ANEXO II

### Boletín de identificación del cinemómetro y, o, cabina

#### Identificación del titular

Nombre .....

Dirección .....

Localidad ..... Teléfono .....

#### Identificación del instrumento

Tipo (marcar con x):

- Cabina.
- Cinemómetros de velocidad instantánea estáticos.
- Cinemómetros de velocidad instantánea sobre vehículos terrestres.
- Cinemómetros de velocidad instantánea sobre aeronaves.
- Cinemómetros de velocidad media para tramos.

Lugar de emplazamiento<sup>1</sup> .....

Fabricante .....

Marca ..... Modelo ..... Número de serie .....

Fecha de instalación o fabricación<sup>2</sup> .....

Nº de certificado de aprobación / examen de modelo (en su caso) .....

Fecha certificado de aprobación / examen de modelo (en su caso) .....

Fecha de verificación primitiva o de producto .....

Firma y sello del titular

<sup>1</sup> Solo para cabinas y cinemómetros de velocidad media. En cinemómetros sobre vehículos terrestres se indicará el bastidor o bastidores.

<sup>2</sup> Instalación para cinemómetros de tramo y para cabinas.

### ANEXO III

#### **Requisitos esenciales específicos para los cinemómetros destinados a medir la velocidad instantánea de circulación de los vehículos a motor desde emplazamientos estáticos o a bordo de vehículos**

##### 1. Terminología

1.1 Cinemómetros ópticos.—Son cinemómetros que utilizan haces de luz en la región visible o infrarroja del espectro electromagnético. La velocidad del vehículo puede determinarse por procesamiento de la energía reflejada, o bien por medición de los intervalos de tiempo entre interrupciones de los haces provocadas al ser atravesados por un vehículo.

a) De barra Láser: Consisten en doble o triple barrera luminosa, formada por emisiones láser y otros tantos detectores, que marcan el momento de interrupción del haz luminoso o corte del haz por el vehículo. Se mide la distancia que existe entre las barreras luminosas y el tiempo que transcurre entre cortes sucesivos del haz.

b) De «pistola» Láser: Estos cinemómetros operan bajo el principio «distancia/tiempo». La velocidad se determina midiendo el tiempo de vuelo de una serie de pulsos cortos de luz generados por diodos láser infrarrojos, que al chocar contra un objetivo son reflejados, filtrados y detectados por los diodos. Un sistema controlado por microprocesador mide el tiempo transcurrido entre la generación y detección de estos pulsos.

1.2 Cinemómetros de sensor.—Son cinemómetros que utilizan cables u otros dispositivos que van colocados sobre la calzada de tal manera que, cuando un vehículo cruza a través de él se produce algún cambio en sus propiedades físicas. Generalmente están formados por bandas piezoeléctricas que se insertan en la calzada y al ejercerse sobre ellas una presión, emiten impulsos, que sirven para medir tiempos de corte.

1.3 Cinemómetros por efecto Doppler (radares).—Son cinemómetros que utilizan un transmisor y receptor de onda continua en la banda de las microondas y que operan bajo el principio Doppler.

1.4 Otros.—De visión artificial, de ultrasonidos, de definición, etc.

##### 2. Composición y funcionamiento

2.1 Composición.—El cinemómetro generalmente está formado por los siguientes elementos interconectados y comunicados entre sí:

a) Antena o sensor de captación: Mide o detecta el vehículo objeto de la medición. Transmite la energía de radio frecuencia y recibe la energía reflejada en el caso de los radares.

b) Elemento de control: Donde radica el microprocesador que controla y gobierna todo el proceso y la electrónica del equipo.

c) Sección fotográfica: Donde se localiza la cámara fotográfica y se registran los datos de la medición.

d) Flash: Complementa la sección fotográfica.

e) Otros: El cinemómetro puede ir provisto de un dispositivo manual que controla a distancia las funciones más esenciales.

2.2 Simuladores de señal: Los cinemómetros vendrán provistos de sus correspondientes simuladores capaces de generar pulsos o señales adecuadas para los ensayos de simulación de velocidad.

