

## PROYECTO DE ORDEN POR LA QUE SE REGULA EL CONTROL METROLÓGICO DEL ESTADO DE DETERMINADOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA

### ÍNDICE

Preámbulo

Capítulo I. Disposiciones generales.

- Artículo 1. Objeto.
- Artículo 2. Fases del control metrológico.

Capítulo II. Fase de evaluación de la conformidad.

- Artículo 3. Requisitos esenciales.
- Artículo 4. Software.
- Artículo 5. Procedimientos para la evaluación de la conformidad.

Capítulo III. Fase de control metrológico de instrumentos en servicio: Verificación después de reparación o modificación.

- Artículo 6. Verificación y actuación de los reparadores.
- Artículo 7. Sujetos obligados y solicitudes.
- Artículo 8. Instrumentos que no requieren de la superación previa de la verificación después de reparación o modificación para ser puestos en servicio.
- Artículo 9. Examen y ensayos.
- Artículo 10. Errores máximos permitidos.
- Artículo 11. Conformidad.
- Artículo 12. No superación de la verificación.
- Artículo 13. Modificaciones que alteren las características metrológicas de un instrumento de medida en servicio.

Capítulo IV. Fase de control metrológico de instrumentos en servicio: Verificación periódica.

- Artículo 14. Definición.
- Artículo 15. Sujetos obligados.
- Artículo 16. Examen y ensayo.
- Artículo 17. Errores máximos permitidos.

- Artículo 18. Conformidad.
- Artículo 19. No superación de la verificación.
- Artículo 20. Vida útil.

Disposición adicional única.

Disposición transitoria primera. Vida útil, sustitución de instrumentos en servicio.

Disposición transitoria segunda. Instrumentos en servicio.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Disposición final primera. Título competencial.

Disposición final segunda. Normativa aplicable.

Disposición final tercera. Habilitación para el desarrollo y otras autorizaciones dirigidas a la producción normativa.

Disposición final cuarta. Entrada en vigor.

## ANEXOS DE LOS INSTRUMENTOS

Anexo I. Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático. Instrumentos en servicio

Anexo II. Instrumentos de pesaje de funcionamiento automático. Instrumentos en servicio.

Anexo III. Contadores de agua. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo IV. Contadores de gas y dispositivos de conversión volumétrica. Instrumentos en servicio

Anexo V. Contadores de energía eléctrica activa con opción de medida de energía reactiva, de discriminación horaria y de telegestión. Instrumentos en servicio

Anexo VI. Sistemas para la medición continua y dinámica de cantidades de líquidos distintos del agua. Instrumentos en servicio

Anexo VII. Taxímetros. Instrumentos en servicio

Anexo VIII. Instrumentos para medidas dimensionales. Instrumentos en servicio

Anexo IX. Instrumentos destinados a medir las emisiones de los gases de escape de los vehículos equipados con motores de encendido por chispa (gasolina). Instrumentos en servicio

Anexo X. Instrumentos destinados a medir la opacidad y determinar el coeficiente de absorción luminosa que se utilizan en la inspección y el mantenimiento de vehículos a motor equipados con motores de encendido por compresión (diésel). Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XI. Registradores de temperatura y termómetros. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XII. Instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XIII. Instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XIV. Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XV. Manómetros destinados a medir la presión de los neumáticos de los vehículos a motor. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XVI. Instrumentos destinados a medir el contenido en azúcar del mosto de uva, de los mostos concentrados y de los mostos concentrados rectificadas, denominados en adelante refractómetros. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XVII. Contadores incorporados a las máquinas recreativas y de azar de tipo «B» y «C». Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

Anexo XVIII. Sistemas para el conteo y control de afluencia de personas en locales de pública concurrencia. Evaluación de la conformidad e instrumentos en servicio

La Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, establece los principios y las normas generales a las que debe ajustarse la organización y el régimen jurídico de la actividad metrológica en España, y ha sido desarrollada por el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología. Asimismo, el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, transpone a nuestro ordenamiento interno la Directiva 2014/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático; la Directiva 2014/32/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de instrumentos de medida (refundición) y la Directiva Delegada (UE) 2015/13 de la Comisión, de 31 de octubre de 2014, por la que se modifica el Anexo III de la Directiva 2014/32/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, en lo que se refiere al intervalo de caudal de los contadores de agua.

Es necesario, pues, adaptar la regulación específica de los distintos instrumentos y/o sistemas de medida, sometidos a control metrológico del Estado a la normativa arriba referenciada. Esta orden tiene por objeto, en consecuencia, regular el control metrológico del Estado sobre los instrumentos recogidos en sus anexos, en las fases de evaluación de la conformidad y/o en la fase de control metrológico de instrumentos en servicio, según corresponda. Adicionalmente, se procede a la adaptación de los contenidos técnicos establecidos en su día, en función de la experiencia obtenida de su aplicación y de la evolución tecnológica que han experimentado estos instrumentos desde su última regulación.

Así mismo, para determinados instrumentos, se establece un periodo máximo de vida útil, de acuerdo a lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre.

La presente orden se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue un interés general al contribuir al control metrológico del Estado, cumple estrictamente el mandato establecido en el artículo 129 de la citada Ley, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios a través del trámite de audiencia e información pública.

Para la elaboración de esta 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 orden ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas previsto en la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información.

En su virtud

**DISPONGO:**

## CAPITULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

Constituye el objeto de esta orden la regulación del control metrológico del Estado en la fase de evaluación de la conformidad y/o en las fases de control metrológico de instrumentos en servicio, según corresponda, de los instrumentos de medida que figuran en los anexos y que sean utilizados para alguno de los fines previstos en el artículo 8.1 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.

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

1. El control metrológico del Estado regulado en esta orden es el que se establece en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III de Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refieren, respectivamente, a la fase de evaluación de la conformidad y a la de control metrológico de los instrumentos en servicio.

2. El control metrológico de los instrumentos en servicio puede comprender la verificación después de reparación o modificación y, o, la verificación periódica. También puede establecer la prohibición de reparación o modificación de determinados instrumentos de medida y fijar su vida útil en un tiempo máximo.

## CAPÍTULO II

### Fase de evaluación de la conformidad

#### Artículo 3. *Requisitos esenciales.*

1. Los requisitos esenciales que deben cumplir los instrumentos de medida, cuya fase de evaluación de la conformidad se regula en esta orden, son los establecidos en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio y los que, en su caso, se recojan en esta orden en el correspondiente anexo específico del instrumento.

Se presumirá la conformidad de los instrumentos de medida con los requisitos esenciales, cuando aquellos cumplan los requisitos establecidos en normas y documentos normativos que se mencionan en el artículo 14 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio o a los programas o ensayos que, en su caso, se describen en los anexos específicos de esta orden.

En el anexo específico de cada instrumento se establecen los errores máximos permitidos.

2. Los instrumentos no explotarán el error máximo permitido ni favorecerán sistemáticamente a ninguna de las partes

#### Artículo 4. *Software.*

Los requisitos aplicables al software legalmente relevante, vinculado a la medición en los instrumentos regulados por esta orden, se establecen en el Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y, en su caso, en el anexo de cada instrumento.

*Artículo 5. Procedimientos para la evaluación de la conformidad.*

1. Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los instrumentos a los que se refiere el artículo 1 de esta orden, serán elegidos de acuerdo con los procedimientos de evaluación de la conformidad establecidos en el artículo 10.2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y desarrollados en su Anexo I. En el anexo específico de cada instrumento se establecen las posibles combinaciones de módulos entre las que puede elegir el fabricante.

2. Se presupone la conformidad con los requisitos esenciales establecidos en el artículo 3 de esta orden de aquellos instrumentos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea y de Turquía u originarios de los 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 evaluación de la conformidad de alguno de ellos, siempre y cuando los niveles de exactitud, 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 apartado anterior. Cuando se compruebe el incumplimiento de los requisitos esenciales, la administración pública competente podrá impedir la comercialización y puesta en servicio de los instrumentos de medida.

### CAPITULO III

#### **Fase de control metrológico de instrumentos en servicio: verificación después de reparación o modificación**

*Artículo 6. Verificación y actuación de los reparadores.*

1. La verificación después de reparación o modificación se define en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

2. La definición de modificación de un instrumento de medida se encuentra en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

3. La persona o entidad que haya reparado o modificado un instrumento, una vez comprobado su correcto funcionamiento, deberá ajustar los errores a cero con la menor desviación posible, teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 3.2.

4. El reparador procederá a precintarlo sustituyendo los precintos que haya necesitado levantar por otros que sean conformes con lo dispuesto en la sección 4ª del Anexo III, del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

5. Cuando el fabricante del instrumento de medida actúe como reparador, deberá colocar los precintos que le sean asignados como tal, además deberá estar inscrito como reparador en el Registro de Control Metrológico.

6. La persona o entidad que haya reparado o modificado un instrumento elaborará un informe sobre las actuaciones realizadas, que facilitará, por cualquier medio que garantice su autenticidad, al titular del instrumento, bien en formato electrónico o por escrito en duplicado ejemplar. Éste lo conservará, mientras el instrumento esté en uso, a disposición de la administración pública competente y del organismo autorizado de verificación metrológica que realice la verificación después de reparación o modificación.

7. Los libros-registro actualizados y en buen estado que por anteriores regularizaciones puedan acompañar a los instrumentos, servirán como soporte documental de las actuaciones realizadas por el reparador y podrán ser utilizados, siempre que incluyan la información a que se hace referencia en el punto siguiente, hasta su total cumplimentación.

8. En el documento, que se recoge en el punto 6, deberá constar: la naturaleza de la reparación o modificación, los elementos sustituidos, la fecha de la actuación, la identificación de la persona que ha realizado la reparación o modificación, si el instrumento de medida ha sido ajustado se reflejará el error de indicación tras el ajuste, la identificación de los precintos colocados y los existentes, así como su localización. La descripción de las operaciones realizadas se deberá detallar suficientemente para que se pueda evaluar su alcance.

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

1. A excepción de aquellos casos previstos en el artículo 12.4 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología y en el artículo 8 de esta orden, antes de su puesta en servicio, el instrumento de medida deberá superar la verificación después de reparación o modificación del mismo.

2. El titular del instrumento de medida solicitará la verificación después de reparación o modificación ante un organismo autorizado de verificación metrológica, o, si es el caso, ante la administración pública competente que actúe como organismo. Dicha solicitud irá acompañada del boletín, debidamente cumplimentado, de identificación del instrumento de medida que se recoja a en su anexo específico y el documento emitido por la persona o entidad reparadora.

3. Cuando los anexos específicos de cada instrumento no contemplen la existencia de un boletín de identificación, en la solicitud de verificación deberán figurar los datos del titular del instrumento, fabricante, marca, modelo y número de serie del instrumento, así como las características metrológicas más representativas.

4. Una vez realizada la solicitud de verificación después de reparación o modificación de un instrumento de medida, los organismos autorizados de verificación metrológica dispondrán de un período máximo de un mes, para proceder a su verificación.

5. Si la verificación no se realizara en el plazo máximo de un mes por causas imputables al organismo autorizado de verificación metrológica y sin perjuicio de las responsabilidades imputables a éste, el titular podrá solicitar dicha verificación a otro organismo”

**Artículo 8. Instrumentos de medida que no requieren de la superación previa de la verificación después de reparación o modificación para ser puestos en servicio de forma transitoria.**

1. El presente artículo será de aplicación únicamente a los instrumentos de medida cuyo anexo específico determine que pueden acogerse a lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre.
2. Tras haberse realizado una reparación o modificación de un instrumento de medida de los contemplados en el apartado 1, su titular podrá ponerlo en servicio una vez haya solicitado la verificación correspondiente a un organismo autorizado de verificación metrológica, o si es el caso, a la administración pública competente que actúe como organismo.
3. El titular de un instrumento de medida deberá ponerlo fuera de servicio hasta que haya superado la correspondiente verificación después de reparación o modificación, si, una vez asignada la fecha y lugar en la que ésta deba realizarse, no puede llevarse a cabo por motivos imputables a dicho titular.

**Artículo 9. Examen y ensayos.**

1. Los instrumentos de medida deberán superar un examen administrativo consistente en la identificación completa del instrumento de medida y la comprobación de que éste reúne los requisitos exigidos para estar legalmente en servicio. El examen se realizará tomando como base la información aportada por el solicitante mediante, si es el caso, el boletín de identificación que se recoge en el anexo específico de cada instrumento de medida. Asimismo, el examen comprenderá la comprobación de que el instrumento de medida tiene los precintos en la localización indicada en su evaluación de la conformidad o en su figura equivalente. En caso de que el instrumento de medida disponga de precintos electrónicos, se constatará que éstos no han sido alterados y se dejará constancia de su valor en el certificado de verificación que se emita.
2. Si en el examen administrativo, el organismo autorizado de verificación metrológica detectase anomalías o carencias relativas a los requisitos que los instrumentos de medida deben cumplir para estar legalmente en servicio, éste lo pondrá en conocimiento de la administración pública competente y del titular del instrumento de medida, que deberá subsanarlas en un plazo de 10 días. La existencia de dichas anomalías o carencias no interrumpirá la realización del control de verificación solicitado, pero no se emitirá un certificado de verificación favorable hasta que no se hayan subsanado las anomalías o carencias detectadas.
3. En la comunicación que efectúe el organismo autorizado de verificación metrológica a la administración pública competente deberá reflejarse si hay indicios de manipulación fraudulenta del instrumento de medida.
4. Los exámenes y ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación se ajustarán a lo indicado en el presente capítulo y en el anexo de cada instrumento de medida.
5. La no superación de alguno de los ensayos previstos no impedirá la realización del resto de los mismos, pero el resultado de la verificación no podrá ser favorable hasta que no se superen todos ellos.

6. En los instrumentos que cuenten con software legalmente relevante para su funcionamiento, se debe comprobar que éste coincide en denominación y versión con la utilizada durante la puesta en servicio del instrumento o la de la posible verificación después de una modificación.

7. En aquellos instrumentos en los que la exactitud del resultado de la medida pueda verse afectado dependiendo del distinto uso que se dé al mismo, se comprobará que estos se utilizan para las aplicaciones de medida para los que fueron puestos en servicio.

#### Artículo 10 Errores máximos permitidos.

1. En el anexo de cada instrumento de medida se establecen los errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación.

2. El instrumento de medida no explotará el error máximo permitido ni favorecerá sistemáticamente a ninguna de las partes.

#### Artículo 11. *Conformidad.*

1. Superada la verificación después de reparación o modificación, el organismo autorizado de verificación metrológica hará constar la conformidad del instrumento de medida para efectuar su función mediante la adhesión de una etiqueta en un lugar visible del instrumento de medida verificado, que deberá reunir las características y requisitos que se establecen en el Anexo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, especificando en la misma el tipo de instrumento de medida de que se trate.

2. La entidad que haya llevado a cabo la verificación, precintará el instrumento manteniendo los precintos colocados por el reparador, como consecuencia de su actuación, siempre que la actuación lo permita, y emitirá el correspondiente certificado de verificación. Se deberá anotar en el certificado de verificación la identificación y localización de todos los precintos.

3. A excepción de aquellos casos previstos en el artículo 12.4 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, para los que la reparación no podrá alterar el plazo de verificación periódica, la verificación después de reparación o modificación tendrá efectos de verificación periódica respecto al cómputo del plazo para la solicitud de la misma.

#### Artículo 12. No superación de la verificación.

Cuando un instrumento de medida no supere la verificación después de reparación o modificación, el organismo autorizado de verificación metrológica deberá colocar la etiqueta de inhabilitación para el servicio, de acuerdo con el artículo 5 del Anexo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, especificando en la misma el tipo de instrumento de medida de que se trata. El instrumento de medida no podrá utilizarse para los fines estipulados en el apartado 1 del artículo. 8, de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, hasta que se subsane la deficiencia y se supere la correspondiente verificación.

#### Artículo 13. *Nueva evaluación de la conformidad en instrumentos que hayan sufrido cambios que alteren sus características metrológicas.*

Un instrumento de medida si ha sido objeto de cambios importantes dirigidos a modificar sus prestaciones, su propósito o su examen de tipo original después de haber sido puesto en servicio, debe ser considerado como un instrumento de medida nuevo. Cuando un instrumento de medida modificado es considerado como nuevo, deberá estar sometido a una nueva evaluación de la conformidad de acuerdo con lo establecido en su regulación específica.

## CAPITULO IV

### **Fase de control metrológico de instrumentos en servicio: Verificación periódica**

#### Artículo 14. *Definición.*

La verificación periódica se define en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### Artículo 15. *Sujetos obligados.*

1. Antes de que transcurra el período determinado en el anexo del instrumento de medida, el titular del mismo solicitará su verificación ante un organismo autorizado de verificación metrológica, o, si es el caso, ante la administración pública competente que actúe como organismo. Dicha solicitud irá acompañada, si es el caso, del boletín de identificación del instrumento de medida, debidamente cumplimentado, que se recoge en el anexo específico.

Cuando los anexos específicos de cada instrumento no contemplen la existencia de un boletín de identificación, en la solicitud de verificación deberán figurar los datos del titular del instrumento, fabricante, marca, modelo y número de serie del instrumento, así como las características metrológicas más representativas.

2. El plazo que se establece en los anexos de cada instrumento de medida, comenzará a contar para la primera verificación desde la fecha de la puesta en servicio del instrumento de medida, entendida como la primera utilización por el usuario final. Se podrá acreditar la fecha de puesta en servicio, conforme a las reglas siguientes:

- a) Mediante el acta, certificado o documento análogo de puesta en servicio del instrumento de medida, suscrita por el vendedor y el usuario final.
- b) En defecto del documento anterior, serán válidos para determinar la fecha de puesta en servicio, el albarán de entrega, la factura de compra o por cualquier otro medio, válido en derecho que deje constancia fidedigna de la fecha de la puesta en servicio.

En caso de que no se pueda acreditar la fecha de puesta en servicio del instrumento de medida por ninguno de los medios previstos en los apartados anteriores se considerará que ésta se produjo el día 1 de enero del año en el que se colocó el marcado de conformidad definido en el artículo 2.y) del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, sobre el mismo

4. La segunda verificación periódica y las siguientes, salvo que se establezca otra cosa en el anexo específico del instrumento de medida, se realizarán en los mismos plazos y con los mismos condicionamientos que la primera, a contar desde fecha del certificado de la verificación anterior.

## Artículo 16. Examen y ensayos.

1. Los instrumentos de medida deberán superar un examen administrativo consistente en la identificación completa del instrumento de medida y la comprobación de que éste reúne los requisitos exigidos para estar legalmente en servicio. El examen se realizará tomando como base la información aportada por el solicitante mediante, si es el caso, el boletín de identificación que se recoge en el anexo específico de cada instrumento de medida. Se comprobará que el instrumento de medida tiene los precintos en la localización indicada en su evaluación de la conformidad. 2. Si en el examen administrativo, el organismo autorizado de verificación metrológica detectase anomalías o carencias relativas a los requisitos que los instrumentos de medida deben cumplir para estar legalmente en servicio, éste lo pondrá en conocimiento de la administración pública competente y del titular del instrumento de medida, que deberá subsanarlas en un plazo de 10 días. La existencia de dichas anomalías o carencias no interrumpirá la realización del control de verificación solicitado, pero no se emitirá un certificado de verificación favorable hasta que no se hayan subsanado las anomalías o carencias detectadas.