2.3 Efecto Doppler: Los cinemómetros que utilizan el efecto Doppler conocidos como radares y compuestos, generalmente, de una antena emisora y receptora, un elemento de evaluación y un dispositivo fotográfico, deben satisfacer las exigencias siguientes:

a) La potencia de pico del lóbulo principal de emisión deberá ser superior al menos en 15 dB a la de los lóbulos secundarios en medidas directas, o en 30 dB después de la reflexión.

b) El ancho del lóbulo principal a 3 dB, no debe sobrepasar los 7° en el plano de medida horizontal y, en el caso de medir en otros planos, los 9° en el plano de medida vertical; la desviación del eje mecánico respecto al eje de radiación no debe ser superior a 0,5°.

c) La velocidad teórica  $v$ , en función de la frecuencia  $f_d$  de la señal simulada de Doppler, se calculará por la fórmula:

$$v = 0,5 \cdot f_d \cdot \lambda / \cos \alpha$$

donde,

$\lambda$  es la longitud de onda de la radiación emitida por el radar;

$\alpha$  es el ángulo de incidencia respecto al eje de la calzada.

d) Los circuitos de microondas deben garantizar una estabilidad de frecuencia mejor que 0,15 % durante un año.

e) Los subapartados a) y b) anteriores no serán exigibles si el instrumento es capaz de detectar, seguir e identificar inequívocamente el objetivo durante todo el proceso de medición.

2.4 Cinemómetros de sensor.—Los cinemómetros de sensor estarán diseñados para obtener mediciones de velocidad partiendo de las señales resultantes de estos sensores. En caso de obtener más de un valor de velocidad, el valor de la velocidad resultante será la media de las velocidades parciales y que no deben diferir entre ellas más de 2 km/h.

2.5 Cinemómetros ópticos.—Los cinemómetros ópticos estarán provistos de medios que permitan comprobar su verdadera alineación con el haz de luz. La potencia de emisión de los cinemómetros que utilizan radiación láser, no debe ser dañina al ojo humano, no debiendo exceder Clase 1, según recomendaciones dadas en la norma CEI-EN 60825-1/A1:2003, o en ediciones más recientes relativa a la seguridad de los productos láser.

2.6 Otros cinemómetros.—Los cinemómetros que utilizan otro tipo de tecnología, habrán de demostrar que cumplen con los requisitos establecidos en esta orden, y se ajustan a criterios de estabilidad, seguridad y protección.

### 3. Requisitos específicos

a) El cinemómetro debe estar concebido para que todos los elementos que lo componen pueda funcionar autónomamente y mostrar resultados a efectos de poder ser ensayados de forma independiente.

b) Los cinemómetros se conectarán a un dispositivo de filmación o registro fotográfico. La correspondencia del vehículo cuya velocidad se mide por el cinemómetro y la del vehículo que aparece en la filmación debe quedar asegurada. El vehículo cuya velocidad se mide deberá identificarse sin ambigüedad en la filmación. La indicación por registro fotográfico debe coincidir con lo indicado en la parte de operación e informará, al menos, sobre los siguientes aspectos:

- i. La fecha y hora de medida.
- ii. La velocidad medida del vehículo infractor.
- iii. Si mide en ambos sentidos, indicación del sentido de desplazamiento del vehículo infractor.
- iv. Identificación del instrumento que realizó la medida.

c) Los cinemómetros deben indicar la velocidad del vehículo controlado y, para los instrumentos instalados en vehículos en movimiento, la velocidad del vehículo en los cuales se instalan. En el último caso, la determinación de la velocidad de los dos vehículos debe realizarse de forma simultánea.

d) Los cinemómetros deben incorporar un dispositivo de calibración que permita la simulación de una o más velocidades representativas de velocidades medidas en la

práctica. Estas señales de prueba deben ser independientes de los circuitos de medida, y deberán ser capaces de comprobar el funcionamiento de todos los circuitos que forman la medida en el cinemómetro.

e) Los cinemómetros deben estar dotados de un dispositivo selector de velocidades que permita identificar las velocidades superiores a un valor predeterminado.

f) El resultado de cada medida, igual o superior al valor predeterminado por el dispositivo selector de velocidades, debe quedar visualizado mientras no intervenga el operador, o hasta la medida siguiente. Una vez borrado el resultado, y salvo en el caso de que quede registrado, la medida siguiente no podrá efectuarse antes de un periodo de tres segundos.

g) El cinemómetro no deberá medir simultáneamente la velocidad de los vehículos en los dos sentidos de circulación, cuando no puedan asegurarse estas mediciones.