3. En la comunicación que efectúe el organismo autorizado de verificación metrológica a administración pública competente deberá reflejarse si hay indicios de manipulación fraudulenta del instrumento de medida.

4. Los exámenes y ensayos a realizar en la verificación periódica se ajustarán a lo indicado en el presente capítulo y en el anexo de cada instrumento de medida.

5. La no superación de alguno de los ensayos previstos no impedirá la realización del resto de los mismos, pero el resultado de la verificación no podrá ser favorable hasta que no se superen todos ellos.

6. En los instrumentos que cuenten con software legalmente relevante para su funcionamiento, se debe comprobar que éste coincide en denominación y versión con la utilizada durante la puesta en servicio del instrumento o la de la posible verificación después de una modificación.

7. En aquellos instrumentos en los que la exactitud del resultado de la medida pueda verse afectado dependiendo del distinto uso que se dé al mismo, se comprobará que estos se utilizan para las aplicaciones de medida para los que fueron puestos en servicio.

## Artículo 17. Errores máximos permitidos.

En el anexo de cada instrumento de medida se establecen los errores máximos permitidos en la verificación periódica.

## Artículo 18. Conformidad.

1. Superada la verificación periódica, el organismo autorizado de verificación metrológica hará constar la conformidad del instrumento de medida para efectuar su función mediante la adhesión de una etiqueta en un lugar visible del instrumento verificado, que deberá reunir las características y requisitos que se establecen en el Anexo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, especificando en la misma el tipo de instrumento de medida de que se trate.

2. La entidad que haya llevado a cabo la verificación emitirá el correspondiente certificado de verificación. Se deberá anotar en el certificado de verificación la identificación y localización de todos los precintos.

3. Transcurrido el plazo para que un instrumento de medida tenga que ser objeto de verificación periódica, éste no podrá ser utilizado para los fines estipulados en el apartado 1 del artículo. 8, de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, hasta que no la supere.

#### Artículo 19. *No superación de la verificación.*

Cuando un instrumento de medida no supere la verificación periódica, el organismo autorizado de verificación metrológica deberá colocar la etiqueta de inhabilitación para el servicio, de acuerdo con el artículo 5 del Anexo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, especificando en la misma el tipo de instrumento de medida de que se trata. El instrumento de medida no podrá utilizarse para los fines estipulados en el apartado 1 del artículo. 8, de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, hasta que se subsane la deficiencia y se supere la correspondiente verificación.

#### Artículo 20. *Vida útil.*

1. Cuando sea procedente, en los anexos de cada instrumento de medida se determinará la vida útil máxima así como la prohibición de reparación o modificación del mismo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre. Todo ello, sin perjuicio de las actuaciones inspectoras y de vigilancia de mercado que las autoridades competentes puedan llevar a cabo durante el periodo de vida útil de los instrumentos.

2. Los instrumentos para los que se haya determinado una vida útil deberán incorporar una etiqueta con la identificación y características establecidas en el artículo 3 del Anexo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio. Cuando un instrumento tenga una segunda o sucesiva instalación, el instalador comprobará y mantendrá la etiqueta de prescripción de vida útil original sin la cual no podrá ser reinstalado. En cualquier caso, la fecha de primera instalación será considerada como referencia para la fecha de finalización de su vida útil.

3. Los errores máximos permitidos de los instrumentos para los que se establece una vida útil serán los establecidos en su evaluación de la conformidad.

#### Disposición adicional única

Cuando el propietario de un contador de energía eléctrica, agua o gas sea el consumidor, podrá optar por delegar la solicitud de las actuaciones de control metrológico que les sean de aplicación, en el distribuidor, cuando éste así lo acepte. En el caso de que esta delegación no se lleve a cabo, le serán de aplicación al propietario las obligaciones que al respecto establezca la administración pública competente.

#### Disposición transitoria primera. *Vida útil, sustitución de instrumentos en servicio.*

Aquellos instrumentos de medida en los que en su anexo se defina un periodo de vida útil, y que estando en servicio a la entrada en vigor de esta orden hayan superado dicho periodo o lo vayan a superar en los tres años siguientes, deberán sustituirse en un plazo máximo de tres años a contar desde la entrada en vigor de esta orden.

A efectos de su reposición, y para evitar los problemas logísticos que puedan derivarse de la sustitución, la administración pública competente podrá establecer un periodo de ampliación adicional de hasta dos años, previo informe justificativo presentado por el titular del instrumento de medida ante dicha administración.

En el resto de instrumentos en servicio se tendrá en cuenta lo indicado en su anexo específico.

#### Disposición transitoria segunda. *Instrumentos en servicio.*

Los instrumentos de medida que se encuentren legalmente en servicio a la entrada en vigor de esta orden podrán seguir siendo utilizados mientras superen la verificación periódica en los términos establecidos en sus anexos correspondientes. No se les podrá exigir el cumplimiento de requisitos adicionales a los determinados durante el proceso de su aprobación de modelo o evaluación de la conformidad.

#### Disposición transitoria tercera. *Comercialización y puesta en servicio de instrumentos con evaluación de la conformidad*

Los instrumentos de medida no sometidos a regulación armonizada europea, que hubieran obtenido la evaluación de la conformidad al amparo de las órdenes que figuran en la disposición derogatoria única, podrán seguir siendo comercializados y puestos en servicio durante un periodo de dos años desde la entrada en vigor de la presente orden.

#### Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en esta orden y en particular las siguientes:

Orden de 27 de abril de 1999, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, en sus fases de verificación, después de reparación o modificación y de verificación periódica.

Orden ITC/1922/2010, de 12 de julio, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos de pesaje de funcionamiento automático de los tipos seleccionadoras ponderales, instrumentos gravimétricos de llenado, totalizadores continuos y discontinuos y básculas puente de ferrocarril, en las fases de verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica.

Orden ITC/279/2008, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los contadores de agua fría, tipos A y B.

Orden ITC/3022/2007, de 10 de octubre, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los contadores de energía eléctrica, estáticos combinados, activa, clases a, b y c y reactiva, clases 2 y 3, a instalar en suministros de energía eléctrica hasta una potencia de 15 kW de activa que incorporan dispositivos de discriminación horaria y telegestión, en las fases de evaluación de la conformidad, verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica.

Orden ITC/3747/2006, 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los contadores eléctricos estáticos de energía activa en corriente alterna, clases A, B y C, en conexión directa o en conexión a transformador, emplazamiento interior o exterior en sus fases de verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica.

Orden ITC/3720/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los sistemas de medida de líquidos distintos del agua, denominados surtidores o dispensadores.

Orden ITC/360/2010, de 12 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de los sistemas de medida de líquidos distintos del agua denominados surtidores o dispensadores destinados al suministro a vehículos automóviles de sustancias no destinadas a su uso como combustible.

Orden ITC/3750/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los sistemas de medida en camiones cisterna para líquidos de baja viscosidad  $\leq 20 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ .

Orden ITC/3709/2006, de 22 de noviembre, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre los aparatos taxímetros.

Orden ITC/3722/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado en la fase de instrumentos en servicio sobre los instrumentos destinados a medir las emisiones de los gases de escape de los vehículos equipados con motores de encendido por chispa (gasolina).

Orden ITC/3749/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir la opacidad y determinar el coeficiente de absorción luminosa de los gases de escape de los vehículos equipados con motores de encendido por compresión (diésel).

Orden ITC/3701/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los registradores de temperatura y termómetros para el transporte, almacenamiento, distribución y control de productos a temperatura controlada.

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.

Orden ITC/3707/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado.

Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos

Orden ITC/3700/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los manómetros dotados, total o parcialmente, de componentes electrónicos,

provistos o no de dispositivos de predeterminación, destinados a medir la presión de los neumáticos de los vehículos a motor.

Orden de 25 de abril de 1995, por la que se regula el control metrológico de los manómetros de uso público para neumáticos de vehículos automóviles en sus fases de verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica.

Orden ITC/3077/2007, de 17 de octubre, por la que se regula el control metrológico del estado de los instrumentos destinados a la determinación del contenido en azúcar en el mosto, en el mosto concentrado y en el mosto concentrado rectificado

Orden ITC/3748/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los contadores incorporados a las máquinas recreativas y de azar de tipo «B» y «C»

Orden ITC/3708/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los sistemas para el conteo y control de afluencia de personas en locales de pública concurrencia.

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 la competencia exclusiva para dictar la legislación sobre pesas y medidas.

Disposición final segunda. *Normativa aplicable.*

En lo no particularmente previsto en esta orden y en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, los procedimientos administrativos a que den lugar las actuaciones reguladas en esta orden, se regirán por lo dispuesto en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Disposición final tercera. *Habilitación para el desarrollo y otras autorizaciones dirigidas a la producción normativa.*

A esta orden se incorporarán los anexos de otros instrumentos de medida para los que se considere deba estar regulado su control metrológico.

Se autoriza a la persona titular de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa para incluir en esta orden cuantos anexos se consideren necesarios, previo informe del Consejo Superior de Metrología. Asimismo, y de acuerdo a lo anterior se autorizan las modificaciones de carácter técnico necesarias para mantener adaptado el contenido de cada uno de los anexos a las innovaciones técnicas que se produzcan.

La Comisión de Metrología Legal del Consejo Superior de Metrología podrá autorizar, de acuerdo con los avances tecnológicos y técnicos que se vayan produciendo, que para determinados instrumentos se pueda demostrar que los mismos siguen satisfaciendo los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio, además

de por los mecanismos que se establecen en los anexos de esta orden, por otros debidamente justificados y documentados.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

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

## ANEXO I

### Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación de los aspectos específicos que han de cumplir los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, en su fase de instrumentos en servicio, que se utilizan con las finalidades contenidas en el artículo 1 del Anexo VI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.

#### Artículo 2. Fases del control metrológico del Estado.

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en la sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refiere a la fase de instrumentos en servicio, que comprende la verificación después de reparación o modificación y, o, la verificación periódica.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- i. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático está recogida en el Anexo VI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de dos años.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación, así como en la periódica serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I de este anexo

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático

Requisitos esenciales.

#### 1. Error máximo permitido (emp).

Los errores máximos permitidos serán los indicados en el apartado 4.2 de los requisitos metrologicos del Apéndice I del Anexo VI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y recogidos de nuevo en este anexo, siendo  $e$  el intervalo de escala de verificación y  $m$  el valor nominal de la carga:

Tabla 1: errores máximos permitidos

| Carga                          |                                |                              |                          | emp          |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Clase I                        | Clase II                       | Clase III                    | Clase IIII               |              |
| $0 \leq m \leq 50\,000\ e$     | $0 \leq m \leq 5\,000\ e$      | $0 \leq m \leq 500\ e$       | $0 \leq m \leq 50\ e$    | $\pm 1,0\ e$ |
| $50\,000 < m \leq 200\,000\ e$ | $5\,000 < m \leq 20\,000\ e$   | $500 < m \leq 2\,000\ e$     | $50 < m \leq 200\ e$     | $\pm 2,0\ e$ |
| $200\,000\ e < m$              | $20\,000 < m \leq 100\,000\ e$ | $2\,000 < m \leq 10\,000\ e$ | $200 < m \leq 1\,000\ e$ | $\pm 3,0\ e$ |

Las indicaciones del instrumento serán tales que su error no deberá sobrepasar los valores que se recogen en la tabla 1 de este apéndice.

Los errores máximos permitidos se aplican al valor neto y al valor de tara, para todas las cargas posibles, con excepción de los pesos de predeterminación de tara.

En instrumentos con indicadores múltiples, para una carga dada, la diferencia entre las indicaciones de los dispositivos indicadores múltiples, incluidos los dispositivos de pesaje de tara, no debe ser superior al valor del error máximo permitido, pero debe ser cero entre los dispositivos indicadores o impresoras digitales.

#### 2. Clase de exactitud.

Las clases de exactitud son las establecidas en el apartado de requisitos metrologicos del Apéndice I del Anexo VI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio:

Tabla 2

| Nombre              | Símbolo marcado en el instrumento | Símbolo utilizado en el Real Decreto 244/2016 |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| Exactitud especial  | ⓪                                 | I   |
| Exactitud fina      | Ⓛ                                 | II  |
| Exactitud media     | Ⓜ                                 | III   |
| Exactitud ordinaria | Ⓝ                                 | IIII  |

El instrumento deberá mantener la clase de exactitud indicada en sus inscripciones obligatorias de acuerdo a su comercialización y puesta en servicio.

### 3. Repetibilidad.

La medición sucesiva de una masa del mismo valor, bajo las mismas condiciones de medición deberá proporcionar unos resultados sucesivos cuya diferencia máxima deberá ser menor o igual al valor absoluto del error máximo permitido, para la carga dada, establecido en la tabla 1 de este apéndice.

Además, el error de cada resultado de pesada no debe sobrepasar por sí mismo el error máximo permitido para la carga dada, establecido en la tabla 1 de este apéndice.

### 4. Discriminación y sensibilidad.

El instrumento de medida deberá ser lo suficientemente sensible y su umbral de discriminación ser lo suficientemente bajo para la tarea de medición para la que ha sido diseñado.

### 5. Rangos y exactitudes de los dispositivos de puesta a cero.

El instrumento deberá disponer de los dispositivos de puesta a cero, con el rango y la exactitud requeridos, de forma que puedan ajustarse a los márgenes de los errores máximos permitidos durante su funcionamiento normal.

Un dispositivo automático de puesta a cero debe funcionar sólo cuando el equilibrio sea estable y la indicación se haya mantenido estable por debajo de cero durante al menos 5 s.

Después de la puesta a cero, el efecto de la desviación de cero en el resultado de pesaje debe ser menor o igual a  $\pm 0,25 e$ .

El efecto total de los dispositivos de puesta y seguimiento de cero no debe superar al 4 % del alcance máximo (Max). El efecto del dispositivo de puesta a cero inicial debe ser menor o igual al 20 % del Max. Si es superior al 20 % del Max, el instrumento debe cumplir con todos los requisitos establecidos para en su campo de medida.

El dispositivo de seguimiento de cero sólo debe funcionar cuando la indicación está en cero o en un valor neto negativo equivalente a un cero bruto, es estable y las correcciones no son mayores de 0.5 d/segundo, siendo d el intervalo de escala real.

### 6. Rango y exactitudes de los dispositivos de tara.

La exactitud de los dispositivos de tara deberá ser tal que permita al instrumento ajustarse a los márgenes de error máximo permitido durante su funcionamiento normal. Los rangos de los dispositivos de tara deberán corresponderse con los indicados en las inscripciones obligatorias del instrumento. El instrumento no debe poder funcionar fuera de esos rangos.

El dispositivo de tara debe permitir la puesta a cero de la indicación con una exactitud mejor de:

$\pm 0,25 e$  para instrumentos electrónicos y cualquier instrumento con indicación analógica.

En instrumentos de intervalos múltiples, e será sustituido por  $e_1$ , que es el intervalo de escala de verificación correspondiente al primer intervalo.

$\pm 0,5 d$  para instrumentos mecánicos con indicación digital.

#### 7. Excentricidad.

Si es posible pesar cargas (estáticas o rodantes) de una forma no centrada sobre el receptor de carga, los errores de indicación obtenidos para cualquier posición descentrada de la carga deberán ser menores o iguales a los  $e_i$  establecidos en la tabla 1 de este apéndice, para la carga considerada.

#### 8. Campo de medida. Límite de indicación.

Los instrumentos deberán operar dentro del campo de medida para el que fue puesto en servicio y que figura en las indicaciones obligatorias del instrumento. Cualquier resultado que sobrepase el campo de medida deberá identificarse como tal, cuando sea posible la impresión, o quedar inhibido el instrumento.

No habrá indicación, impresión, almacenaje o transmisión de valores de pesada, por encima del alcance máximo más nueve intervalos de escala de verificación ( $Max + 9 e$ ).

Para instrumentos multirango, esto aplica a cada rango de pesaje. Sin embargo, para instrumento multirango con cambio automático,  $Max$  es igual a  $Max_r$  del rango de pesaje mayor,  $r$ , y no debe haber ninguna indicación por encima de  $Max_i = n \times e_i$  para cualquier rango de pesaje más pequeño,  $i$ , siendo  $n$  el número de intervalos de escala de verificación y  $e_i$  el intervalo de escala de verificación del rango  $i$ .

Para instrumentos de intervalos múltiples, no debe haber ninguna indicación que utilice el intervalo de escala de verificación de dicho rango,  $e_i$ , por encima de  $Max_i = n_i \times e_i$ , siendo  $n_i$  el número de intervalos de escala de verificación de dicho rango.

En los instrumentos de pesaje del tipo básculas-puente, con un alcance máximo ( $Max$ ) superior a 40 000 kilogramos, bajo petición expresa y por escrito del poseedor del instrumento, este alcance máximo podrá reducirse hasta el límite establecido en la normativa en vigor de seguridad vial de transporte terrestre, más un 10 %. Esta reducción implicará la consiguiente limitación del campo de medida del instrumento. Como consecuencia de la misma, la indicación del instrumento no será posible por encima del nuevo alcance máximo ( $Max$ ) más 9 intervalos de escala de verificación ( $e$ ). Esta limitación de uso además deberá ser especificada de acuerdo a la etiqueta descrita en el Apéndice IV de este anexo. Esta etiqueta deberá adherirse en lugar visible del instrumento y, si fuese posible, en las proximidades de la indicación de peso.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación o de verificación periódica de un instrumento de pesaje de funcionamiento no automático constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación,

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático deberán seguir satisfaciendo, los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio. En particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo mediante los correspondientes ensayos detallados en la norma UNE EN 45501 en vigor

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I.

##### 2.1 Requisitos generales para la realización de los ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

#### 3. Modificación de alcance máximo.

En el caso de que se limite el alcance máximo (Max) de un instrumento de pesaje del tipo básculas-puente, con un alcance máximo (Max) superior a 40 000 kilogramos, a un valor distinto del establecido en su puesta en servicio, se deberá realizar una verificación después de reparación o modificación.

### Apéndice III

#### Boletín de identificación de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático

|   |
|---|
| <b>TITULAR</b>  |
| Nombre del titular .....<br>Dirección .....<br>Localidad .....  |
| <b>INSTRUMENTO</b>  |
| Tipo de instrumento .....<br>Fabricante ..... Modelo ..... Nº de serie .....<br>Lugar de ubicación .....<br>Fecha de instalación ..... Fecha de última verificación .....<br>Identificación examen UE de tipo .....<br>Utilización (art. 1) ..... |
| <b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>   |
| Alcance máximo (Max, Max <sub>1</sub> , Max <sub>2</sub> ..) ..... Alcance mínimo .....<br>Valor de tara ..... Clase de exactitud .....<br>Escalón de verificación (e, e <sub>1</sub> , e <sub>2</sub> ..) ..... Escalón real (d) .....           |
| <b>MÓDULOS (rellenar si procede)</b>  |
| <b>Dispositivo indicador</b><br>Fabricante ..... Modelo ..... Nº de serie .....<br>Tipo ..... <input type="checkbox"/> electrónico ..... <input type="checkbox"/> mecánico  |
| <b>Célula de carga</b><br>Fabricante ..... Modelo ..... Nº de serie .....<br>Capacidad nominal (Ln) ..... Clase de exactitud ..... Nº de células .....  |
| <b>Dispositivo receptor de carga</b> (dimensiones, material de construcción, tipo, instalación, etc.)<br>.....  |
| <b>Dispositivo de transmisión de carga</b> (nº puntos de apoyo, distribución, tipo, etc.)<br>.....  |
| <b>Dispositivos periféricos</b><br><input type="checkbox"/> impresora <input type="checkbox"/> etiquetadora <input type="checkbox"/> PC <input type="checkbox"/> TPV <input type="checkbox"/> otros<br>Interfaces disponibles .....               |

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características).*

## Apéndice IV

### Etiqueta de limitación del alcance máximo del instrumento

Al objeto de evidenciar la realización de las fases del control metrológico establecidas en esta orden hasta un alcance máximo (Max) inferior al que figura en las inscripciones obligatorias del instrumento, según se establece en el apartado 8 del Apéndice I de este anexo, deberá adherirse en el instrumento, verificado con resultado positivo, una etiqueta de limitación del alcance máximo, cuyas características, formato y contenido serán las siguientes:

Estará confeccionada con un material resistente a los agentes externos, tanto atmosféricos como a la abrasión y a los impactos.