h) Salvo que el instrumento sea capaz de detectar, seguir e identificar inequívocamente el objetivo durante todo el proceso de medición, a los instrumentos instalados de forma fija y diseñados para operar bajo circunstancias donde no es posible la presencia continua del operador que vigile sus especificaciones de funcionamiento, se les exigirá al menos dos fotogramas del vehículo infractor tomados en diferentes instantes: uno de ellos mostrará una visión panorámica del vehículo; el otro, su placa de identificación.

i) La instalación de los cinemómetros en un lugar deberá realizarse por medio de un dispositivo que permita ajustarlo de manera estable siguiendo las instrucciones del fabricante. Su contribución a la incertidumbre relativa del sistema de medida no debe ser mayor que el 0,5 %.

j) No debe haber indicación de velocidad cuando la tensión de alimentación varía fuera de los límites para los cuales pueden ser superados los errores admisibles.

k) Cuando dos o más vehículos con velocidades diferentes entren simultáneamente en el campo de medida, el cinemómetro no debe dar lectura de velocidad a no ser que el instrumento sea capaz de detectar, seguir e identificar inequívocamente los objetivos durante todo el proceso de medición.

#### 4. Errores máximos permitidos (EMP)

a) En examen de modelo y verificación de producto:

Tipo de instalación	Errores máximos permitidos	
	Para ensayos en laboratorio (por simulación de señales)	Para ensayos en carretera (tráfico real)
Instalación fija o estática.	± 2 km/h.	± 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h. ± 3 %, para $v > 100$ km/h. ± 1 km/h <sup>1</sup> .
Instalación móvil.		± 5 km/h, para $v \leq 100$ km/h. ± 5 %, para $v > 100$ km/h.

1. Error medio de todos los resultados en las aprobaciones de modelo.

b) En verificación después de reparación o modificación:

Tipo de instalación	Errores máximos permitidos	
	Para ensayos en laboratorio (por simulación de señales)	Para ensayos en carretera (tráfico real)
Instalación fija o estática.	± 2 km/h, para $v \leq 200$ km/h. ± 3 km/h, para $v > 200$ km/h.	± 4 km/h, para $v \leq 100$ km/h. ± 4 %, para $v > 100$ km/h.
Instalación móvil.		± 6 km/h, para $v \leq 100$ km/h. ± 6 %, para $v > 100$ km/h.

c) En verificación periódica:

Tipo de instalación	Errores máximos permitidos	
	Para ensayos en laboratorio (por simulación de señales)	Para ensayos en carretera (tráfico real)
Instalación fija o estática.	$\pm 2$ km/h, para $v \leq 200$ km/h.	$\pm 5$ km/h, para $v \leq 100$ km/h. $\pm 5$ %, para $v > 100$ km/h.
Instalación móvil.	$\pm 3$ km/h, para $v > 200$ km/h.	$\pm 7$ km/h, para $v \leq 100$ km/h. $\pm 7$ %, para $v > 100$ km/h.

### 5. Otros requisitos

Para la realización de los ensayos de simulación de velocidad se facilitará un conjunto de simulación adecuado a cada tipo de cinemómetro que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) El conjunto deberá ir provisto de salidas o tomas de información del tipo bus CAN, puertos RS 232 o similares, con posibilidad de transmisión de la información vía radio a un centro de control o verificación para su comparación.
- b) Las posibilidades de protección del cinemómetro en contra de un uso fraudulento deberán ser tales que pueda ser posible una protección por separado de cada uno de los elementos que forman el sistema.
- c) El cinemómetro estará concebido para que pueda respetar los errores máximos permitidos sin ajustes durante un período de un año de uso normal.
- d) El cinemómetro estará equipado con un reloj de tiempo real para mantener la hora del día y la fecha. Se aplicarán al reloj de tiempo real los requisitos siguientes:
  - i. El registro horario tendrá una exactitud de 0.02 %.
  - ii. La posibilidad de corrección del reloj no será superior a dos minutos a la semana.
  - iii. La corrección del horario de verano y de invierno se efectuará automáticamente.

### 6. Protección

#### 6.1 Comunicaciones.

- a) Si el cinemómetro es capaz de comunicarse con otros dispositivos externos o internos a éste, los interfaces necesarios para estas comunicaciones deberán estar protegidos de tal manera que no interfieran en el funcionamiento normal del cinemómetro.
- b) La transferencia de datos a un sistema de control central solo será posible si el cinemómetro protege estos datos contra cualquier interferencia, ya sea accidental o deliberada, en la transmisión.
- c) La transferencia de datos desde un sistema de control central deberá cumplir los siguientes requisitos:
  - i. Todas las partes de este sistema de control central que tengan relevancia metrológica estarán sometidas a esta orden.
  - ii. El cinemómetro debe comunicar al sistema central la evidencia de recepción de datos correctos. Esta evidencia será fácilmente comprobable en cualquier momento, tanto en el cinemómetro como en el sistema central.

6.2 Software.—El software del sistema que tenga relevancia metrológica, programas, parámetros o datos específicos que pertenezcan al sistema de medida, se identificará con un número de versión, que se irá adaptando o modificando ante cualquier cambio del software que pueda afectar a las funciones y precisión del cinemómetro.

Cuando el acceso a parámetros que intervienen en la determinación de los resultados de medida no pueda estar protegido por precintos u otros medios físicos de seguridad (hardware), para garantizar esta protección se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a) El acceso sólo se permitirá a personal autorizado, por medio de códigos de acceso, claves o contraseñas que puedan ser configurables.
- b) Se registraran o memorizaran al menos las cuatro últimas intervenciones realizadas por un operador. El registro incluirá al menos la fecha y un medio de identificación de la persona autorizada que realiza la intervención.

La documentación de software suministrada por el fabricante, debe incluir:

- i. Una descripción del software relevante.
- ii. Una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, el algoritmo de redondeo al calcular la velocidad).
- iii. Una descripción del interfaz de usuario, menús, diálogos.
- iv. La identificación inequívoca del software.
- v. Una descripción del sistema informático.
- vi. Medios de asegurar el software.
- vii. El manual de operación.
- viii. Cualquier otra información relevante a las características de software.

## 7. Inscripciones y precintos

### 7.1 Inscripciones.

a) Inscripciones obligatorias: Los cinemómetros o cada unidad que lo forma, deben presentar las siguientes indicaciones indelebles y legibles:

- i. Nombre o marca registrada del fabricante o su representante.
- ii. Nombre del modelo, número de serie y año de fabricación.
- iii. Espacio para el marcado oficial.

b) Inscripciones optativas: Los cinemómetros podrán llevar además inscripciones autorizadas por la Administración Pública competente siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el instrumento.

7.2 Precintos.—Deben poder ser precintados aquellos elementos donde la manipulación puede conducir a errores de medida o a una reducción de la seguridad metrológica.

En la Memoria técnica presentada para el examen de modelo se indicará el lugar de estos precintos así como su naturaleza.

## ANEXO IV

### Requisitos esenciales específicos para los cinemómetros destinados a medir la velocidad de circulación de los vehículos a motor desde aeronaves

#### 1. Terminología

1.1 Torretas optrónicas.—Son plataformas aeronáuticas giroestabilizadas que sirven para determinar de forma precisa, la longitud y latitud de objetivos.

1.2 Línea de mira georreferenciada.—Es la dirección en el espacio terrestre que señalan las cámaras del sistema.

1.3 Sistema de medición inercial.—Es la combinación de un sistema de navegación inercial propio alojado en la torreta y un receptor GPS, que sirve para determinar con precisión la línea de mira.

1.4 Latitud.—Es la distancia angular, medida sobre un meridiano, entre una localización terrestre y el Ecuador. Se mide en grados.

1.5 Longitud.—Es la medida que expresa la distancia horizontal, paralela al Ecuador, entre el meridiano de Greenwich y un determinado punto de la Tierra. Se mide en grados.

1.6 Geolocalización.—Es la capacidad de conocer o localizar el objetivo mediante la línea de mira georreferenciada y su intersección con la superficie de la tierra, a través de su longitud y su latitud.

1.7 Geoseñalización.—Es la capacidad de definir la latitud y longitud de un punto en la superficie terrestre dentro de un sistema.

1.8 Geoseguimiento.—Es la capacidad de seguir un objetivo a través de la evolución de su latitud y longitud en el tiempo.