Será de tipo adhesivo, al objeto de fijarla de forma permanente y plenamente visible en el instrumento o en algún elemento de la instalación que lo soporte.

Será de naturaleza autodestructiva en el caso de que se produzca su desprendimiento, al objeto de evitar su nueva adhesión en el mismo instrumento o en cualquier otro.

Tendrá forma rectangular y sus dimensiones serán, como mínimo, de (100 x 60) milímetros.

Su contenido, sobre fondo amarillo, será el que se establece en el gráfico siguiente:

|  |   |
|--|---|
| <p>Identificación<br/>del organismo<br/>autorizado de verificación<br/>metroológica</p> <p>Orden .....</p> | <p>ALCANCE MÁXIMO<br/>DEL INSTRUMENTO<br/>LIMITADO A</p> <p>Max: XXX kg</p> |
|--|---|

## ANEXO II

### Instrumentos de pesaje de funcionamiento automático

Artículo 1. Objeto.

- ii. Constituye el objeto de este anexo la regulación de los aspectos específicos de la fase del control metrológico del Estado de los instrumentos de pesaje de funcionamiento automático en servicio, que se definen en el artículo 2 del Anexo VII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre.

Artículo 2. Fases de control metrológico del Estado.

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en la sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refiere a la fase de instrumentos en servicio, que comprende la verificación después de reparación o modificación y, o, la verificación periódica.

Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- iii. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los instrumentos de pesaje de funcionamiento automático está recogida en el Anexo VII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los instrumentos de pesaje de funcionamiento automático se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y al Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y al Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 2 años.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación, así como en la verificación periódica serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I de este anexo

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para instrumentos de pesaje de funcionamiento automático

1. Requisitos esenciales comunes a todos los instrumentos de pesaje automático.

1.1. Error máximo permitido.

Las indicaciones del instrumento serán tales que su error no se deberá sobrepasar los valores que se recogen en el apartado 3 de este apéndice para cada instrumento en cuestión.

1.2. Clase de exactitud.

El instrumento deberá mantener la clase de exactitud indicada en sus inscripciones obligatorias de acuerdo a su puesta en servicio o establecidas tras una posible verificación después de modificación.

1.3. Repetibilidad.

La medición de una magnitud del mismo valor bajo las mismas condiciones de medición deberá proporcionar unos resultados sucesivos muy similares. La diferencia máxima entre los resultados de medición deberá ser menor o igual al valor absoluto del error máximo permitido.

1.4. Discriminación y sensibilidad.

El instrumento de medida deberá ser lo suficientemente sensible y su umbral de discriminación ser lo suficientemente bajo para la tarea de medición para la que ha sido diseñado. Las variaciones en la indicación serán acordes con los requisitos específicos para cada tipo de instrumento en cuestión que se recogen en el apartado 3 de este apéndice.

1.5. Rangos y exactitudes de los dispositivos de puesta a cero.

El instrumento deberá disponer de los dispositivos de puesta a cero, con el rango y la exactitud requeridos, acorde con los requisitos específicos para cada tipo de instrumento, de forma que puedan ajustarse a los márgenes de los errores máximos permitidos durante su funcionamiento normal.

1.6. Rango y exactitudes de los dispositivos de tara.

La exactitud de los dispositivos de tara deberá ser tal que permita al instrumento ajustarse a los márgenes de error máximo permitido durante su funcionamiento normal y será la establecida en los requisitos esenciales específicos para cada instrumento en cuestión. Los rangos de los dispositivos de tara deberán corresponderse con los indicados en las inscripciones obligatorias del instrumento.

Los instrumentos con dispositivos de tara deberán satisfacer los errores máximos permitidos para la carga neta.

### 1.7. Excentricidad en pesadas en movimiento.

Si es posible pesar cargas de una forma no centrada sobre el receptor de carga, los errores de indicación obtenidos para cualquier posición descentrada de la carga deberán ser menores o iguales a los errores máximos permitidos en condiciones de excentricidad que se recogen en el apartado 3 de este apéndice para cada instrumento en cuestión.

### 1.8. Campo de medida.

Los instrumentos deberán operar dentro del campo de medida para el que fue puesto en servicio y que viene indicado en las indicaciones obligatorias del instrumento. Cualquier resultado que sobrepase el campo de medida deberá identificarse como tal, cuando sea posible la impresión, o quedar inhibido el instrumento.

## 2. Requisitos esenciales específicos.

### 2.1. Seleccionadora ponderal.

#### 2.1.1. Ajuste dinámico.

Si existe dispositivo de ajuste dinámico, éste deberá operar en el intervalo de carga indicado en las indicaciones obligatorias del instrumento para el cual fue puesto en servicio, y los resultados de las medidas obtenidas deberán tener errores inferiores a los máximos permitidos. El dispositivo de ajuste dinámico, que compensa los efectos dinámicos de la carga en movimiento, deberá inhibirse en caso de funcionamiento fuera del intervalo de carga establecido al efecto. El dispositivo ha de estar protegido.

#### 2.1.2. Dispositivo de control de desnivelación.

Si existe un dispositivo de control de límite de desnivelación para instrumentos de pesaje montados en vehículos, este dispositivo deberá mantener su exactitud y evitar el funcionamiento del instrumento de pesaje fuera de los límites de desnivelación establecidos en las indicaciones obligatorias del instrumento.

#### 2.1.3. Límite de indicación.

No habrá indicación, impresión, almacenaje o transmisión de valores de pesada, por encima del alcance máximo más nueve intervalos de escala de verificación ( $\text{Max} + 9 e$ ) o para la clase X por encima del alcance máximo ( $\text{Max}$ ) más tres veces el valor de desviación típica máxima permitida si este valor es superior a  $\text{Max} + 9 e$ .

#### 2.1.4. Rangos y exactitudes de los dispositivos de puesta a cero.

El efecto de cualquier dispositivo de puesta a cero no modificará el alcance máximo de pesada del instrumento.

El efecto máximo de los dispositivos de puesta a cero y de mantenimiento de cero, no deberá superar el 4 % del alcance máximo del instrumento. El rango del dispositivo de puesta a cero inicial no debe superar 20 % del alcance máximo. Para instrumentos con un dispositivo inicial de puesta a cero con rango superior al 20 % del alcance máximo, se debe comprobar la

exactitud del instrumento desde el rango máximo del dispositivo hasta el alcance máximo y los errores obtenidos deben ser inferiores a los máximos permitidos.

La exactitud del dispositivo de puesta a cero debe ser menor o igual a  $0,25 e$ .

El dispositivo automático de puesta a cero debe operar cuando el peso es estable y con suficiente frecuencia para que se asegure un mantenimiento del cero dentro de  $0,5 e$ .

El dispositivo de mantenimiento de cero sólo debe funcionar cuando la indicación está en cero o en un valor neto negativo equivalente a un cero bruto, es estable y las correcciones no son mayores de  $0.5 e/\text{segundo}$ .

#### 2.1.5. Rangos y exactitudes de los dispositivos de tara.

La exactitud del dispositivo de tara debe ser menor o igual a  $0,25 e$  (en instrumentos de intervalos múltiples,  $e$  será sustituido por  $e_1$ , que es el intervalo de escala de verificación correspondiente al primer intervalo).

Los dispositivos de tara no pueden funcionar en o por debajo de su efecto de cero o por encima de su efecto máximo.

### 2.2. Instrumento gravimétrico de llenado.

#### 2.2.1. Receptor de carga y dispositivo de llenado.

El dispositivo receptor de carga, el de alimentación y el de descarga estarán diseñados y fabricados de forma que el material residual retenido después de una descarga sea despreciable.

Durante la operación automática de llenado no debe ser posible realizar una descarga manual del receptor de carga.

El dispositivo de alimentación debe suministrar un caudal suficiente y regular. Los dispositivos ajustables de alimentación deben disponer de una indicación de la dirección del movimiento correspondiente al sentido del ajuste de la alimentación.

#### 2.2.2. Rangos y exactitudes de los dispositivos de puesta a cero.

El efecto de cualquier dispositivo de puesta a cero no modificará el alcance máximo de pesada del instrumento

El efecto máximo de los dispositivos de puesta a cero y de mantenimiento de cero no debe superar el 4 % del alcance máximo del instrumento (Max). El rango del dispositivo de puesta a cero inicial no debe superar 20 % del Max.

La exactitud del dispositivo de puesta a cero debe ser menor o igual a  $0,25$  de la desviación máxima permitida (DMP, de acuerdo a lo establecido para el apartado 3.2) para una carga igual al alcance mínimo (Min) o carga de llenado mínima.

El dispositivo automático de puesta a cero debe operar cuando la indicación es estable y con suficiente frecuencia para asegurar un mantenimiento del cero dentro de 0,5 DMP para una carga igual al Min o a la carga de llenado mínima.

El dispositivo de mantenimiento de cero sólo debe funcionar cuando la indicación es estable y se sitúa en cero, o en un valor neto negativo equivalente a un cero bruto, y la corrección es menor o igual a 0,25 DMP para una carga igual a Min o carga de llenado mínima. El dispositivo puede operar continuamente cuando las condiciones anteriores se cumplen y, además, la proporción máxima de corrección sea de 0,5 DMP para evitar la interacción con el proceso normal de pesaje.

### 2.2.3. Rangos y exactitudes de los dispositivos de tara.

La exactitud del dispositivo de tara (excepto el dispositivo de predeterminación de tara) debe ser mejor o igual a 0,25 DMP para una carga igual al Min o la carga de llenado mínima.

Los dispositivos de tara no pueden funcionar en o por debajo de su efecto de cero o por encima de su efecto máximo

## 2.3. Totalizador discontinuo.

### 2.3.1. Receptor de carga y dispositivo de llenado.

El dispositivo receptor de carga, el de alimentación y el de descarga estarán diseñados y fabricados de forma que el material residual retenido después de una descarga sea despreciable y no afecte adversamente al resultado de la pesada.

### 2.3.2. Ajustes.

No se permite realizar ajustes funcionales ni reinicializar los dispositivos indicadores durante el ciclo automático de la pesada, en condiciones normales de funcionamiento del instrumento.

### 2.3.3. Límite de indicación.

Para valores de pesada por encima de  $\text{Max} + 9 d_t$  ( $d_t$ , es el intervalo de de escala de totalización) y por debajo de Min, a excepción de que sea la última carga discreta del ciclo, la operación de pesaje automática deberá ser interrumpida, la impresión impedida o indicada al efecto, la transmisión o almacenajes de datos imposibilitados deberá producir una señal de alarma o aviso.

### 2.3.4. Rangos y exactitudes de los dispositivos de puesta a cero.

El efecto de cualquier dispositivo de puesta a cero no modificará el alcance máximo de pesada del instrumento

El efecto máximo de los dispositivos de puesta a cero y de mantenimiento de cero no debe superar el 4 % del alcance máximo del instrumento (Max).

Después del ajuste de cero, el efecto de la desviación del cero en el resultado de pesada no excederá de  $\pm 0,25 d$  ( $d$  es el intervalo de escala de control).

El ciclo automático de pesada debe ser interrumpido

1) Si la indicación de cero varía en o más de:

a)  $d_t$  en instrumentos con dispositivos de puesta a cero automático.

b)  $0,5 d_t$  en instrumentos con dispositivos de puesta a cero semiautomático o no automático.

2) Si el instrumento no se ajusta a cero automáticamente después de un ciclo automático de pesada.

#### 2.3.5. Dispositivo indicador de totalización.

Durante el funcionamiento automático los dispositivos de totalización no podrán ajustarse a cero.

Los dispositivos de totalización parcial no podrán ajustarse a cero a menos que el último total indicado antes de su puesta a cero sea registrado automáticamente cuando se interrumpe su funcionamiento en automático.

#### 2.4. Totalizador continuo.

##### 2.4.1. Velocidad de la cinta.

La velocidad de la cinta transportadora en su funcionamiento normal con producto debe estar dentro de los márgenes de velocidad mínima y máxima especificada en las inscripciones obligatorias del instrumento y no sobrepasar el 5 % del valor nominal de velocidad o de la velocidad establecida cuando exista un rango.

Si el instrumento de pesaje deja de funcionar o se apaga, la cinta debe dejar de funcionar o emitir una señal sonora o visual indicando esto.

##### 2.4.2. Ajustes.

No se permite realizar ajustes funcionales ni reinicializar los dispositivos indicadores durante el ciclo automático de pesada, en condiciones normales de funcionamiento del instrumento, a menos que la cinta se pare o el caudal sea nulo.

En ningún caso se permite poner a cero el dispositivo de totalización general del instrumento.

##### 2.4.3. Límite de indicación.

Al menos un dispositivo indicador de totalizador del instrumento debe poder indicar el valor de una magnitud equivalente al producto pesado durante 10 horas a caudal máximo.

Para valores de caudal por encima del caudal máximo o por debajo del caudal mínimo, o para cargas netas instantáneas superiores al alcance máximo Max de la unidad de pesaje, la operación de pesaje automática deberá ser interrumpida, la impresión en su caso impedida o indicada al efecto, la transmisión o almacenajes de datos imposibilitados y una señal de alarma continua sonora o visual deberá producirse

#### 2.4.4. Rangos de los dispositivos de puesta a cero y estabilidad.

El efecto de cualquier dispositivo de puesta a cero no modificará el alcance máximo de pesada del instrumento

El rango de los dispositivos de puesta a cero no debe superar el 4 % del Max del instrumento.

La estabilidad del cero a corto plazo (nunca menos de 15 minutos): Para un funcionamiento de la cinta sin carga, a la máxima velocidad, la diferencia entre las indicaciones de cero debe ser menor o igual a lo establecido en la tabla 1:

Tabla 1: Diferencia entre las indicaciones de cero para un funcionamiento de la cinta sin carga, a la máxima velocidad

|           |   |
|-----------|---|
| Clase 0.5 | 0,001 25 % de la carga totalizada en una hora a máximo caudal |
| Clase 1   | 0,002 5 % de la carga totalizada en una hora a máximo caudal  |
| Clase 2   | 0,005 % de la carga totalizada en una hora a máximo caudal    |

#### 2.4.5. Sensibilidad del dispositivo indicador totalizador utilizado para el ajuste de cero.

Para un número entero de vueltas de la cinta a una velocidad dada y durante no menos de 3 minutos, existirá una diferencia visible entre las indicaciones de cero, sin carga y para una carga (depositada o retirada en el receptor de carga) igual al siguiente porcentaje del alcance máximo (Max) de acuerdo a la tabla 2:

Tabla 2: Diferencia entre las indicaciones de cero sin carga y para una carga

|           |            |
|-----------|------------|
| Clase 0.5 | 0,05 % Max |
| Clase 1   | 0,1 % Max  |
| Clase 2   | 0,2 % Max  |

#### 2.4.6. Variación máxima a carga nula.

Para un número entero de vueltas de la cinta a una velocidad dada y durante no menos de 3 minutos, las variaciones de su indicación inicial serán menores o iguales al siguiente porcentaje de carga totalizada mínima ( $\Sigma_{min}$ ) a caudal máximo ( $Q_{max}$ ) de acuerdo a la tabla 3:

Tabla 3: Variación máxima de la indicación a carga nula

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| Clase 0.5 | 0,175 % $\Sigma_{min}$ |
| Clase 1   | 0,35 % $\Sigma_{min}$  |
| Clase 2   | 0,7 % $\Sigma_{min}$   |

#### 2.4.7. Condiciones de instalación.

- a) El bastidor soporte del comparador debe mantener la rigidez con que fue diseñado y construido.
- b) Para cualquier sección recta longitudinal, la pista de rodillos debe ser tal que la cinta este en contacto permanente y soportado por los rodillos pesadores.
- c) El dispositivo de limpieza de la cinta, si existe, estará situado y operara de forma que no influya en el resultado de la pesada.
- d) La pista de rodadura no debe producir deslizamiento del producto.
- e) Los rodillos de pesaje deben estar protegidos contra la corrosión y atascos.
- f) La cinta mantendrá sus características físicas de instalación, concretamente la masa por unidad de longitud de la cinta debe ser constante y las posibles uniones no deben influir significativamente en el resultado de la pesada.
- g) La tensión longitudinal de la cinta se debe mantener constante independientemente de los efectos de temperatura, desgaste, o carga. En condiciones de trabajo normales no debe existir prácticamente deslizamiento entre la cinta y los rodillos motrices.

#### 2.5. Báscula puente de ferrocarril.

##### 2.5.1. Rangos y exactitudes de los dispositivos de puesta a cero.

El efecto de cualquier dispositivo de puesta a cero no modificará el alcance máximo de pesada del instrumento

El efecto máximo de los dispositivos de puesta a cero y de mantenimiento de cero no debe superar el 4 % del alcance máximo (Max) del instrumento. El rango del dispositivo de puesta a cero inicial no debe superar el 20 % del Max.

La exactitud del dispositivo de puesta a cero debe ser menor o igual a  $\pm 0,25$  d.

El dispositivo de mantenimiento de cero sólo debe funcionar cuando:

- a) la indicación sea cero,
  - a) b) la indicación sea estable, esto es, la masa indicada de cada ensayo de pesada no se desvía más de 1 d<sub>s</sub> (intervalo de escala en estático) del valor final de peso (estático).
- c) Las correcciones sean menores o iguales de 0,5 d/segundo.

##### 2.5.2. Límite de indicación.

Los instrumentos no indicarán, registrarán o imprimirán los siguientes valores a menos que el valor se indique claramente con un código o mensaje de error:

- a) la masa de las locomotoras,
- b) la masa de los vagones que no han sido pesados,
- c) la masa de los vagones con valores de pesada por encima de Max + 9 d y por debajo Min.

Las masas de los ejes o bogies no deben ser indicadas, registradas o impresas sin una indicación de que esos valores no están sometidos a control metrológico.

### 2.5.3. Límites de velocidad.

La velocidad de los vagones y del tren sobre la plataforma de pesaje debe estar dentro de los márgenes de velocidad mínima y máxima especificada en las indicaciones obligatorias del instrumento. Si se sobrepasan o están por debajo de los límites de velocidad, el instrumento no debe imprimir el valor de masa e indicar un código o mensaje de error.