## 2. Composición y funcionamiento

2.1 Composición.—Estos instrumentos o sistemas van montados generalmente sobre plataformas o torretas aeronáuticas a bordo de aeronaves y son capaces de medir la velocidad de los vehículos a motor por identificación y seguimiento. Están formados por los siguientes dispositivos o subsistemas:

- a) Plataforma giroestabilizada compuesta por los siguientes elementos:
  - i. Cámaras de video.
  - ii. Sistema de recepción de señales GPS.
  - iii. Sistema de seguimiento automático por video (autotracker).
  - iv. Sistema de seguimiento por coordenadas geográficas (geotraking).
  - v. Sistema de medición de distancias o telémetro láser.
  - vi. Sistema inercial de medidas (IMU).
- b) Sistema de cálculo o unidad de proceso, que recoge la información de la cámara, la procesa y calcula la velocidad del vehículo identificado.
- c) Otros dispositivos complementarios, que integran el sistema sobre la aeronave, monitores de visualización y sistemas de grabación y registro de datos.
- d) Opcionalmente pueden incorporar otros dispositivos como un sistema de cartografía con modelo digital del terreno, para mayor facilidad para el seguimiento y operación del sistema.

2.2 Funcionamiento.—El modo de operación o funcionamiento sería el siguiente:

1. Localización del vehículo u objetivo.
2. Seguimiento del vehículo mediante Autotraker y Geotraking.
3. Determinación de la velocidad del vehículo en los siguientes pasos:
  - a) Determinación de la latitud y longitud (georreferencia) de un vehículo en movimiento en el tiempo  $t_1$ .
  - b) Determinación de la latitud y longitud (georreferencia) del mismo vehículo en el tiempo  $t_2$ .
  - c) Medida del tiempo transcurrido entre  $t_1$  y  $t_2$ .
  - d) Diferencia entre las posiciones georreferenciadas ( $t_1 - t_2$ ).
  - e) Cálculo de la velocidad a partir de las posiciones y tiempo transcurrido.

## 3. Requisitos específicos

a) El sistema debe estar concebido de tal manera que todos los elementos que lo componen puedan funcionar de manera autónoma y mostrar resultados a efectos de poder ser ensayados de manera independiente.

b) El sistema debe poder proporcionar y monitorizar de forma clara e independiente los siguientes datos a través de una o varias interfaces protegidas y adecuadas:

- i. La posición del objetivo en distintos tiempos de observación.
- ii. La distancia medida entre dos puntos observados.
- iii. El tiempo transcurrido entre ambas observaciones.

c) Las torretas aeronáuticas tendrán capacidad de autoalineación independiente de la aeronave donde va instalada, pudiendo ser intercambiables entre distintas aeronaves

d) En caso de disminución del suministro de tensión hasta un valor inferior al límite mínimo de funcionamiento especificado por el fabricante, el sistema deberá interrumpir la medición existente y volver a iniciar la medición.

e) La correspondencia del vehículo cuya velocidad se mide por el cinemómetro y la del vehículo que aparece en la filmación debe quedar asegurada. El vehículo cuya velocidad se mide deberá identificarse sin ambigüedad en la filmación. La indicación por registro videofotográfico debe coincidir con lo indicado en la parte de operación e informará, al menos, sobre los siguientes aspectos:

- i. La fecha y hora de la medida.
- ii. La velocidad medida del vehículo infractor.
- iii. Identificación del instrumento que realizó la medida.

f) Supervisión de la tensión operativa: No debe haber indicación de velocidad cuando la tensión de alimentación varíe fuera de los límites para los cuales pueden ser superados los errores admisibles.

#### 4. Errores máximos permitidos

Los errores máximos permitidos (en adelante, EMP) son:

Para la posición y medida de distancias:  $\pm 3 \%$ .

Valor mínimo del EMP: 5 m.

Para el tiempo transcurrido:  $\pm 0,1 \%$ .

Valor mínimo del EMP: 0,2 s.

Para la medida de velocidad:  $\pm 10 \%$ .

#### 5. Otros requisitos

Para la realización de los ensayos de simulación de velocidad se facilitará un conjunto de simulación adecuado a cada tipo de cinemómetro que deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) El conjunto deberá ir provisto de salidas o tomas de información, tipo bus CAN, puertos RS 232 o similares, con posibilidad de transmisión vía radio de la información a un centro de control o verificación para su comparación.

b) Si las características de la aeronave son importantes para la corrección del sistema, éste contará con medios para garantizar la conexión del sistema a la aeronave en el que va instalado.

c) Para la realización de ensayos después de la instalación, el sistema tendrá la opción de poder comprobar por métodos auxiliares la precisión de las medidas de tiempo y distancia, de forma independiente, así como la exactitud del cálculo de la velocidad.

d) El sistema estará concebido para que pueda respetar los errores máximos permitidos sin ajustes durante un período de un año de uso normal.