### 3. Errores máximos permitidos.

Los errores máximos permitidos para la verificación de los instrumentos de pesaje de funcionamiento automático serán los indicados a continuación:

#### 3.1. Seleccionadora ponderal automática.

##### 3.1.1. Instrumentos categoría X.

Tabla 4: Errores máximos permitidos para instrumentos categoría X

| Carga neta (m) en intervalos de escala de verificación (e) |                             |                           |                       | Error medio máximo permitido |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|
| XI   | XII                         | XIII                      | XVIII                 |                              |
| $0 < m \leq 50\,000$                                       | $0 < m \leq 5\,000$         | $0 < m \leq 500$          | $0 < m \leq 50$       | $\pm 1 e$                    |
| $50\,000 < m \leq 200\,000$                                | $5\,000 < m \leq 20\,000$   | $500 < m \leq 2\,000$     | $50 < m \leq 200$     | $\pm 2 e$                    |
| $200\,000 < m$   | $20\,000 < m \leq 100\,000$ | $2\,000 < m \leq 10\,000$ | $200 < m \leq 1\,000$ | $\pm 3 e$                    |

El valor máximo permitido para la desviación típica de los instrumentos clase X(x) es el resultado de multiplicar el factor (x) para el cual el instrumento fue puesto en servicio por el valor indicado en la tabla 5.

Tabla 5: Desviación típicas máximas permitidas

| Carga neta (g)                       | Desviación típica máxima permitida para la clase X(1) |
|--------------------------------------|---|
| $m \leq 50\text{ g}$                 | 0,6 %   |
| $50\text{ g} < m \leq 100\text{ g}$  | 0,3 g   |
| $100\text{ g} < m \leq 200\text{ g}$ | 0,3 %   |
| $200\text{ g} < m \leq 300\text{ g}$ | 0,6 g   |
| $300\text{ g} < m \leq 500\text{ g}$ | 0,2 %   |

|  |         |
|--|---------|
| $500 \text{ g} < m \leq 1\,000 \text{ g}$  | 1,0 g   |
| $1\,000 \text{ g} < m \leq 10\,000 \text{ g}$  | 0,1%    |
| $10\,000 \text{ g} < m \leq 15\,000 \text{ g}$   | 10 g    |
| $15\,000 \text{ g} < m$  | 0,067 % |
| Para las clases XI y XII, (x) será inferior a 1<br>Para la clase XIII, (x) será mayor o igual a 1<br>Para la clase XIII, (x) será superior a 1 |         |

### 3.1.2. Instrumentos categoría Y.

Tabla 6: Error máximo permitido para instrumentos categoría Y

| Carga neta (m) en intervalos de escala de verificación (e) |                             |                           |                       | Error máximo permitido <sup>(*)</sup> |
|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Y(I)   | Y(II)                       | Y(a)                      | Y(b)                  |                                       |
| $0 < m \leq 50\,000$                                       | $0 < m \leq 5\,000$         | $0 < m \leq 500$          | $0 < m \leq 50$       | $\pm 1,5 \text{ e}$                   |
| $50\,000 < m \leq 200\,000$                                | $5\,000 < m \leq 20\,000$   | $500 < m \leq 2\,000$     | $50 < m \leq 200$     | $\pm 2,5 \text{ e}$                   |
| $200\,000 \leq m$  | $20\,000 < m \leq 100\,000$ | $2\,000 < m \leq 10\,000$ | $200 < m \leq 1\,000$ | $\pm 3,5 \text{ e}$                   |

<sup>(\*)</sup>Este error máximo permitido es aplicable a los instrumentos con un dispositivo de indicación digital con  $d \leq 0.2 \text{ e}$ . Para valores mayores de  $d$  se añadirá 0,5 e a este error máximo permitido 6.

### 3.1.3. Errores máximos permitidos en condiciones de excentricidad en pesadas en movimiento.

El valor máximo admisible del error de indicación para una posición no centrada de la carga será el error máximo permitido indicado en las tablas 4 y 6 y la desviación típica permitida indicada en la tabla 7, en su caso.

### 3.2. Instrumento gravimétrico de llenado.

Tabla 7: Desviación máxima permitida respecto al valor medio del llenado

| Valor de la masa de la carga de llenado m (g)  | Desviación máxima permitida para cada carga de llenado con respecto a la media correspondiente a la clase X(1) <sup>(*)</sup> |
|--|---|
| $m \leq 50 \text{ g}$                          | 9 %   |
| $50 \text{ g} < m \leq 100 \text{ g}$          | 4,5 g   |
| $100 \text{ g} < m \leq 200 \text{ g}$         | 4,5 %   |
| $200 \text{ g} < m \leq 300 \text{ g}$         | 9 g   |
| $300 \text{ g} < m \leq 500 \text{ g}$         | 3 %   |
| $500 \text{ g} < m \leq 1\,000 \text{ g}$      | 15 g  |
| $1\,000 \text{ g} < m \leq 10\,000 \text{ g}$  | 1,5 %   |
| $10\,000 \text{ g} < m \leq 15\,000 \text{ g}$ | 150 g   |
| $15\,000 \text{ g} < m$                        | 1 %   |

<sup>(\*)</sup>Para los ensayos con material, cuando la masa de referencia de las partículas excede del 10

% de la desviación máxima permitida, los valores de la tabla 7 se incrementarán en 1,5 veces el valor de la masa de referencia de la partícula. Sin embargo, el valor máximo de la desviación máxima permitida no excederá del valor resultante de multiplicar el factor de la clase (x) por 9 %.

El valor máximo admisible para la desviación de los instrumentos clase X(x) es el resultado de multiplicar el factor (x) para el cual el instrumento fue puesto en servicio por el valor indicado en la tabla 7.

En los instrumentos de llenado donde sea posible establecer un valor predeterminado de carga de llenado, la diferencia máxima entre este valor y el valor medio de masa de las cargas de llenado será menor o igual a 0,25 de la desviación máxima permitida de cada carga de llenado con respecto a la media, tal como se establece en la tabla 7.

### 3.3. Totalizador discontinuo.

El error máximo permitido para cada clase de exactitud será el indicado en la tabla 8 redondeado al escalón de totalización ( $d_t$ ) más cercano. Los errores máximos permitidos se aplican para cargas iguales o superiores a la carga de totalización mínima ( $\Sigma_{\min}$ ).

Tabla 8: Error máximo permitido de la masa de la carga totalizada

| Clase de exactitud | Error máximo permitido |
|--------------------|------------------------|
| 0.2                | $\pm 0,2 \%$           |
| 0.5                | $\pm 0,5 \%$           |
| 1                  | $\pm 1 \%$             |
| 2                  | $\pm 2 \%$             |

La diferencia entre los resultados suministrados por dos dispositivos que tienen el mismo escalón, para la misma carga será:

- a) Cero para dispositivos indicadores o impresores digitales.
- b) Menor o igual al error máximo permitido para la carga considerada en dispositivos analógicos.

### 3.4. Totalizador continuo.

El error máximo permitido para cada clase de exactitud será el indicado en la tabla 9 redondeado al escalón de totalización más cercano. Los errores máximos permitidos se aplican para cargas iguales o superiores a la carga de totalización mínima ( $\Sigma_{\min}$ ).

Tabla 9: Error máximo permitido de la masa de la carga totalizada

| Clase de exactitud | Error máximo permitido |
|--------------------|------------------------|
| 0.5                | $\pm 0,5 \%$           |
| 1                  | $\pm 1 \%$             |
| 2                  | $\pm 2 \%$             |

Para una misma carga la diferencia entre los resultados de pesaje suministrados por dos

dispositivos con el mismo intervalo de escala, debe ser nula.

3.4.1. Errores máximos permitidos en condiciones de excentricidad en pesadas en movimiento.

El valor máximo admisible del error de indicación para una posición no centrada de la carga será 0,7 del error máximo permitido indicado en la tabla 9.

3.4.2. Errores máximos permitidos en el control de cero.

Después de un número entero de revoluciones de la cinta y una duración no inferior a 3 minutos, la variación de la indicación del cero será menor o igual a:

Tabla 10: Variación de la indicación del cero

|           |   |
|-----------|---|
| Clase 0.5 | 0,05 % de la carga totalizada durante un número entero de vueltas de la cinta a máximo caudal |
| Clase 1   | 0,1 % de la carga totalizada durante un número entero de vueltas de la cinta a máximo caudal  |
| Clase 2   | 0,2 % de la carga totalizada durante un número entero de vueltas de la cinta a máximo caudal  |

3.5. Báscula puente de ferrocarril

3.5.1. Errores máximos permitidos en pesaje en movimiento.

Tabla 11: Error máximo permitido en porcentaje de la masa del vagón o del tren según sea aplicable

| Clase de exactitud | Error máximo permitido |
|--------------------|------------------------|
| 0.2                | $\pm 0,2 \%$           |
| 0.5                | $\pm 0,5 \%$           |
| 1                  | $\pm 1 \%$             |
| 2                  | $\pm 2 \%$             |

Los errores máximos para el pesaje en movimiento de un solo vagón o de un convoy son los que figuran en la tabla 11 y según las siguientes reglas:

3.5.1.1. Para vagones enganchados o no enganchados, será el valor más alto de los siguientes:

a) El valor calculado para la clase de exactitud con arreglo a la tabla 11, redondeado al intervalo de escala más próximo.

b) El valor calculado para la clase de exactitud con arreglo a la tabla 11, redondeado al intervalo de escala más próximo, para una carga igual al 35 % del peso máximo del vagón (tal como se indica en inscripciones obligatorias del instrumento).

c) Un intervalo de escala (d).

3.5.1.2. Para trenes, será el valor más alto de los siguientes:

a) El valor calculado para la clase de exactitud con arreglo a la tabla 11, redondeado al intervalo de escala más próximo.

b) El valor calculado para la clase de exactitud con arreglo a la tabla 11, para el peso de un solo vagón, igual al 35 % del peso máximo del vagón (tal como se indica en las inscripciones obligatorias del instrumento) multiplicado por el número de vagones de referencia (que no deberá exceder de 10) en el tren, redondeado al intervalo de escala más próximo.

c) Un intervalo de escala (d) para cada vagón del tren, pero que no deberá exceder de 10 d.

Cuando se proceda al pesaje de vagones enganchados, se permite que hasta un 10 % de los resultados de pesaje en movimiento de dichos vagones obtenidos en uno o más pasos del tren puedan superar el error máximo permitido correspondiente a la tabla 11, no obstante, no deberán superar el doble de dicho valor.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de instrumentos de pesaje de funcionamiento automático**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación de un instrumento de pesaje de funcionamiento automático constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden

#### 2. Examen metrológico.

Los instrumentos de pesaje de funcionamiento automático deberán seguir satisfaciendo, salvo en las excepciones establecidas en este mismo apéndice, los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio. En particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I mediante los correspondientes ensayos detallados en los siguientes documentos normativos en vigor:

| Instrumento                         | Documento normativo |
|-------------------------------------|---------------------|
| Seleccionadora ponderal             | OIML R 51           |
| Instrumento gravimétrico de llenado | OIML R 61           |
| Totalizador discontinuo             | OIML R 107          |
| Totalizador continuo                | OIML R 50           |
| Báscula puente de ferrocarril       | OIML R 106          |

Los errores máximos permitidos son los establecidos, para cada tipo de instrumento, en el Apéndice I de este anexo

#### 2.1. Requisitos generales para la realización de ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento indicadas en el Apéndice I del Anexo VII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y establecidas, específicamente para el instrumento en cuestión, en la documentación de su evaluación de conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

Los ensayos se deben realizar con el/los producto/s normalmente pesado/s, sin embargo, podrán utilizarse, cuando existan, materiales de simulación alternativos y su uso esté justificado técnica y económicamente.

### Apéndice III

#### Boletín de identificación de instrumentos de pesaje de funcionamiento automático

| TITULAR          |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| Nombre: .....    | .....                                |
| NIF/CIF: .....   | .....                                |
| Dirección: ..... | .....                                |
| Localidad: ..... | .....                                |
| Teléfono: .....  | Fax: ..... Correo electrónico: ..... |

  

| INSTRUMENTO                                    |                                  |
|--|----------------------------------|
| Tipo de instrumento: .....                     | .....                            |
| Fabricante: .....                              | .....                            |
| Marca: .....                                   | Modelo: ..... N° de serie: ..... |
| Lugar de ubicación: .....                      | .....                            |
| Fecha de instalación/puesta en servicio: ..... | Organismo notificado: .....      |
| Fecha de última verificación: .....            | Verificador: .....               |
| N° examen UE de tipo/Aprobación diseño: .....  | .....                            |
| Utilización (art. 1): .....                    | Producto pesado: .....           |

  

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS                                 |  |
|--|--|
| Rango de medida. Max: .....                              | Min: ..... Unidad de medida: .....         |
| Clase de exactitud: .....                                | Intervalo de escala de verificación: ..... |
| Intervalo de escala real: .....                          | Valor máximo de tara: .....                |
| Rango de temperatura de funcionamiento: .....            | .....                                      |
| Otras especificaciones:                                  | .....                                      |
| Rango de caudales ( $Q_{\min} - Q_{\max}$ ): .....       | .....                                      |
| Rango de velocidades ( $v_{\min} - v_{\max}$ ): .....    | .....                                      |
| Cargas de totalización mínima ( $\Sigma_{\min}$ ): ..... | Carga de llenado mínima: .....             |

  

| DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS  |                                       |                             |                              |                                |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Impresora  | <input type="checkbox"/> Etiquetadora | <input type="checkbox"/> PC | <input type="checkbox"/> TPV | <input type="checkbox"/> Otros |
| Interfaces disponibles: .....   |                                       |                             |                              |                                |
| <input type="checkbox"/> Poner cruz donde proceda ..... Rellenar con los datos específicos. |                                       |                             |                              |                                |
| En....., ..... de..... de.....  |                                       |                             |                              |                                |
| (Sello y firma del titular del instrumento de pesaje de funcionamiento automático)          |                                       |                             |                              |                                |

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metroológicas (placa de características).*

## Anexo III

### Contadores de agua

#### Artículo 1. Objeto.

- iv. Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado de los contadores de agua, entendiéndose por tales aquellos instrumentos destinados a la medición de volúmenes de agua, en tuberías cerradas a sección llena, con un caudal permanente menor o igual 1 000 m<sup>3</sup>/h distinguiendo a los efectos de su aplicación, con independencia de su tecnología, lo siguiente:
- v. a) Aquellos destinados a la medida de agua limpia, fría o caliente, para uso residencial, comercial o de la industria ligera, denominados en adelante contadores de agua limpia.
- vi. b) Aquellos destinados a la medida de agua fría de uso específico para la gestión del dominio público hidráulico, riego o cualquier otro, con exclusión del determinado en el epígrafe a) anterior, denominados en adelante contadores de agua para otros usos.
- vii. Con objeto de la aplicación de este anexo se define un organismo gestor, en adelante gestor, aquel que siendo titular de un parque de contadores de agua, tiene la obligación de someter el mismo al control metrológico establecido en esta orden.

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

- viii. El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- ix. La fase de evaluación de la conformidad de los contadores de agua limpia viene regulada en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.
- x. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los contadores de agua para otros usos está recogida en el Capítulo II de esta orden.
- xi. Los contadores de agua para otros usos deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, además de los requisitos específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo, cuyo cumplimiento se constatará a través del procedimiento técnico de ensayos establecido en el Apéndice II de este anexo.
- xii. Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los contadores de agua para otros usos serán elegidos por el fabricante entre las opciones siguientes:
- xiii. B + D
- xiv. B + F
- xv. H1

#### Artículo 4. Vida útil.

- 1. De conformidad con lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, desarrollado por el artículo 16.2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, la vida útil tanto

para para los contadores de agua limpia como para contadores de agua para otros usos con un caudal de agua permanente menor o igual a 1 000 m<sup>3</sup>/h será de 12 años.

2. Estos contadores no estarán sujetos a verificación periódica.

3. Se prohíbe la reparación o modificación de estos contadores, excepto cuando se realice una reparación general de los mismos en la que se sustituyan todos sus componentes internos, conservando la carcasa. En este caso, se considerará una nueva puesta en servicio y a los contadores les será de aplicación el procedimiento de evaluación de la conformidad que les corresponda. La persona que realice la reparación tendrá la consideración de fabricante con sus correspondientes obligaciones. La vida útil de estos contadores, tras la reparación general será de 10 años desde su nueva puesta en servicio.

4. El periodo de vida útil podrá ser ampliado en 5 años, si el gestor demuestra que aplicando los criterios establecidos para la verificación que se recoge en el Apéndice III de este anexo, los contadores de agua cumplen los requisitos del mismo. La verificación se realizará por un organismo autorizado de verificación metrológica.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para los contadores de agua para otros usos

Son de aplicación para los contadores de agua para otros usos las definiciones dadas en el artículo 2 del Anexo VIII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, así como la terminología recogida en el Vocabulario Internacional de Metrología Legal.

#### 1. Requisitos generales.

Un contador de agua para otros usos deberá constar de: un transductor, un calculador y un dispositivo indicador que facilite la indicación de la medida.

El contador deberá incorporar un dispositivo testigo de la presencia de campo magnético, el cual tendrá consideración de precinto metrológico, que indique de manera irreversible que el contador ha estado sometido en algún momento a un campo magnético externo con intensidad igual o superior a 150 kA/m.

#### 1.1. Condiciones nominales de funcionamiento.

El fabricante especificará las condiciones nominales de funcionamiento aplicables al instrumento, en particular:

##### 1.1.1. El intervalo del caudal de agua.

Los valores del intervalo del caudal de agua deberán cumplir las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned} Q_3 / Q_1 &\geq 40 \\ Q_2 / Q_1 &= 1,6 \\ Q_4 / Q_3 &= 1,25 \end{aligned}$$

##### 1.1.2. El intervalo de temperatura del agua.

Los valores del intervalo de temperatura del agua deberá cumplir la siguiente condición: de 0,1 °C a 30 °C.

1.1.3. El intervalo de la presión relativa del agua, que irá de 30 kPa (0,3 bar) a al menos 1 MPa (10 bar) a  $Q_3$ .

1.1.4. Para los contadores de agua para otros usos con alimentación eléctrica: el valor nominal de la tensión de alimentación en corriente alterna y/o los límites de la tensión de alimentación en corriente continua.

#### 1.2. Errores máximos permitidos.

1.2.1. El error máximo permitido, positivo o negativo, sobre los volúmenes suministrados bajo caudales ( $Q$ ) comprendidos entre el caudal de transición ( $Q_2$ ) y el caudal de sobrecarga ( $Q_4$ ) es del 2 %, ( $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ ).

1.2.2. El error máximo permitido, positivo o negativo, sobre los volúmenes suministrados bajo caudales ( $Q$ ) comprendidos entre el caudal mínimo ( $Q_1$ ) y el caudal de transición ( $Q_2$ ) es del 5 %, ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ).

1.3. Inmunidad electromagnética para los contadores que incorporen dispositivos electrónicos.

1.3.1. El efecto de una perturbación electromagnética en un contador de agua para otros usos deberá ser tal que:

- el cambio del resultado de la medición no supere el valor crítico de cambio definido en el punto 1.3.3, o
- la indicación del resultado de la medición sea tal que no pueda interpretarse como un resultado válido, como el de una variación momentánea que no pueda ser interpretada, memorizada o transmitida como un resultado de la medición.

1.3.2. Tras sufrir una perturbación electromagnética, el contador de agua deberá:

- recuperar la capacidad de funcionamiento dentro del error máximo permitido,
- conservará en perfecto estado todas las funciones de medición,
- permitir la recuperación de todos los datos de medición presentes justo antes de que aparezca la perturbación.

1.3.3. El valor crítico de cambio es el menor de los dos siguientes valores:

- el 1 % del volumen medido,
- el 2 % sobre el volumen correspondiente a un minuto de funcionamiento al caudal de agua permanente ( $Q_3$ ).

1.4. Durabilidad.

Después de haberse efectuado la prueba especificada en el punto 5 del Apéndice II del presente anexo, deberán cumplirse los siguientes criterios:

1.4.1. La variación del resultado de la medida después del ensayo de durabilidad al compararse con la medición inicial no podrá superar:

- el 3 % del volumen medido entre  $Q_1$  incluido y  $Q_2$  excluido;
- el 1,5 % del volumen medido entre  $Q_2$  incluido y  $Q_4$  incluido.

1.4.2. El error de indicación del volumen medido, en valor absoluto, después del ensayo de durabilidad no podrá superar:

- 6 % del volumen medido entre  $Q_1$  incluido y  $Q_2$  excluido;
- 2,5 % del volumen medido entre  $Q_2$  incluido y  $Q_4$  incluido.

1.5. Aptitud.

1.5.1. Cuando el contador de agua para otros usos incorpore elementos móviles que pudiesen alterar la distribución de velocidades del agua en el entorno del elemento sensor, y cuya función no tenga relación con la metrología del mismo, deberá comprobarse que en cualquier posición del elemento móvil los errores relativos de indicación no superan los requisitos del punto 1.2 del presente apéndice. Dicha comprobación se realizará para un número suficiente de posiciones del elemento móvil que permita garantizar el cumplimiento de la condición anterior.

1.5.2. Las características metrológicas de un contador de agua para otros usos no deberán verse alteradas, por encima del error máximo permitido, por la conexión a otro dispositivo, por ninguna característica del dispositivo conectado, o por ningún dispositivo que se comunique a distancia con el instrumento de medida.

1.5.3. El contador de agua para otros usos deberá poder instalarse para funcionar en cualquier posición, a menos que se haga constar claramente lo contrario.

1.5.4. El fabricante deberá especificar si el contador de agua para otros usos está diseñado para medir el flujo inverso. En tal caso, el volumen del flujo inverso deberá, bien sustraerse del volumen acumulado o registrarse por separado. Tanto al flujo normal como al inverso se aplicará el mismo error máximo permitido.

Los contadores de agua para otros usos que no estén diseñados para medir el flujo inverso, bien impedirán el flujo inverso o bien resistirán un flujo inverso accidental sin que se alteren o deterioren sus propiedades metrológicas.

1.5.5. Los siguientes datos deberán figurar en el contador:

- i. unidad de medida: metro cúbico,
- ii. el valor numérico de  $Q_3$ ,
- iii. la razón  $Q_3/Q_1$ , precedida con la letra R,
- iv. la presión máxima admisible cuando difiera de 1 MPa,
- v. el sentido de flujo (mostrado en ambas caras del cuerpo; o en una única cara que proporcione el sentido de flujo por una flecha que será fácilmente visible bajo cualquier circunstancia),
- vi. la letra V o H, si el contador sólo puede funcionar en la posición vertical u horizontal,
- vii. la pérdida de presión máxima, cuando difiera de 63 kPa,
- viii. el nombre o marca del fabricante,
- ix. el año de fabricación (al menos los últimos dos dígitos) y un número de serie (lo más cerca posible al dispositivo indicador),
- x. marcado de conformidad,
- xi. el nivel de severidad del entorno climático y mecánico,
- xii. la clase de entorno electromagnético, en su caso,
- xiii. información sobre las condiciones de instalación declaradas por el fabricante.

La información de los tres últimos puntos puede facilitarse en un documento separado, relacionándolo, sin ambigüedad, con el contador mediante una identificación única.

Atendiendo al tipo de alimentación eléctrica:

a) En los casos en los que la alimentación eléctrica sea interna:

Si la fuente de alimentación es reemplazable, debe indicarse en el contador de agua para otros usos la fecha límite en que ésta tiene que ser sustituida.

Si la fuente de alimentación interna es fija, debe indicarse en el contador de agua para otros usos la fecha límite en que tiene que ser sustituido.

b) En los casos de alimentación externa:

Debe indicarse en el contador de agua para otros usos la fecha de caducidad de la fuente de alimentación interna en condiciones de servicio en espera, indicada al menos por el año, y también el voltaje-frecuencia de la alimentación externa. En caso de fallo de alimentación externa, la fuente de alimentación interna deberá mantener alimentado eléctricamente al instrumento durante al menos un mes.

1.5.6. Los contadores de agua para otros usos, independientemente de su tecnología, estarán diseñados para poder proporcionar señales físicas o eléctricas que puedan permitir su lectura a distancia mediante un sistema adecuado, interno o externo, garantizando que las mismas coinciden con las indicadas por el propio contador.

1.5.7. El contador de agua para otros usos con tecnología electrónica digital de indicación permitirá la lectura, a través de comunicaciones, de la siguiente información digital, entre otras:

- i. volúmenes medidos,
- ii. alarmas y eventos,
- iii. datos de identificación del contador.

Deberá ser capaz de almacenar registros con los datos de lecturas realizados durante un año

1.6. Las administraciones públicas competentes deberán asegurarse de que las propiedades (presión, temperatura y caudales) sean determinadas por la empresa de servicio público o por la persona legalmente autorizada para instalar el contador de agua para otros usos de modo que resulte apropiado para medir con exactitud el consumo previsto o previsible.

## Apéndice II

### Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad de los contadores de agua para otros usos

Los ensayos se realizarán, en general de acuerdo con los documentos normativos vigentes de la OIML R 49-1 y OIML R 49-2, excepto aquellos ensayos en los que se indiquen expresamente otras condiciones.

A efectos del contenido técnico de este apéndice, la terminología utilizada es la del Vocabulario Internacional de Metrología Legal.

Antes de llevar a cabo los ensayos de evaluación de la conformidad, cada modelo de contador de agua para otros usos presentado debe inspeccionarse exteriormente para asegurar que cumple con las disposiciones pertinentes de los documentos normativos precedentes.

#### a) Evaluación de la conformidad en el diseño

1. Objetivo de la evaluación de la conformidad. Los ensayos llevados a cabo durante el proceso de evaluación de la conformidad pretenden verificar que los contadores de agua para otros usos del tipo cuya conformidad se solicita cumplen con los requisitos establecidos en este anexo. No se permite ningún ajuste del contador de agua para otros usos durante los ensayos de evaluación de la conformidad. Si se hacen modificaciones, todos los ensayos realizados previamente deben repetirse.

2. Número de contadores de agua para otros usos a ensayar. Los contadores de agua para otros usos deben seleccionarse aleatoriamente de entre los suministrados por el solicitante. El número de los mismos a ensayar es el indicado en el apartado 7.2.2 del documento normativo OIML R 49-2.

En el caso de la evaluación de la conformidad de familias de contadores de agua para otros usos, se seguirá lo indicado en la recomendación OIML R49-2 vigente.

3. Conformidad. Un tipo de contador de agua para otros usos cumplirá con los requisitos de este anexo si el resultado de cada uno de los ensayos es satisfactorio.

4. Ensayo en grupo de contadores de agua para otros usos. Los contadores de agua para otros usos se pueden ensayar individualmente o en grupo. En este último caso, las características individuales de estos contadores deben determinarse con exactitud. Debe eliminarse la interacción entre los contadores de agua para otros usos y los bancos de ensayo.

Cuando los contadores de agua para otros usos se ensayan en serie, la presión a la salida de cada contador debe ser suficiente para impedir la cavitación.

5. Ensayos a realizar. Los ensayos que se deben realizar para la evaluación de la conformidad de los contadores de agua para otros usos son los siguientes:

- ensayo de presión estática;
- ensayos de exactitud: determinación de los errores intrínsecos de indicación en condiciones de referencia;

- ensayos de exactitud: los contadores con dispositivos electrónicos deberán ser ensayados bajo el efecto de factores de influencia o perturbaciones conforme a lo especificado en la recomendación.
- determinación de los errores intrínsecos (de indicación);
- ensayo de ausencia de flujo;
- ensayo de presión del agua;
- verificación de las clases de sensibilidad al perfil de flujo;
- ensayos sobre los dispositivos auxiliares del contador;
- ensayos de pérdida de presión;
- ensayos de flujo inverso;
- ensayos de durabilidad;
- ensayo de resistencia a las partículas sólidas conforme a la Norma UNE-ISO 16399 (Clase A) vigente;
- ensayo de inmunidad a campo magnético estático. El dispositivo testigo indicado en el Apéndice I de este anexo no deberá activarse durante la realización de este ensayo.
- ensayo de detección de campo magnético elevado con potencialidad fraudulenta : utilizando un imán capaz de proporcionar una intensidad de campo magnético de 150 kA/m a una distancia igual o inferior a 1 mm de su superficie, se verificará la activación irreversible del dispositivo testigo indicado en el Apéndice I de este anexo.

#### b) Evaluación de la conformidad para la puesta en servicio

La evaluación de la conformidad para la puesta en servicio se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 7.3 del documento normativo R 49-1

## Apéndice III

### Procedimiento técnico de ensayos de verificación para incrementar la vida útil de los contadores de agua

El procedimiento de verificación de un contador de agua se ajustará a lo establecido en el presente apéndice.

A efectos del contenido técnico de este apéndice, la terminología utilizada es la del Vocabulario Internacional de Metrología Legal.

La verificación se puede realizar bien por unidad o bien por muestreo estadístico, teniendo en consideración que, a los efectos de esta orden, el titular al que incumben las obligaciones de la verificación periódica de un contador de agua, es:

- a) En el caso de verificación periódica por unidad, el titular del instrumento,
- b) En el caso de la verificación por muestreo estadístico, el gestor.

#### 1. Verificación por muestreo estadístico.

2.1. Para poder aplicar la verificación por muestreo estadístico, le incumbe al gestor repartir los contadores de agua sujetos a la verificación por muestreo estadístico en lotes homogéneos.

2.2. Se considera que todos los instrumentos que forman parte de un lote verificado han sido sometidos a los ensayos de verificación periódica.

2.3. El gestor puede someter lotes de instrumentos a una verificación periódica por muestreo estadístico, previa información al organismo autorizado de verificación o a la administración pública competente de las identificaciones de los instrumentos que componen cada uno de los lotes constituidos.

2.4. Si el lote verificado no satisface los requisitos establecidos, el gestor debe tomar las medidas necesarias para evitar que el lote siga en servicio.

2.5. Cuando el propietario del contador de agua sea el consumidor, podrá optar por delegar en la compañía distribuidora de agua las actuaciones, operaciones y gestiones relativas a los requisitos sobre la vida útil del presente artículo, debiendo comprometerse y firmar por escrito a tal efecto, un documento presentado por la compañía distribuidora de agua. En el caso de que esta delegación no se efectúe, le serán de aplicación las pautas que establezca la administración pública competente en materia de agua en su ámbito territorial, estando la compañía distribuidora de agua obligada a comunicarlo a dicha administración.

2.6. Cuando el gestor no es el titular de todo o de parte de un lote, le corresponde a él ponerse de acuerdo con el titular para incluir los instrumentos en un lote. Los términos de este acuerdo no están considerados en ningún caso bajo la aplicación de control metroológico, en particular después de un rechazo del lote.

2.7. El gestor que ha constituido el lote debe informar a la administración pública competente de toda modificación del mismo que cuestione su constitución. Una

modificación del lote conduce a la formación de un nuevo lote. Si el lote no ha sido modificado durante el periodo de validez de la verificación, el gestor debe informar al organismo autorizado de verificación o a la administración pública competente de la siguiente verificación periódica del mismo al menos tres meses antes de proceder a la misma.

### 3. Criterios para la formación y delimitación de un lote.

Sólo los contadores de agua que cumplan los siguientes requisitos mínimos pueden incluirse en un lote:

- b) el mismo año de fabricación;
- c) el mismo caudal permanente ( $Q_3$ ) o el mismo  $Q_n$ ;
- d) el mismo ratio entre el caudal permanente y el caudal mínimo ( $Q_3/Q_1$ );
- e) el mismo diámetro nominal (DN);
- f) en el caso de contadores de agua puestos en servicio de acuerdo a la Directiva 75/33/CEE del Consejo, de 17 de diciembre de 1974, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los contadores de agua fría, la misma clase metrológica;
- g) el mismo modelo y marca de contador;
- h) la misma explotación/suministro.

3.1. Una vez establecido el lote, la muestra representativa de éste debe mantenerse para todas las verificaciones posteriores basadas en inspecciones de muestreo. El mismo contador de agua sólo se puede seleccionar para un lote.

3.2. Para la aplicación de la verificación por muestreo estadístico de los contadores de agua, se debe aportar la siguiente información:

- a) el caudal permanente ( $Q_3$ );
- b) el ratio entre el caudal permanente y el caudal mínimo ( $Q_3/Q_1$ );
- c) el diámetro nominal (DN).
- d) identificación del tipo o del modelo;
- e) fabricante;
- f) marcado metrológico;
- g) fecha de puesta en servicio o fecha de la última verificación;
- h) tamaño del lote;
- i) entidad de servicios públicos que son los propietarios de los contadores de agua;
- j) declaración de la empresa o entidad de servicios públicos sobre si el lote para el que se aplica la inspección por muestreo fue sometido previamente a inspecciones por muestreo;
- k) fecha en la que los contadores de agua seleccionados para la inspección por muestreo serán presumiblemente retirados de la red y puestos a disposición para su inspección;
- l) instrucción de muestreo elegida.

### 3.3. Selección y tratamiento de los contadores de agua de la muestra.

Entre el organismo autorizado de verificación y el solicitante, se debe acordar lo siguiente:

- a) procedimiento y características para el muestreo aleatorio de los contadores de agua (por ejemplo: por número de serie del fabricante, por el titular, utilizando una tabla de

- números aleatorios o un programa para la generación asistida por ordenador de números aleatorios), para asegurar que la muestra sea aleatoria y representativa del lote;
- b) plan del muestreo a aplicar;
  - c) fecha o período de levantamiento de los contadores de agua, que constituyen la muestra, de la red, fecha de su entrega al organismo de verificación, el lugar y período de verificación entre las dos operaciones y fecha de la verificación de los contadores probados; y
  - d) procedimiento que reduzca la posibilidad de intervenciones inadmisibles en los contadores de agua que constituyen la muestra durante el período comprendido entre su retirada de la red y la verificación.

3.4. El período comprendido entre el levantamiento de los contadores de agua de la red de suministro y su verificación debe ser lo más breve posible, y en cualquier caso este período no debe exceder de un mes.

3.5. Los contadores de agua tienen que estar protegidos contra el secado. Deberán ser retirados de la red de tal manera que se mantenga la mayor cantidad de agua posible en los mismos.

3.6. No se permite ninguna intervención como reparación, ajuste, cambio del contador, etc., excepto el enjuague de los contadores de agua.

3.7. Dependiendo del tamaño del lote y del plan de muestreo elegido, los contadores de agua de la muestra y los contadores de agua de repuesto se seleccionan del lote definido. La selección debe realizarse de acuerdo con las reglas de la estadística matemática, es decir, la probabilidad de ser seleccionado como contador de agua de muestra o como contador de agua de repuesto debe ser la misma para cada contador de agua que forma parte del lote.

3.8. Contador de agua no conforme. Un contador que forme parte de la muestra se considerará no conforme si no cumple las especificaciones del certificado de evaluación de conformidad, y si no cumple los requisitos de la verificación periódica.

3.9. Contadores de agua de repuesto

- a) Si los contadores de agua de la muestra seleccionados comprenden contadores que:
  - i. están dañados exteriormente;
  - ii. tienen rotos los precintos;
  - iii. no se han podido localizar o
  - iv. se han presentado incorrectamente.

Se permite el reemplazo de tales contadores por contadores de agua de repuesto antes de que comience el proceso de verificación.

- b) Solamente el 6 % del total de la muestra seleccionada puede reemplazarse por contadores de agua de repuesto. El número real de contadores de agua que pueden reemplazarse por contadores de agua de repuesto depende del tamaño del lote y se informa en el Apéndice III de este anexo.
- c) El reemplazo sólo se hará una vez, justo después del examen visual. Los contadores de agua de repuesto utilizados para la sustitución se elegirán aleatoriamente de los lotes formados.

- d) Si no fuera posible completar toda la muestra de acuerdo con las normas antes mencionadas, se rechazará la solicitud de la verificación por muestreo estadístico.

### 3.10. Periodo de retención

El organismo autorizado de verificación o la administración pública competente podrá fijar un plazo hasta el que se mantendrá inalterada la muestra de los contadores de agua. Este período no debe exceder de un mes desde el día de la verificación por muestreo estadístico hasta el día de la posible re-verificación.

### 3.11. Plan de muestreo

Los planes de muestreo aplicables a la verificación por muestreo estadístico figuran en el apartado 2 del Apéndice III de este anexo. Desde el punto de vista estadístico, los planes de muestreo i e ii del citado apéndice son equivalentes y vinculantes para el organismo que realiza las verificaciones. Para los lotes de dimensiones superiores a 35 000 unidades, pueden ampliarse los cuadros del Apéndice III de este anexo de conformidad con la Norma ISO 2859-2. Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo para las inspecciones de lotes independientes, tabulados según la calidad límite (CL).

Para obtener una mayor probabilidad de aceptación de los tamaños de lote, se puede elegir un plan de muestreo aplicable a tamaños de lote más grandes con un tamaño de muestra correspondientemente mayor.

No se permite cambiar de plan de muestreo originalmente elegido a otro después de iniciada la verificación.

### 3.12. Resultado de la verificación

Todos los resultados de las pruebas se registrarán y almacenarán de tal manera que puedan ser reevaluados por la administración pública competente. Si la administración pública competente decidiese realizar una comprobación posterior de la muestra verificada por el organismo autorizado de verificación, esta será posible dentro del período de retención.

El lote se acepta si se han cumplido los requisitos del plan de muestreo y, en su caso, tras una posible comprobación por la administración pública competente posterior sin ninguna objeción.

Los contadores de agua de la muestra que, aunque el lote sea declarado conforme, no cumplan con los requisitos, deben ponerse fuera de servicio.

Si el lote es rechazado, todas las unidades del mismo deben ponerse fuera de servicio.

Si el lote se acepta una vez realizada la verificación por muestreo estadístico de acuerdo con uno de los planes de muestreo indicados en el Apéndice III de este anexo, los contadores de agua que forman parte del lote podrán seguir en servicio hasta su próxima verificación.

La administración pública competente debe ser informada del resultado de la verificación por muestreo estadístico. El organismo autorizado de verificación metrológica presentará los resultados de la verificación, si así lo demanda la administración pública competente.

### 3.13. Etiqueta de verificación

La etiqueta de verificación periódica, establecida en el Artículo 18 de esta orden, se adherirá solamente en los contadores de agua conformes de entre los que componen la muestra representativa del lote verificado.