e) El sistema estará equipado con un reloj de tiempo real para mantener la hora del día y la fecha. Se aplicarán al reloj de tiempo real los requisitos siguientes:

- i. El registro horario tendrá una exactitud de 0.02 %.
- ii. La posibilidad de corrección del reloj no será superior a dos minutos a la semana.
- iii. La corrección del horario de verano y de invierno se efectuará automáticamente.

f) Los valores de la distancia recorrida y del tiempo transcurrido, cuando se exhiban o se impriman, se expresarán en las unidades siguientes:

- i. Distancia recorrida: kilómetros o metros.
- ii. Tiempo transcurrido: segundos, minutos u horas según corresponda teniendo en cuenta la resolución necesaria.
- iii. Velocidad: kilómetros por hora (km/h).

## 6. Protección

### 6.1 Comunicaciones.

a) Si el sistema es capaz de comunicarse con otros dispositivos externos o internos a éste, los interfaces necesarios para estas comunicaciones deberán estar protegidos de tal manera que no interfieran en el funcionamiento normal del cinemómetro.

b) La transferencia de datos a un sistema de control central sólo será posible si el cinemómetro protege estos datos contra cualquier interferencia, ya sea accidental o deliberada, en la transmisión.

c) La transferencia de datos desde un sistema de control central, deberá cumplir los siguientes requisitos:

i. Todas las partes de este sistema de control central que tengan relevancia metrológica, estarán sometidas a esta orden.

ii. El cinemómetro debe comunicar al sistema central la evidencia de recepción de datos correctos. Esta evidencia será fácilmente comprobable en cualquier momento, tanto en el cinemómetro como en el sistema central.

6.2 Software.—El software del sistema que tenga relevancia metrológica, programas, parámetros o datos específicos que pertenezcan al sistema de medida, se identificarán con un número de versión que se irá adaptando o modificando ante cualquier cambio del software que pueda afectar a las funciones y precisión del cinemómetro.

Cuando el acceso a parámetros que intervienen en la determinación de los resultados de medida no pueda estar protegido por precintos u otros medios físicos de seguridad (hardware), para garantizar esta protección se deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) El acceso sólo se permitirá a personal autorizado, por medio de códigos de acceso, claves o contraseñas que puedan ser configurables.

b) Se registrarán o memorizarán al menos las cuatro últimas intervenciones realizadas por un operador. El registro incluirá, al menos, la fecha y un medio de identificación de la persona autorizada que realiza la intervención.

La documentación de software suministrada por el fabricante, debe incluir:

i. Una descripción del software relevante.

ii. Una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, el algoritmo de redondeo al calcular la velocidad).

iii. Una descripción del interfaz de usuario, menús, diálogos.

iv. La identificación inequívoca del software.

v. Una descripción del sistema informático.

vi. Medios de asegurar el software.

vii. El manual de operación.

viii. Cualquier otra información relevante a las características de software.

## 7. Inscripciones y precintos

### 7.1 Inscripciones.

a) Inscripciones obligatorias: Los cinemómetros o cada unidad que lo forma, deben presentar las siguientes indicaciones indelebles y legibles:

i. Nombre o marca registrada del fabricante o su representante.

ii. Nombre del modelo, número de serie y año de fabricación.

iii. Espacio para el marcado oficial.

b) Inscripciones optativas: Los cinemómetros podrán llevar además inscripciones autorizadas por la Administración Pública competente siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el instrumento.

7.2 Precintos.—Deben poder ser precintados aquellos elementos donde la manipulación puede conducir a errores de medida o a una reducción de la seguridad metrológica.

En la memoria técnica presentada para el examen de modelo se indicará el lugar de estos precintos así como su naturaleza.

## ANEXO V

### Requisitos esenciales específicos para los cinemómetros destinados a medir la velocidad media de circulación de los vehículos a motor sobre tramos de distancias conocidas

#### 1. Terminología

1.1 Distancia a medir.—Es la longitud del carril de circulación de un tramo sometido a control de un cinemómetro destinado a medir la velocidad media de circulación de los vehículos a motor sobre tramos de distancias conocidas. Dicho tramo está delimitado por los puntos referenciados y su distancia es la longitud de la línea de medición imaginaria más corta que recorre el tramo, acotada a ambos lados por las líneas de señalizaciones reales, o imaginarias, que lo delimitan.

1.2 Puntos referenciados.—Son marcas o referencias en el terreno que indican o delimitan la distancia a medir. Poseen identificación propia y pueden servir también de ubicación o alojamiento para las cámaras de visión.