## 4. Planes de muestreo

La verificación por muestreo estadístico de lotes se podrá realizar mediante uno de los siguientes planes de muestreo:

Tabla 1: Verificación por muestreo simple

| Tamaño lote     | Tamaño muestra | Nº de contadores no conformes |                  | Contadores repuesto |
|-----------------|----------------|-------------------------------|------------------|---------------------|
|                 |                | Aceptación del lote           | Rechazo del lote |                     |
| 0 a 1 200       | 50             | 1                             | 2                | 10                  |
| 1 201 a 3 200   | 80             | 3                             | 4                | 16                  |
| 3 201 a 10 000  | 125            | 5                             | 6                | 25                  |
| 10 001 a 35 000 | 200            | 10                            | 11               | 40                  |

Tabla 2: Verificación por muestreo doble

| Tamaño lote     | Muestra | Tamaño muestra | Tamaño muestra acumulada | Nº contadores no conformes |              |                      | Contadores repuesto |
|-----------------|---------|----------------|--------------------------|----------------------------|--------------|----------------------|---------------------|
|                 |         |                |                          | Aceptación lote            | Rechazo lote | Necesidad 2ª muestra |                     |
| 0 a 1 200       | Primera | 32             | 32                       | 0                          | 2            | 1                    | 6                   |
|                 | Segunda | 32             | 64                       | 1                          | 2            |                      | 6                   |
| 1 201 a 3 200   | Primera | 50             | 50                       | 1                          | 4            | 2 a 3                | 10                  |
|                 | Segunda | 50             | 100                      | 4                          | 5            |                      | 10                  |
| 3 201 a 10 000  | Primera | 80             | 80                       | 2                          | 5            | 3 a 4                | 16                  |
|                 | Segunda | 80             | 160                      | 6                          | 7            |                      | 16                  |
| 10 001 a 35 000 | Primera | 125            | 125                      | 5                          | 9            | 6 a 8                | 25                  |
|                 | Segunda | 125            | 250                      | 12                         | 13           |                      | 25                  |

En cada una de las filas correspondientes a una segunda muestra, el número de medidores no conformes se refiere al tamaño acumulativo de la muestra.

La instalación del contador deberá estar conforme a las prescripciones técnicas de utilización facilitadas por el fabricante, de tal modo que las características metrológicas del contador no resulten afectadas por ningún elemento externo al mismo ni distorsionen el flujo de agua.

## 5. Examen metrológico.

### 5.1. Requisitos generales de los ensayos:

i. ensayos realizados en banco de ensayo. Durante los ensayos no deberán existir fugas, drenajes o entradas en la instalación entre el contador bajo ensayo y el patrón de trabajo,

La variación máxima permitida en el caudal medio instantáneo de ensayo (excluyendo el arranque y parada), respecto al caudal prescrito no excederá el  $\pm 2,5$  % para el caudal mínimo (entre  $Q_1$  y  $Q_2$  excluido o entre  $Q_{\min}$  y  $Q_t$  excluido) y el  $\pm 5$  % para los caudales de transición (entre  $Q_2$  y  $Q_4$ , o entre  $Q_t$  y  $Q_{\max}$ ).

El contador deberá instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante respecto a los tramos rectos de tubería anterior/posterior o bien la existencia de un tranquilizador de flujo. Los contadores de agua del mismo modelo y tamaño podrán instalarse en serie, siempre y cuando la presión a la salida de todos los contadores sea suficiente para que no existan perturbaciones en su funcionamiento ni interferencias entre los contadores.

ii. ensayos realizados sin desmontaje del contador. Es necesario añadir un patrón de trabajo al circuito en el que está instalado el contador a verificar. La instalación de este patrón de trabajo deberá respetar las instrucciones indicadas por el fabricante.

#### 5.2. Incertidumbre expandida en el volumen de agua medido.

El procedimiento de verificación implementado en una instalación de ensayo concreta deberá cumplir la exigencia de que la incertidumbre expandida, con un factor de cobertura igual a 2, en la estimación del volumen de agua que atraviesa el contador no deberá exceder 1/3 del error máximo permitido en el apartado 1.2, del Apéndice I de este anexo.

#### 5.3. Equipo de ensayo.

Los volúmenes de ensayo deberán de ser tales que se cumpla con lo especificado en el punto 2.2 de este apéndice.

El volumen mínimo de agua a utilizar en un determinado ensayo continuo a un caudal dado debe escogerse de forma que sea, al menos, igual al mayor de los siguientes valores:

- el volumen correspondiente a un minuto de operación del contador al caudal correspondiente, o
- 200 veces el valor del intervalo de la escala de verificación del contador a ensayar.

Se podrá admitir volúmenes de ensayo mínimos más pequeños siempre que se pueda demostrar el cumplimiento de la exigencia prescrita en el punto 2.2 de este apéndice.

Para la verificación podrán utilizarse alguno de los métodos indicados en el apartado a.3 del Apéndice II de este anexo.

#### 5.4. Ensayos a realizar.

Se efectuarán sobre los siguientes caudales: nulo, permanente o nominal, de transición y mínimo, tales que el caudal medio no nulo de ensayo se encuentre comprendido respectivamente:

- a) entre  $Q_3$  y  $1,25 Q_3$  (caudal permanente) o entre  $Q_n$  y  $1,25 Q_n$  (caudal nominal),

b) entre  $Q_2$  y  $1,1 Q_2$  o entre  $Q_t$  y  $1,1 Q_t$  (caudal de transición),

c) entre  $Q_1$  y  $1,1 Q_1$  o entre  $Q_{\min}$  y  $1,1 Q_{\min}$  (caudal mínimo).

#### 6. Errores máximos permitidos.

En la determinación del error en el volumen indicado se aplicarán las correcciones pertinentes en las lecturas según los errores indicados en los certificados de calibración de los instrumentos patrón.

Los errores relativos máximos permitidos en el volumen indicado por el contador bajo ensayo, para el caudal de ensayo prescrito, son los siguientes:

- para  $Q_3$  y  $Q_2$  o  $Q_n$  y  $Q_t$ :  $\pm 4 \%$ ,
- para  $Q_1$  o  $Q_{\min}$ :  $\pm 10 \%$ ,
- para caudal nulo:  $0 \%$ .

Cuando todos los errores sean del mismo signo, al menos uno de ellos deberá ser inferior a la mitad del error máximo permitido.

## **Anexo IV**

### **Contadores de gas y dispositivos de conversión volumétrica**

#### Artículo 1. Objeto.

- xvi. Este anexo tiene por objeto la regulación del control metrológico del Estado de aquellos instrumentos destinados a la medición de cantidades (volúmenes o masas) de gas, denominados contadores de gas, así como de los dispositivos de conversión volumétrica asociados en su caso, denominados conversores.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en la sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refiere a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Instrumentos en servicio sometidos a control metrológico del Estado.

1. A los contadores de gas cuyo caudal máximo sea igual o inferior a 25 m<sup>3</sup>/h, o caudal másico equivalente, así como a los conversores asociados a los mismos, en su caso, les será de aplicación lo dispuesto en el artículo 4 de este anexo.

2. A los contadores de gas cuyo caudal máximo sea superior a 25 m<sup>3</sup>/h, o caudal másico equivalente, así como a los conversores asociados a los mismos, en su caso, que estén sometidos al control metrológico del Estado en la fase de comercialización y puesta en servicio, esto es los destinados al uso residencial, comercial o en la industria ligera, les será de aplicación lo dispuesto en los artículos 5 a 7 de este anexo. A estos efectos se entenderá por uso residencial, comercial o industrial ligero aquel cuyo contador de gas tenga un caudal máximo igual o inferior a 250 m<sup>3</sup>/h o caudal másico equivalente.

3. Los contadores de gas y conversores no sometidos al control metrológico del Estado en la fase de evaluación de la conformidad, esto es, los contadores de gas y conversores para uso diferente al residencial, comercial o de la industria ligera tampoco lo están en la fase de instrumentos en servicio. La vigilancia de su funcionamiento corresponde al acuerdo de sus titulares y, en su caso, a las disposiciones específicas del sector energético emitidas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

#### Artículo 4. Vida útil.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología desarrollado por el artículo 16.2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, la vida útil de los contadores de gas con caudal máximo igual o inferior a 25 m<sup>3</sup>/h o caudal másico equivalente, así como los conversores asociados a los mismos será de 20 años.

2. Estos contadores no estarán sujetos a verificación periódica.

3. Se prohíbe la reparación o modificación de estos contadores.

#### Artículo 5. Verificación después de reparación o modificación.

El titular de un contador de gas y conversor asociado con caudal máximo superior a 25 m<sup>3</sup>/h e igual o inferior a 250 m<sup>3</sup>/h, o caudales máxicos equivalentes, tras la intervención del reparador, gestionará su verificación de acuerdo con el artículo 7.2 de esta orden.

El contador de gas y conversor asociado, tras la solicitud de su verificación después de reparación o modificación por parte de su titular, podrá ser puesto en servicio pendiente de la obtención de la verificación favorable con las condiciones establecidas en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 6. Verificación periódica.

Antes de que transcurran desde su puesta en servicio los periodos establecidos en el Apéndice I de este anexo, el titular de un contador de gas y conversor asociado, gestionará su primera verificación de acuerdo con el artículo 15 de esta orden.

Cuando el propietario del instrumento sea el consumidor, podrá optar por delegar en la compañía distribuidora de gas las actuaciones, operaciones y gestiones relativas a los requisitos sobre la vida útil del presente artículo, debiendo comprometerse y firmar por escrito a tal efecto, un documento presentado por la compañía distribuidora de gas. En el caso de que esta delegación no se efectúe, le serán de aplicación las pautas que establezca la administración pública competente en materia de gas en su ámbito territorial, estando la compañía distribuidora de gas obligada a comunicarlo a dicha administración.

Las verificaciones periódicas siguientes se realizarán en intervalos de 5 años.

#### Artículo 7. Ensayos y errores máxicos permitidos en la verificación después de reparación y en la verificación periódica.

Los errores máxicos permitidos en la verificación después de reparación o modificación de un contador de gas o conversor que todavía no haya pasado su primera verificación periódica serán los mismos que los indicados para la evaluación de la conformidad. Una vez transcurrido dicho plazo los errores máxicos permitidos serán los indicados en el Apéndice I de este anexo.

Los ensayos a realizar en la verificación periódica y los errores máxicos permitidos serán los indicados en el Apéndice I de este anexo.

## Apéndice I

### Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de los contadores de gas

El procedimiento de verificación de un contador de gas o conversor se ajustará a lo establecido en el presente apéndice.

A efectos del contenido técnico de este apéndice, la terminología utilizada es la del Vocabulario Internacional de Metrología Legal.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación respecto de lo establecido en este apéndice, cualquier contador/conversor cuyo uso se destine a transacciones de volúmenes de gas entre empresas distribuidoras o comercializadoras, sin que una de las partes sea un consumidor final, así como aquellos que no sean destinados a uso residencial, comercial o de la industria ligera, en cuyo caso se atenderán a lo establecido en las normas técnicas emitidas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

1. Condiciones para la verificación. Los titulares de los contadores y de los conversores asociados en su caso, estarán obligados a solicitar la verificación periódica de los mismos de acuerdo con el artículo 15 de esta orden antes de que se supere el período de tiempo en años establecido en la tabla 1, a contar desde su puesta en servicio, su verificación después de reparación o modificación o última verificación periódica:

Tabla 1: Período de verificación

| Instrumento de medida   | Período en años |
|-------------------------|-----------------|
| Contador de gas, tipo:  |                 |
| Membrana deformable     | 10              |
| Desplazamiento rotativo | 6               |
| Turbina                 | 4               |
| Conversor               | 4               |

2. Examen metrológico.

2.1. Requisitos generales de los ensayos:

Durante los ensayos no deberán existir fugas, drenajes o entradas en la instalación entre el contador bajo ensayo y el patrón de trabajo,

La variación máxima permitida en el caudal medio instantáneo de ensayo, (excluyendo el arranque y parada), respecto al caudal prescrito no excederá el  $\pm 2,5$  % para el caudal mínimo ( $Q_{\min}$ ) y el  $\pm 5$  % para los restantes caudales.

El contador o conversor deberá instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los contadores de gas del mismo modelo y tamaño podrán instalarse en serie, siempre y cuando la presión a la salida de todos los contadores sea suficiente para que no existan perturbaciones en su funcionamiento ni interferencias entre los contadores.

Los requisitos de errores máximos permitidos establecidos en el punto 2.5 se deberán verificar bajo condiciones del gas tan próximas como sea posible a las condiciones de medición (presión, temperatura, tipo de gas) bajo las cuales el instrumento de medida fue puesto en servicio.

La instalación del contador deberá estar conforme a las prescripciones técnicas de utilización facilitadas por el fabricante, de tal modo que la metrología del contador no resulte afectada por ningún elemento externo al mismo.

## 2.2. Incertidumbre expandida en la cantidad de gas medido.

El procedimiento de verificación implementado en una instalación de ensayo concreta deberá cumplir la exigencia de que la incertidumbre expandida, con un factor de cobertura igual a 2, en la estimación de la cantidad (volumen o masa) de gas que atraviesa el contador no deberá exceder 1/3 del error máximo permitido en la evaluación de conformidad del tipo.

## 2.3. Equipo de ensayo.

Las cantidades de gas a emplear en los ensayos deberán de ser tales que se cumpla con lo especificado en el punto 2.2 de este apéndice.

La cantidad mínima de gas a utilizar en un determinado ensayo continuo a un caudal dado debe escogerse de forma que sea, al menos, igual al mayor de los siguientes valores:

- la cantidad correspondiente a un minuto de operación del contador al caudal correspondiente, o
- 200 veces el valor del intervalo de la escala de verificación del contador a ensayar.

Se podrán admitir cantidades de ensayo mínimas más pequeñas siempre que se pueda demostrar el cumplimiento de la exigencia prescrita en el punto 2.2 de este apéndice.

## 2.4. Ensayos a realizar.

Los ensayos de los contadores se repetirán tres veces con los siguientes caudales:

Tabla 2: Caudales

| Tipo del contador de gas | Caudales de ensayo (m <sup>3</sup> /h)                                    |
|--------------------------|---|
| Membrana deformable      | $Q_{\min} - Q_t - Q_{\max}$   |
| Desplazamiento rotativo  | $Q_{\min} - Q_t - 0,25 Q_{\max} - 0,4 Q_{\max} - 0,7 Q_{\max} - Q_{\max}$ |
| Turbina                  | $Q_{\min} - Q_t - 0,25 Q_{\max} - 0,4 Q_{\max} - 0,7 Q_{\max} - Q_{\max}$ |

Si no fuera posible utilizar un tipo de gas similar al de operación, los ensayos se podrán realizar con aire y de conformidad con lo establecido en la Norma UNE-EN 1359 «Contadores de gas. Contadores de volumen de gas de membranas deformables» para contadores de membrana, en la Norma UNE-EN 12480 para contadores de desplazamiento rotativo, en la Norma UNE-EN 12261 Contadores de gas. Contadores de gas de turbina» para contadores de turbina y en la Norma UNE-EN 12405 «Contadores de gas. Dispositivos de conversión. Parte 3: Computador de caudal» para los conversores.

Si el contador incorpora dispositivos electrónicos se efectuará adicionalmente el ensayo a caudal nulo.

## 2.5. Errores máximos permitidos.

En la determinación del error en el volumen indicado se aplicarán las correcciones pertinentes en las lecturas según los errores indicados en los certificados de calibración de los instrumentos patrón.

Cuando todos los errores sean del mismo signo, el reparador deberá ajustar el contador/conversor, de manera que al menos uno de ellos sea inferior a la mitad del error máximo permitido. Si es necesario realizar este ajuste, deberá realizarse una verificación después de reparación o modificación.

El error máximo permitido para los ensayos a caudal nulo, en su caso, es del 0 %. Los errores relativos máximos permitidos en la cantidad indicada por el contador/conversor bajo ensayo para el caudal de ensayo  $Q$  prescrito serán los siguientes:

### 2.5.1. Contadores de membrana deformable.

Contador de gas que indica el volumen en condiciones de medición o la masa

Tabla 3: Errores máximos permitidos para contadores de membrana deformable

| Clase                   | 1.5        | 1.0        |
|-------------------------|------------|------------|
| $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ | $\pm 6 \%$ | $\pm 4 \%$ |
| $Q_t \leq Q < Q_{\max}$ | $\pm 3 \%$ | $\pm 2 \%$ |

En el caso de que exista un contador de gas con conversión de temperatura que solo indique el volumen convertido, el error máximo permitido del contador se aumentará en un 1 % en un intervalo de 30 °C que se extenderá de forma simétrica en torno a la temperatura señalada por el fabricante, que se situará entre los 15 °C y los 25 °C. Fuera de este intervalo, está permitido un aumento adicional del 1 % en cada intervalo de 10 °C.

### 2.5.2 Contadores de desplazamiento rotativo y turbina

Contador de gas que indica el volumen en condiciones de medición o la masa

Tabla 4: Errores máximos permitidos para contadores de desplazamiento rotativo y turbina

| Clase | 1.5 | 1.0 |
|-------|-----|-----|
|-------|-----|-----|

|                         |              |            |
|-------------------------|--------------|------------|
| $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ | $\pm 3 \%$   | $\pm 2 \%$ |
| $Q_t \leq Q < Q_{\max}$ | $\pm 1,5 \%$ | $\pm 1 \%$ |

En el caso de que exista un contador de gas con conversión de temperatura que solo indique el volumen convertido, el error máximo permitido del contador se aumentará en un 0,5 % en un intervalo de 30 °C que se extenderá de forma simétrica en torno a la temperatura señalada por el fabricante, que se situará entre los 15 °C y los 25 °C. Fuera de este intervalo, está permitido un aumento adicional del 0,5 % en cada intervalo de 10 °C.

### 2.5.3 Conversores.

- $\pm 0,5 \%$  a una temperatura ambiente de  $20 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ , una humedad ambiente del 60 %  $\pm 15 \%$ , y con los valores nominales para el suministro de energía;
- $\pm 0,7 \%$  para los dispositivos de conversión de temperatura en condiciones nominales de funcionamiento;
- $\pm 1 \%$  para otros dispositivos de conversión en condiciones nominales de funcionamiento.

No se tendrá en cuenta el error del contador de gas.

## Anexo V

### Contadores de energía eléctrica activa con opción de medida de energía reactiva, de discriminación horaria y de telegestión

#### Artículo 1. Objeto.

- xvii. Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado de aquellos contadores destinados a la medida y facturación de energía eléctrica:
- destinados a la medida de energía eléctrica activa, con clases de exactitud A, B y C, destinados a un uso residencial, comercial o de la industria ligera
  - que puedan instalarse en puntos de medida clasificados como tipo 5 o tipo 4 o tipo 3 de baja tensión, según la clasificación establecida por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico o por la reglamentación que la sustituya. Los contadores instalados en puntos de medida clasificados como tipo 5 deberán ir integrados en un sistema de telegestión y de discriminación horaria; por otra parte, se aplicará a este respecto para el tipo 4 y el tipo 3 en baja tensión, lo indicado en dicho real decreto.
  - que puedan incorporar opcionalmente la medida combinada de la energía eléctrica activa, con clases de exactitud A, B y C, con la energía reactiva con clases de exactitud igual o mejor que la 3.
- xviii. Dichos contadores serán denominados en adelante contadores eléctricos.

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

- xix. El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refieren respectivamente a las fases de evaluación de la conformidad y a la de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- xx. Los requisitos esenciales específicos metrológicos y técnicos que deben cumplir los contadores eléctricos a los que se refiere el artículo 1 anterior, serán los que se establecen en el Apéndice I de este anexo.
- xxi. Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los contadores eléctricos serán elegidos por el fabricante entre los que se determinan en el artículo 10.2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, combinando alguna de las opciones siguientes:
- xxii. Para la evaluación de la conformidad de la medida de energía eléctrica activa y para la evaluación de la conformidad de las funciones adicionales de medida de energía reactiva, discriminación horaria y telegestión
- xxiii. B + D, o
- xxiv. B + F, o
- xxv. H1

Los procedimientos técnicos de ensayo a realizar para la evaluación de la conformidad y los medios técnicos que se deben disponer serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

#### Artículo 4. Vida útil.

De conformidad con lo establecido en el artículo 8.3 de la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, desarrollado por el artículo 16.2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, la vida útil máxima de los contadores eléctricos será de 15 años desde su primera instalación en la red, incorporen o no las funciones adicionales de medida de reactiva, discriminación horaria y telegestión.

#### Artículo 5. Imposibilidad de reparación o modificación de los contadores eléctricos.

Queda prohibida la reparación de los contadores eléctricos durante su vida útil.

Queda prohibida toda modificación de los contadores eléctricos durante su vida útil que afecte a los parámetros metrológicos, excepto cuando esta consista en la descarga en modo local o remoto del software legalmente relevante cuya modificación haya sido previamente evaluada y aprobada por el organismo designado correspondiente.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos metroológicos y técnicos

#### Parte I: Aplicables a la medida de energía activa

Los contadores eléctricos destinados a un uso residencial, comercial o de la industria ligera deben ceñirse a los requisitos establecidos en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, en concreto, los requisitos esenciales comunes aplicables contenidos en el Anexo II, los requisitos esenciales específicos en el Anexo X y los procedimientos de evaluación de la conformidad aplicables establecidos en el Anexo I.

#### Parte II: Aplicables a la medida de energía reactiva

##### 1. Requisitos esenciales comunes.

Los requisitos esenciales comunes que deben cumplir los contadores eléctricos para la medida de la energía reactiva son los mismos que los establecidos reglamentariamente para los contadores eléctricos para la medida de energía activa.

##### 2. Requisitos metroológicos y técnicos específicos.

Los contadores eléctricos para la medida de energía reactiva deben cumplir los requisitos metroológicos establecidos en el apartado 8 Requisitos metroológicos, de las Normas

UNE-EN 62053-23. «Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 23: Contadores estáticos de energía reactiva (clases 2 y 3)», o en el apartado 5 Requisitos mecánicos, apartado 6 Condiciones climáticas y apartado 7. Requisitos eléctricos»

UNE-EN 62053-24. «Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 24: Contadores estáticos para la componente fundamental de la energía reactiva (clases 0,5 S, 1S y 1)»,

en vigor, que le sean de aplicación según la clase de exactitud que corresponda o normas que las sustituyan.

#### Parte III: Aplicables a las funciones de discriminación horaria y de sincronización horaria

Constituye el objeto de este apartado establecer los requisitos relativos a las funciones de discriminación horaria y de sincronización horaria integradas en los contadores eléctricos regulados por el presente anexo.

##### 1. Requisitos asociados a la discriminación horaria.

Los requisitos relativos a la discriminación horaria, asociados a los contadores eléctricos, son los siguientes:

- gestión de, al menos, seis periodos de discriminación horaria,

- cada uno de los periodos deberán ser configurables, según calendario,
- se establecerán, al menos, 3 tipos de cierres para el periodo de facturación, los cierres se podrán elegir facultativamente, pudiendo coexistir varios de ellos:
  - manual, mediante un pulsador precintable,
  - diferido, mediante parametrización de una fecha/hora futura. Típicamente y por defecto, el día primero de mes a las 0:00 horas,
  - instantáneo, por comunicaciones en modo local o remoto,
- el contador eléctrico deberá almacenar y visualizar, al menos, seis cierres en memoria circular,
- el contador eléctrico, integrado en el sistema de telegestión y de discriminación horaria, deberá tener capacidad para determinar los valores horarios de consumo necesarios para la facturación.

## 2. Requisitos metrológicos y técnicos asociados al reloj.

Se definen dos posibles modos de funcionamiento del reloj:

- mediante sincronización a la frecuencia de red, o
- mediante oscilador de cuarzo.

El reloj del contador eléctrico, al objeto de discriminación horaria, cumplirá los requisitos establecidos en el apartado 5 Requisitos mecánicos y ensayos, apartado 6 Condiciones climáticas, requisitos y ensayos y apartado 7 Requisitos eléctricos y ensayos de la Norma UNE EN 62054-21 «Medida de la energía eléctrica (c. a.). Tarificación y control de carga. Parte 21: Requisitos particulares para interruptores horarios», en vigor, o norma que la sustituya.

La medida de tiempo será trazable al patrón nacional de tiempo. Se deberá sincronizar por el sistema de telegestión con la periodicidad suficiente para garantizar que la desviación del reloj del contador eléctrico no sea mayor de 10 s.

Se considera ajuste cuando la corrección del reloj del contador eléctrico sea superior a 30 s de la hora oficial. En este caso, se generará un evento por ajuste del reloj del contador eléctrico y se marcará como inválido el intervalo de medición en el que esté, considerándose como parámetro relevante.

En ausencia de alimentación eléctrica, el contador eléctrico deberá garantizar una reserva de marcha de, al menos, 3 días.

La administración pública competente podrá realizar comprobaciones del reloj del sistema.

## 3. Sincronización horaria.

Se comprobará la fecha y hora de los contadores eléctricos y se sincronizarán si fuera necesario.

Deberá quedar garantizado que la actualización de la fecha y hora del contador eléctrico no influye ni en la medida, ni en los registros de los sucesos almacenados, ni origina lecturas con información errónea de los registros históricos de medidas.

Se establecerá un sistema de sincronización horaria que garantizará que no serán alterados los parámetros, datos y registros legalmente relevantes y que puedan afectar a la medida, así como el cumplimiento de los requisitos metroológicos establecidos para el reloj del contador de energía eléctrica.

Cuando se sincronice o ajuste el reloj del contador eléctrico por el puerto óptico u otro medio no incluido en el sistema de telegestión, dichas funcionalidades, operativa y medios garantizarán que no se alteran los parámetros, datos y registros legalmente relevantes que puedan afectar a la medida.

En cualquier caso y sí, por necesidades operativas, resultase necesario alterar alguno de los parámetros, datos y registros legalmente relevantes, por ejemplo en el caso de las tarifas, deberá quedar registro en el contador sobre la fecha, la hora, los cambios realizados, los datos identificativos del agente que los ha llevado a cabo y la identificación del puerto de comunicaciones desde el que se ha efectuado la modificación.

#### Parte IV: Definición de sistema de telegestión

##### 1. Definición de términos.

##### 1.1 Sistema de telegestión.

Se denomina sistema de telegestión a un sistema de medida y comunicación bidireccional entre los contadores eléctricos y las distribuidoras eléctricas que, con las máximas garantías de integridad y seguridad, permite el acceso remoto a los contadores eléctricos, con disponibilidad de lectura, gestión de la energía, control de la potencia demandada y contratada, gestión de la conexión/desconexión de suministros y otras funcionalidades, posibilitando el intercambio de información y actuaciones entre los sistemas de las empresas y los contadores eléctricos.

##### 1.2. Contadores eléctricos con comunicaciones incorporadas.

Contador eléctrico que permite controlar la potencia demandada y ejecutar las órdenes que le son transmitidas confirmando su ejecución.

Deben disponer de una implementación de software que ejecuta las funcionalidades necesarias. Se accede a él mediante un protocolo de comunicaciones que debe contemplar mecanismos adicionales de integridad, seguridad y confiabilidad.

#### Parte V Aplicables a la indicación y registro

Los contadores eléctricos que puedan instalarse en puntos de medida clasificados como tipo 5 deberán permitir las funciones de discriminación horaria así como de telegestión.

Constituye el objeto de esta parte establecer los requisitos relativos a determinadas funciones que afectan al contador eléctrico derivadas de sus capacidades de registro, de las necesidades de indicación y las derivadas de su conexión a un sistema de telegestión.

#### 1. Registro de medida.

Para cada periodo tarifario se almacenará y visualizará la energía activa consumida, el máximo de potencia, la fecha y hora del máximo, la energía reactiva en el cuadrante 1, y opcionalmente la energía reactiva en el cuadrante 4.

El contador eléctrico deberá disponer de capacidad de registro y de visualización de las curvas horarias de energía activa y reactiva, según corresponda, a nivel horario, un tiempo mínimo de seis meses. Para contadores instalados en puntos de medida clasificados como tipo 5, las unidades se expresarán de la siguiente forma: kWh para valores acumulados y cierres, y Wh para las curvas horarias de energía activa; en el caso de la energía reactiva: en kvarh y varh, respectivamente. Para contadores instalados en el resto de puntos de medida se admitirá utilizar también múltiplos de dichas unidades. En cualquier caso, se podrán utilizar unidades de mejor resolución que las anteriormente indicadas.

Nota: El “varh” es un nombre especial de la unidad de energía eléctrica reactiva adoptado por la IEC y aceptable conforme a la Directiva 2009/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. El nombre “var” no está incluido en las resoluciones de la CGPM.

#### 2. Información de usuario.

El abonado deberá poder visualizar en el contador la siguiente información relevante a su consumo:

- consumo eléctrico total y discriminado por periodos tarifarios,
- período tarifario en curso,
- potencia máxima demandada, discriminada, en su caso, por periodos tarifarios,
- potencia contratada, discriminada, en su caso, por periodos tarifarios,
- fecha y hora,
- información de control de cargas, en su caso.
- Con carácter general, el contador eléctrico presentará:
  - indicación del sentido de la energía,
  - presencia y orden de las fases,
  - estado de las comunicaciones.

#### 3. Integridad y seguridad.

Se deberán establecer mecanismos de control de acceso y de registro de eventos de accesos no autorizados; así como de confirmación de recepción de mensajes.

Los datos de medición y los parámetros de importancia metrológica almacenados o transmitidos deberán ser protegidos adecuadamente contra la corrupción accidental o manipulación intencionada.

#### 4. Control de accesos y registros de intervenciones.

El sistema de telegestión debe garantizar la fiabilidad y seguridad de la información contenida y que circula por el mismo.

El acceso a cada contador eléctrico, estará controlado y asegurado por el sistema de direccionamiento al mismo y por clave de acceso definibles a nivel individual y en función de los permisos de acceso asociados.

Cada acceso a un contador eléctrico, deberá ser registrado con la identificación del equipo que inicia la comunicación, la fecha/hora y el perfil de la comunicación establecida.

El sistema de telegestión contemplará la detección y registro de accesos no autorizados.

#### 5. Registro de eventos en el contador.

El contador eléctrico dispondrá de, al menos, dos tipos de registro de eventos:

- Registro de sucesos: registro que permite conservar los datos relativos a las actualizaciones de software o cambio de parámetros. Sirve como medio para supervisar éstos.
- Registro de errores: archivo de datos continuo que contiene información de los fallos y defectos que influyen en las características legalmente relevantes.

No se permitirá el borrado parcial o total de los registros de sucesos y de los datos legalmente relevantes durante la vida útil del contador. No podrán ser accesibles a los fines de su eliminación o modificación y estarán convenientemente protegidos contra la corrupción accidental.

El registro de sucesos debe incluir, según proceda:

- a) la identificación del suceso (habitualmente el nombre);
- b) el valor del suceso (el valor actual o anterior);
- c) la fecha y hora del cambio;
- d) el agente que realiza el suceso.

Deberá disponerse de instrucciones apropiadas para la lectura del histórico de los datos, de los errores de los dispositivos o de los errores detectados relativos a cambios accidentales o intencionados. También estarán disponibles las instrucciones para la inspección del registro de sucesos de actuaciones de agentes autorizados y los cambios de parámetros legalmente relevantes.

Los parámetros de configuración no podrán ser accesibles a los fines de su eliminación o modificación y deberán estar convenientemente protegidos contra la corrupción accidental.

En ausencia de tensión, el equipo deberá ser capaz de conservar la información almacenada durante, al menos, dos años.

#### 6. Registro de eventos en el sistema de telegestión.

El sistema de telegestión almacenará una serie de incidencias con la fecha y hora en las que se han producido. El tipo de eventos almacenados deberán ser, al menos:

- versión de software con indicación del momento de su instalación o modificación,
- presencia y ausencia de tensión.
- indicación de modificación de parámetros en el contador eléctrico, particularmente todos aquellos relacionados con el contador eléctrico, así como cambios de tarifa y potencia contratada, con identificador del tipo y cuantía del parámetro modificado,
- alarma crítica del equipo contador eléctrico o concentrador,
- intentos de accesos no autorizados.

#### Parte VI. Software

El software sometido a control metrológico instalado en el contador eléctrico forma parte integrante del mismo y deberá superar la evaluación de la conformidad a la que se refiere el artículo 3 de este anexo. Cualquier modificación o nueva versión del software deberá quedar documentada e identificada y tendrá que haber superado la evaluación de la conformidad.

El software legalmente relevante vinculado a la medición del contador eléctrico deberá cumplir todos los requisitos establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

El software se diseñará de tal forma que permita realizar la descarga externa para su evaluación de conformidad e inspección. Se deberán facilitar las instrucciones apropiadas a los organismos notificados o de control metrológico y a la autoridad pública competente para que puedan llevar a cabo dicho proceso.

En el caso de que el contador eléctrico disponga de funciones de actualización del software sometido a control metrológico, tanto en modo local como en modo remoto, deberá garantizarse que dichas actualizaciones han superado la evaluación de la conformidad y que no modifican las características metrológicas del contador eléctrico ni las medidas y los registros almacenados hasta el momento.

El software que no esté integrado en el contador eléctrico y sus actualizaciones, tanto en modo local como en modo remoto, deberá garantizar que no se alteran los parámetros, datos y registros legalmente relevantes y que puedan afectar a la medida. En cualquier caso, y sí, por necesidades operativas, resultase necesaria la modificación de parámetros del contador, realizada tanto en modo local como remota, deberá poder realizarse únicamente por un operador previsto y autorizado y dejar constancia en el contador eléctrico de la fecha, la hora, los cambios realizados, los datos identificativos del agente que los ha llevado a cabo y la identificación del puerto de comunicaciones desde el que se ha efectuado la modificación.

## Apéndice II

### Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad aplicable a la medida de energía reactiva

1. El procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad y los medios técnicos necesarios, vienen establecidos en la Norma UNE-EN 62053-23 o en la Norma UNE-EN 62053-24 en vigor, según la clase de exactitud o normas que las sustituyan.

2. Errores máximos permitidos.

Los errores máximos permitidos son:

Para las clases de exactitudes 2 y 3, estando sometido el contador eléctrico en las condiciones de referencia establecidas en el apartado 8.5 de la Norma UNE-EN 62053-23, los errores en tanto por ciento no deben sobrepasar los límites indicados en las siguientes tablas 1 y 2 para la correspondiente clase de exactitud.

Tabla 1: Límites de los errores en tanto por ciento (contadores eléctricos monofásicos y polifásicos con cargas equilibradas)

| Valor de la intensidad para contadores eléctrico |  | sen $\varphi$<br>(inductivo<br>o<br>capacitivo) | Límites del error en tanto por ciento para contadores eléctricos de clase |           |
|--|--|---|---|-----------|
| De conexión directa                              | Conectados a transformadores           |   | 2   | 3         |
| $0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$                      | $0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$           | 1   | $\pm 2,5$   | $\pm 4,0$ |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$            | $0,05 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$ | 1   | $\pm 2,0$   | $\pm 3,0$ |
| $0,1 I_b \leq I < 0,2 I_b$                       | $0,05 I_n \leq I < 0,1 I_n$            | 0,5   | $\pm 2,5$   | $\pm 4,0$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$            | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$  | 0,5   | $\pm 2,0$   | $\pm 3,0$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$            | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$  | 0,25  | $\pm 2,5$   | $\pm 4,0$ |

Tabla 2: Límites de los errores en tanto por ciento (contadores eléctricos polifásicos sometidos a una sola carga monofásica, pero con tensiones polifásicas equilibradas en sus circuitos de tensión)

| Valor de la intensidad para contadores eléctricos |  | sen $\varphi$<br>(inductivo<br>o<br>capacitivo) | Límites del error en tanto por ciento para contadores eléctricos de clase |           |
|---|--|---|---|-----------|
| De conexión directa                               | Conectados a transformadores           |   | 2   | 3         |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$             | $0,05 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$ | 1   | $\pm 3,0$   | $\pm 4,0$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$             | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$  | 0,5   | $\pm 3,0$   | $\pm 4,0$ |

Para los contadores eléctricos de clase de exactitud 0,5 S, 1 S y 1, estando sometido el contador a las condiciones de referencia indicadas en el apartado 8.6 de la Norma UNE-EN 62023-24, los errores en tanto por ciento no deben sobrepasar los límites indicados en las siguientes tablas 3 y 4 para la correspondiente clase de exactitud.

Tabla 3: Límites de los errores en tanto por ciento (contadores eléctricos monofásicos y polifásicos con cargas equilibradas)

| Valor de la intensidad                         |   | sen $\varphi$<br>(inductivo<br>o<br>capacitivo) | Límites del error en tanto por ciento para contadores eléctricos de clase |                   |           |
|--|---|---|---|-------------------|-----------|
| Para contadores eléctricos de conexión directa | Para contadores eléctricos (S) conectados a transformadores <sup>a)</sup> |   | 0,5 S <sup>a)</sup>   | 1 S <sup>a)</sup> | 1         |
| $0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$                    | $0,01 I_n \leq I < 0,05 I_n$  | 1   | $\pm 1,0$   | $\pm 1,5$         | $\pm 1,5$ |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$          | $0,05 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$                                    | 1   | $\pm 0,5$   | $\pm 1,0$         | $\pm 1,0$ |
| $0,1 I_b \leq I < 0,2 I_b$                     | $0,05 I_n \leq I < 0,1 I_n$   | 0,5   | $\pm 1,0$   | $\pm 1,5$         | $\pm 1,5$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$          | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$                                     | 0,5   | $\pm 0,5$   | $\pm 1,0$         | $\pm 1,0$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$          | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$                                     | 0,25  | $\pm 1,0$   | $\pm 2,0$         | $\pm 2,0$ |

<sup>a)</sup> Se recomienda utilizar transformadores de intensidad de clase de exactitud 0,2 S / 0,5 S con contadores eléctricos de clase de exactitud 0,5 S / 1 S, respectivamente, a fin de mantener el error global del sistema – debido al desfase – a un nivel bajo

Tabla 4: Límites de los errores en tanto por ciento (contadores eléctricos polifásicos sometidos a una sola carga monofásica, pero con tensiones polifásicas equilibradas en sus circuitos de tensión)

| Valor de la intensidad                         |   | sen $\varphi$<br>(inductivo<br>o<br>capacitivo) | Límites del error en tanto por ciento para contadores eléctricos de clase |           |
|--|---|---|---|-----------|
| Para contadores eléctricos de conexión directa | Para contadores eléctricos (S) conectados a transformadores <sup>a)</sup> |   | 0,5 S <sup>a)</sup>   | 1 ó 1 S   |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$          | $0,05 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$                                    | 1   | $\pm 0,7$   | $\pm 1,5$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$          | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$                                     | 0,5   | $\pm 1,0$   | $\pm 2,0$ |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$          | $0,1 I_n \leq I \leq I_{m\acute{a}x}$                                     | 0,25  | $\pm 1,5$   | $\pm 3,0$ |

<sup>a)</sup> Se recomienda utilizar transformadores de intensidad de clase de exactitud 0,2 S / 0,5 S con contadores eléctricos de clase de exactitud 0,5 S / 1 S, respectivamente, a fin de mantener el error global del sistema – debido al desfase – a un nivel bajo

Los organismos de control metrológico que lleven a cabo la evaluación de la conformidad de los contadores eléctricos objeto de este anexo, además de seguir los procedimientos y métodos correspondientes indicados en el apartado 1 del presente Apéndice II de este anexo, deberán contar con los medios técnicos específicos que se describen a continuación:

### 3. Medios técnicos.

Se deberá disponer de los recursos técnicos y humanos necesarios para poder realizar los ensayos, disponiendo, al menos, de los siguientes medios:

3.1. Los patrones de referencia, así como los equipos e instrumentos de medida, utilizados por los organismos deberán estar trazados a patrones nacionales o internacionales.