1.3 Cámaras de visión.—Son cámaras de video para la visión o captación de matrículas de los vehículos objetos de la medición. Su funcionamiento, como regla general, se desarrolla en parejas de forma sincronizada, con relojes incorporados para la medición del tiempo y sensores que determinan el instante en que se empieza a medir este tiempo.

#### 2. Composición y funcionamiento

2.1 Composición.—Estos sistemas generalmente están formados por:

a) Cámaras de video o cualquier tipo de sensores o detectores interconectados e instalados en los lugares o puntos que delimitan el tramo a medir. Las instalaciones o ubicaciones de estas cámaras o sensores estarán perfectamente referenciados de tal manera que las cámaras puedan ser desmontadas e intercambiadas sin posibilidad de confusión.

b) Sistema o dispositivo de monitorización y registro: Donde se localiza los datos de la medición, como son: distancia a medir, identificación de los puntos o emplazamientos, tiempos de registro, velocidades resultantes, etc.

c) Elementos de control: Aquellos que procesan señales de todo tipo para el gobierno y control del proceso de medición.

d) Otros dispositivos complementarios

2.2 Funcionamiento.—El modo de operación o funcionamiento sería el siguiente:

1. Localización e identificación de la matrícula del vehículo u objetivo por la primera cámara. Registro del tiempo,  $t_1$ .

2. Desplazamiento del vehículo a lo largo del tramo a medir.

3. Identificación del vehículo anterior por la segunda cámara. Registro del tiempo,  $t_2$ .

4. Medida del tiempo transcurrido entre  $t_1$  y  $t_2$ , y, como consecuencia, de la velocidad media.

#### 3. Requisitos específicos

a) El cinemómetro debe ser capaz de reconocer los puntos o ubicaciones donde están instaladas las cámaras que forman el sistema, a efectos de tener en cuenta los parámetros necesarios para la medición.

- b) El cinemómetro debe ser capaz de identificar de manera precisa e inequívoca el objetivo a medir, así como el punto de inicio y final de la medición.
- c) El cinemómetro debe estar concebido de tal manera que todos los elementos que lo componen puedan funcionar de manera autónoma y mostrar resultados a efectos de poder ser ensayados independiente.
- d) El sistema debe estar dotado de un dispositivo selector de velocidades que permita identificar las velocidades superiores a un valor predeterminado.
- e) A los cinemómetros que operen sin la presencia continua del operador que vigile sus especificaciones de funcionamiento, para asegurar las mediciones, se les exigirá al menos dos fotogramas del vehículo infractor tomados en diferentes instantes.
- f) La orientación de los cinemómetros a cabina deberá realizarse por medio de un dispositivo que permita ajustarlo de manera estable siguiendo las instrucciones del fabricante. Su contribución a la incertidumbre relativa del sistema de medida no debe ser mayor que el 1 %.
- g) El resultado de cada medida, igual o superior al valor predeterminado por el dispositivo selector de velocidades, debe quedar visualizado mientras no intervenga el operador, o hasta la medida siguiente.
- h) No debe haber indicación de velocidad cuando la tensión de alimentación varía fuera de los límites para los cuales pueden ser superados los errores admisibles.

#### 4. Errores máximos permitidos

Los errores máximos permitidos (en adelante, EMP) son:

Para la posición y medida de distancias:  $\pm 2$  %.

Para el tiempo transcurrido en recorrido de distancia:  $\pm 0,1$  %.

Valor mínimo del EMP: 0,2 s.

Para la medida de velocidad:  $\pm 5$  %.

#### 5. Otros requisitos

Para la realización de los ensayos de simulación de velocidad se facilitará un conjunto de simulación adecuado a cada tipo de cinemómetro que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) El conjunto deberá ir provisto de salidas o tomas de información del tipo bus CAN, puertos RS 232 o similares, con posibilidad de transmisión vía radio de la información a un centro de control o verificación, para su comparación.
- b) Las posibilidades de protección del cinemómetro en contra de un uso fraudulento deberán ser tales que pueda ser posible una protección por separado de cada uno de los elementos que forman el sistema.
- c) Si las características de la instalación son importantes para la corrección del cinemómetro, éste contará con medios para garantizar la conexión del cinemómetro a la ubicación en la que va instalado.
- d) Para la realización de ensayos después de la instalación, el sistema tendrá la posibilidad de comprobar la precisión de la medida del tiempo y de la distancia, de forma independiente, así como la identificación del vehículo y la exactitud del cálculo de la velocidad.
- e) El sistema y sus instrucciones de instalación especificados por el fabricante serán tales que, si está instalado siguiendo las instrucciones del fabricante, queda suficientemente excluida la posibilidad de alterar fraudulentamente las señales de medición.
- f) El cinemómetro estará concebido para que pueda respetar los errores máximos permitidos sin ajustes durante un período de un año de uso normal.
- g) El cinemómetro estará equipado con relojes de tiempo real para mantener la hora del día y la fecha. Se aplicarán al reloj de tiempo real los requisitos siguientes:
  - i. El registro horario tendrá una exactitud tal que su variación diaria sea inferior a  $\pm 17$  segundos.

- ii. La posibilidad de corrección del reloj no será superior a 2 minutos a la semana.
- iii. La corrección del horario de verano y de invierno se efectuará automáticamente.
- iv. Los relojes de las cámaras emparejadas estarán perfectamente sincronizados entre sí, con desfases de tiempo inferiores a 1 segundo.

h) Los valores de la distancia, así como del tiempo transcurrido entre los puntos de identificación del vehículo, cuando se exhiban o se impriman, se expresarán en las unidades siguientes:

- i. Distancia recorrida: kilómetros o metros.
- ii. Tiempo transcurrido: segundos, minutos u horas según corresponda teniendo en cuenta la resolución necesaria.
- iii. Velocidad: kilómetros por hora (km/h).

## 6. Protección

### 6.1 Comunicaciones.

a) Si el cinemómetro es capaz de comunicarse con otros dispositivos externos o internos a éste, los interfaces necesarios para estas comunicaciones deberán estar protegidos de tal manera que no interfieran en el funcionamiento normal del cinemómetro.

b) La transferencia de datos a un sistema de control central, sólo será posible si el cinemómetro protege estos datos contra cualquier interferencia, ya sea accidental o deliberada, en la transmisión.

c) La transferencia de datos desde un sistema de control central, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- i. Todas las partes de este sistema de control central que tengan relevancia metrológica estarán sometidas a esta orden.
- ii. El cinemómetro debe comunicar al sistema central la evidencia de recepción de datos correctos. Esta evidencia será fácilmente comprobable en cualquier momento, tanto en el cinemómetro como en el sistema central.

6.2 Software.—El software del sistema que tenga relevancia metrológica, programas, parámetros o datos específicos que pertenezcan al sistema de medida, se identificará con un número de versión que se irá adaptando o modificando ante cualquier cambio del software que pueda afectar a las funciones y precisión del cinemómetro.

Cuando el acceso a parámetros que intervienen en la determinación de los resultados de medida no pueda estar protegido por precintos u otros medios físicos de seguridad (hardware), para garantizar esta protección, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) El acceso sólo se permitirá a personal autorizado, por medio de códigos de acceso, claves o contraseñas que puedan ser configurables.

b) Se registraran o memorizaran al menos las cuatro últimas intervenciones realizadas por un operador. El registro incluirá al menos la fecha y un medio de identificación de la persona autorizada que realiza la intervención.

La documentación de software suministrada por el fabricante, debe incluir:

- i. Una descripción del software relevante.
- ii. Una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, el algoritmo de redondeo al calcular la velocidad).
- iii. Una descripción del interfaz de usuario, menús, diálogos,
- iv. La identificación inequívoca del software.
- v. Una descripción del sistema informático.
- vi. Medios de asegurar el software.
- vii. El manual de operación.
- viii. Cualquier otra información relevante a las características de software.

## 7. Inscripciones y precintos

### 7.1 Inscripciones.

a) Inscripciones obligatorias: Los cinemómetros o cada unidad que lo forma deben presentar las siguientes indicaciones indelebles y legibles:

- i. Nombre o marca registrada del fabricante o su representante.
- ii. Nombre del modelo, número de serie y año de fabricación.
- iii. Espacio para el marcado oficial.

b) Inscripciones optativas: Los cinemómetros podrán llevar además inscripciones autorizadas por la Administración Pública competente siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el instrumento.

7.2 Precintos.—Deben poder ser precintados aquellos elementos donde la manipulación puede conducir a errores de medida o a una reducción de la seguridad metrológica.

En la memoria técnica presentada para el examen de modelo se indicará el lugar de estos precintos así como su naturaleza.