3.2. Los patrones, equipos de medida y demás medios y métodos utilizados para los ensayos de evaluación de la conformidad serán tales que la incertidumbre expandida de la medida ( $k=2$ ) no supere los valores establecidos en la tabla 5:

Tabla 5: Incertidumbre de la medida para energía reactiva

| Clase del contador de energía eléctrica |       |        |        | sen $\varphi$     |
|---|-------|--------|--------|-------------------|
| 3                                       | 2     | 1      | 0,5    |                   |
| 0,7 %                                   | 0,5 % | 0,25 % | 0,15 % | 1                 |
| 1,4 %                                   | 1 %   | 0,5 %  | 0,3 %  | sen $\varphi$ # 1 |

3.3. A fin de controlar las condiciones ambientales de referencia establecidas durante la realización de los ensayos, se deberá disponer, al menos, de los siguientes instrumentos de medida:

- Un termómetro cuya resolución sea de 0,1 °C o mejor, en el intervalo de temperatura comprendido entre 15 °C y 30 °C, con una incertidumbre de medida de 0,3 °C.
- Un higrómetro cuyo campo de medida esté comprendido entre el 35 % y el 80 % de humedad relativa, con una incertidumbre de medida del 5 % de humedad relativa.

Además, el equipo de ensayo de contadores eléctricos considerados en este apéndice constará, al menos, de los siguientes instrumentos:

- una regleta para la conexión de contadores eléctricos,
- una fuente de alimentación estabilizada,
- un dispositivo de regulación de la tensión eléctrica,
- un dispositivo de regulación de la intensidad de corriente eléctrica,
- un sistema desfasador,
- aparatos indicadores.

3.4. Además se deberá disponer de todos aquellos medios necesarios para llevar a cabo la evaluación del software considerado en la parte VI del Apéndice I del presente anexo, al objeto de que se cumplan los requisitos metrológicos y técnicos establecidos en este anexo.

## Anexo VI

### Sistemas para la medición continua y dinámica de cantidades de líquidos distintos del agua

#### Artículo 1. Objeto

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado de aquellos sistemas de medida destinados a la medición continua y dinámica de cantidades (volúmenes o masas) de líquidos distintos del agua, del tipo:

surtidores o dispensadores de combustible (excepto gases licuados),

sistemas de medida en camiones cisternas para líquidos de baja viscosidad ( $\leq 20$  mPa·s),

surtidores o dispensadores, destinados al suministro a vehículos automóviles de sustancias no destinadas a su uso como combustibles,

sistema de medida destinados al suministro de gases licuados del petróleo GLP para vehículos de automoción (surtidores o dispensadores de GLP).

denominados en adelante sistemas de medida.

#### Artículo 2. Fases de control metrológico del Estado

xxvi. El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en la Sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refiere a la fase de instrumentos en servicio, que comprende la verificación después de reparación o modificación y la verificación periódica.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad

xxvii. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los sistemas de medida está recogida en el Anexo XII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación

La verificación después de reparación o modificación de los sistemas de medida se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y los Apéndices I y II de este anexo.

#### Artículo 5. Verificación periódica

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y los Apéndices I y II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica, así como los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndices I y II de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para sistemas de medida

A efectos del contenido técnico de este apéndice, la terminología utilizada es la de la Organización Internacional de Metrología Legal.

Se tendrán en cuenta

#### 1. Requisitos generales

##### 1.1. Condiciones de ensayo estables

Se considera que dichas condiciones son estables cuando la variación máxima de la temperatura ambiental durante el ensayo es inferior a 10 °C y la diferencia entre la temperatura del líquido en el patrón de referencia y la temperatura a la que se ha calibrado el mismo es inferior, en valor absoluto, a 10 °C.

##### 1.2. Medios necesarios

Para determinar la cantidad de líquido que pasa través del medidor se utilizarán:

surtidores o dispensadores de combustible (excepto gases licuados): vasijas patrón,

sistemas de medida en camiones cisternas para líquidos de baja viscosidad ( $\leq 20$  mPa·s):  
vasijas patrón o contadores patrón,

surtidores o dispensadores, destinados al suministro a vehículos automóviles de sustancias no destinadas a su uso como combustibles: vasijas patrón,

sistema de medida destinados al suministro de gases licuados del petróleo GLP para vehículos de automoción (surtidores o dispensadores de GLP): contadores patrón.

En cualquier caso podrán utilizarse instrumentos de pesaje, medidores de tipo tubería (lazos de medida) o contadores patrón, siempre que los métodos de medida sean acordes a los errores máximos permitidos de cada ensayo. Además se utilizarán dispositivos complementarios adecuados como caudalímetros o termómetros.

En el caso de utilizar contadores patrón, éste estará situado en serie con el sistema de medida a ensayar, lo más cerca posible del mismo. La válvula de paso que permita controlar el caudal de líquido del ensayo y la iniciación e interrupción del flujo estará situada aguas abajo del contador patrón y se abrirá y cerrará lentamente para evitar golpes de ariete y aumentos bruscos de presión. Se evitará crear puntos altos en las tuberías o mangueras, para que no puedan producirse bolsas de aire, no siendo aconsejables las curvas muy cerradas.

Los instrumentos deberán estar calibrados con trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

El titular del instrumento cooperará en la realización de la verificación aportando la cantidad suficiente de producto para los ensayos establecidos. La recuperación, o no, del producto será libremente decidida por el titular, quien será responsable, en caso de desecharse, de su correcta eliminación.

## 2. Errores máximos permitidos (emp)

Los errores máximos permitidos, en valor absoluto, se indican en cada uno de los ensayos que figuran en el Apéndice II.

Los errores relativos, expresados en %, se calculan según la siguiente fórmula.

$$e_r = [(V_{\text{ind}} - V_p) / V_p] \times 100$$

siendo:

$V_{\text{ind}}$  Volumen indicado por el sistema de medida.

$V_p$  Volumen indicado por el patrón.

$e_r$  Error relativo porcentual en el volumen indicado por el sistema de medida.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de sistemas de medida**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación o de verificación periódica de sistemas de medida constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellas durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

#### 1. Examen administrativo

En la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden

En la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico

2.1. Los sistemas de medida deberán seguir satisfaciendo los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio en particular se comprobará el cumplimiento de los requisitos establecidos mediante los correspondientes ensayos que se indican a continuación.

- a) Sistemas de medida denominados surtidores o dispensadores para el suministro de gasolinas y gasóleos

##### 1. Operaciones previas

Antes de comenzar los ensayos se llevan a cabo tres operaciones previas:

###### 1.1. Comprobación del cable

Se comprueba la integridad del cable o cables de unión entre el emisor de impulsos y el computador del surtidor/dispensador.

###### 1.2. Mojado de la vasija patrón

Se realiza en el caso de que la verificación se realice después de un período prolongado de inactividad.

###### 1.3. Ensayo preliminar

Se realiza en el caso de que el surtidor o dispensador no haya funcionado durante un período de tiempo superior a seis horas antes de la verificación. Este ensayo puede repetirse y no tenerse en cuenta los resultados obtenidos en el primero.

Este ensayo preliminar se efectúa con la cantidad mínima medida, al caudal mínimo posible más próximo al indicado en la placa de características del surtidor/dispensador de combustible y en las condiciones normales de suministro.

El error máximo permitido es del 1 % de la cantidad mínima medida o del 0,5 %, si la cantidad es dos veces superior a la cantidad mínima medida.

## 2. Ensayo al caudal máximo

Tiene por objeto determinar el error del sistema al caudal máximo de utilización. A este fin se utiliza un volumen de ensayo equivalente, como mínimo, al volumen suministrado por el sistema ensayado en un minuto de funcionamiento al caudal máximo  $Q_{\text{máx}}$  indicado en la placa de características del sistema.

Este ensayo se efectúa en condiciones normales de uso y de acuerdo con los siguientes apartados:

2.1. Se realiza el vaciado y escurrido, en su caso, de la vasija después de la operación de mojado o de un ensayo precedente. El escurrido, salvo indicación expresa en su certificado de calibración, se considera finalizado a los 30 segundos de la interrupción del caudal continuo.

2.2. Se inicia el ensayo de exactitud, para lo que se descuelga y escurre el boquerel del sistema, si es necesario, se pone a cero el dispositivo indicador.

Se vierte en la vasija patrón, al caudal máximo real  $Q_r$  proporcionado por el sistema, el volumen de ensayo igual o superior al prescrito anteriormente. El caudal máximo real  $Q_r$  debe ser superior al 75 % de  $Q_{\text{máx}}$ . Obviamente, dicho volumen debe estar dentro del intervalo marcado de lectura alrededor de la capacidad nominal de la vasija.

Si el caudal máximo real  $Q_r$  no cumple el requisito anterior el sistema debe ser reparado y sometido después a la oportuna verificación.

Si el organismo verificador lo considera conveniente, este ensayo puede realizarse a continuación de un servicio anterior de volumen cualquiera y, por tanto, sin puesta a cero del dispositivo indicador.

2.3. Se procede a la lectura del volumen indicado en la vasija y se calcula el error relativo.

El error máximo permitido es 0,5 %.

## 3. Ensayo a caudal reducido

El ensayo a caudal reducido tiene por objeto verificar la estanqueidad interna del medidor. Se efectúa a un caudal sensiblemente superior al caudal mínimo y no superior al 50 % del caudal máximo indicados en la placa de características del surtidor/dispensador y se utiliza una vasija de referencia con capacidad nominal capaz de contener, como mínimo, el volumen vertido por el

surtidor o dispensador ensayado en un minuto de funcionamiento al 50 % del caudal máximo. Se realiza siguiendo los mismos pasos que en el ensayo anterior.

En el caso de que el surtidor dispensador disponga de la función de predeterminación de volumen estos ensayos pueden realizarse utilizando esta función ajustada a la capacidad nominal de la vasija patrón utilizada.

El error máximo permitido es 0,5 %.

#### 4. Ensayos de funcionamiento general

##### 4.1. Dispositivo de puesta a cero

Consiste en descolgar el boquerel y verificar que, tanto el indicador de volumen como el del importe, se sitúan correctamente en cero.

En el caso de surtidores o dispensadores utilizados en autoservicio con sala de control, se verifica la seguridad de la puesta a cero descolgando el boquerel y comprobando que la puesta a cero del dispositivo indicador, después de la puesta en funcionamiento del surtidor o dispensador, no se efectúa hasta que la autorización de utilización haya sido emitida desde la sala de control.

El error máximo permitido es:

Con dispositivo indicador discontinuo: 0 %.

Con dispositivo indicador continuo: 0,5 % de la cantidad mínima medida.

##### 4.2. Control del precio unitario

Esta verificación debe realizarse durante el ensayo al caudal máximo posible y se calcula como diferencia entre el importe indicado y el importe calculado a partir del volumen indicado y el precio unitario.

El error máximo permitido, debe ser igual al importe correspondiente al 1 % de la cantidad mínima medida.

##### 4.3. Control de la alimentación eléctrica de seguridad

Se verifica el buen funcionamiento de la alimentación de emergencia en caso de corte de la alimentación eléctrica principal.

#### 5. Sistemas de medida para el suministro de mezclas de gasolina y aceite

Los ensayos pueden realizarse con carburante puro o con la mezcla en el nivel mínimo posible de aceite.

##### 5.1. Distribuidores de cantidades múltiplos del litro o del medio litro

El ensayo se efectúa con una vasija de cinco litros al caudal máximo, según lo establecido en el punto 2.

El error máximo permitido es 1 %.

## 5.2. Sistemas de medida en autoservicio funcionando con medios de pago

El ensayo de exactitud se efectúa, con una vasija de cinco litros, ajustando el precio unitario de manera que el volumen suministrable teórico esté dentro del campo de lectura de la vasija.

El error máximo permitido es 0,5 %.

## 6. Surtidores/dispensadores de combustible para abastecimiento de pequeñas embarcaciones con caudales máximos iguales o inferiores a 130 L/min

Las dos formas fundamentales de abastecimiento de combustible en las pequeñas embarcaciones son desde pantalán o desde el muelle principal.

En el primer caso, desde el pantalán, la carga de combustible se puede efectuar directamente desde el surtidor instalado en el propio pantalán o bien a través de columnas satélites fijas en el mismo, mientras que en la segunda situación, desde el muelle principal, el abastecimiento se realizará por medio de la instalación de devanaderas que permitan el suministro desde el surtidor instalado en el muelle principal hasta la embarcación atracada al pantalán.

Las tres posibilidades mencionadas cubren las distintas alternativas en cuanto a la ubicación de los puntos de suministro en razón de las especiales características de los puertos o embarcaderos. Así las columnas satélites conectadas a surtidores fijos en el muelle permiten la carga de combustible fácilmente dada la pequeña longitud de manguera que se maneja hasta la embarcación, por otra parte por su peso y tamaño puede instalarse en pantalanos de dimensiones reducidas dotando de autonomía al usuario.

El surtidor en pantalán se podrá instalar cuando la situación e infraestructura del mismo lo permitan. Con esta modalidad se consigue la utilización de una manguera de pequeña longitud así como la garantía de accesibilidad y autonomía del usuario en situaciones de autoservicio.

Además de los ensayos descritos previamente, podrá requerirse certificación del fabricante del surtidor/dispensador en el que se mencione la compatibilidad del mismo con las posibles columnas satélites/devanaderas.

### b) Sistemas de medida en camiones cisterna para líquidos de baja viscosidad ( $\leq 20$ mPa·s)

#### 1. Operaciones previas

1.1. Previamente a la realización de los ensayos se procede al mojado inicial de la vasija. Este proceso se debe repetir en el caso de que el control se realice después de un periodo prolongado de inactividad.

1.2. Ecurrido de la vasija patrón.

El escurrido, salvo indicación expresa en su certificado de calibración, se considera finalizado a los 30 segundos de la interrupción del caudal continuo.

## 2. Otras comprobaciones

### 2.1. Comprobación del cable procedente del emisor de impulsos

Se comprueba la integridad del cable o cables de unión entre el emisor de impulsos y el computador del sistema de medida en aquellos sistemas de medida electrónicos que transformen el movimiento del eje del medidor en impulsos eléctricos. Esta comprobación no se efectúa cuando la cámara de medida y el cabezal electrónico sean solidarios.

### 2.2. Inspección visual del sistema de tuberías

Se comprueba la integridad de la tubería que comunica la brida de salida del contador del sistema de medida y la brida de conexión de las mangueras o devanaderas, prestando especial atención a la existencia de tuberías o derivaciones que permitan la desviación o retorno del producto ya medido hacia la cisterna, hacia otro depósito auxiliar o hacia el propio circuito anterior al medidor. Por lo tanto, se considera no autorizada cualquier derivación o purga que no esté recogida en la evaluación de la conformidad del sistema y reflejada en el circuito de la placa de características.

2.3. Si el camión cisterna posee compartimentos para más de un producto se comprueba que el sistema de tuberías esté dispuesto de manera que se eviten las mezclas de dichos productos dentro del sistema de medida.

2.4. Verificación del correcto funcionamiento del dispositivo de puesta a cero

2.5. Cuando el contador vaya equipado con una impresora de recibos, el mecanismo de impresión debe ir asociado al dispositivo de puesta a cero del indicador de volumen. Se comprueba que coinciden las indicaciones del contador y las impresas.

Antes de iniciar los ensayos se hace pasar a través del conjunto una cantidad mínima de 500 litros del producto con el fin de homogeneizar las cámaras de medida y eliminar las posibles bolsas de gas. En el caso de que el sistema de medida no haya funcionado durante un periodo de tiempo superior a seis horas antes de la verificación se hace pasar a través del conjunto como mínimo el mayor de los siguientes valores:

- 500 litros
- Volumen suministrado por el sistema a caudal máximo en un minuto.

Para aquellos sistemas que dispongan de más de una manguera, se pueden realizar los siguientes ensayos con cualquiera de ellas.

## 3. Ensayo de exactitud a caudal mínimo

El ensayo a caudal mínimo tiene por objeto determinar el error del sistema de medida al mínimo caudal de utilización y se efectúa en condiciones normales de uso, de acuerdo con las fases que se describen a continuación:

3.1. Se ajusta el caudal para que su valor sea lo más cercano posible, sin ser nunca inferior, al valor de  $Q_{min}$  señalado en la placa de características.

3.2. Se pone a cero, en su caso, del dispositivo indicador del sistema (si el responsable del ensayo lo considera conveniente, este ensayo puede realizarse a continuación de un volumen cualquiera sin puesta a cero previa del dispositivo indicador) y se procede al escurrido de la vasija.

3.3. Se comienza a pasar líquido por el sistema de medida al caudal predeterminado durante un tiempo igual o superior a un minuto.

3.4. Se calcula el error relativo.

3.5. Se repiten los pasos 3.2 a 3.4 otras dos veces, calculando un total de tres errores relativos:  $e_{r1}$ ,  $e_{r2}$ ,  $e_{r3}$ .

3.6. El ensayo no se considera válido si la repetibilidad de los errores relativos de dos medidas consecutivas realizadas en condiciones estables es superior a 0,1 %, debiéndose, en este caso, repetir el ensayo en su totalidad.

En caso de volver a superarse los errores de repetibilidad permitidos, se considera que el sistema no ha superado el ensayo.

3.7. Se calcula el error relativo del sistema de medida a caudal mínimo como la media de los tres errores obtenidos en el punto 3.5. El error máximo permitido es 0,5 %.

#### 4. Ensayos de exactitud a caudal máximo

El ensayo a caudal máximo tiene por objeto determinar el error del sistema de medida al caudal máximo de utilización, se efectúa en condiciones normales de uso y de acuerdo con las fases que se describen a continuación:

4.1. Se ajusta el caudal para que su valor sea lo más cercano posible, sin ser nunca superior, al valor de  $Q_{max}$  señalado en la placa de características.

4.2. Se pone a cero, en su caso, del dispositivo indicador del sistema (si el responsable del ensayo lo considera conveniente, este ensayo podrá realizarse a continuación de un volumen cualquiera sin puesta a cero previa del dispositivo indicador) y se procede al escurrido de la vasija.

4.3. Se comienza a pasar líquido por el sistema de medida al caudal predeterminado durante un tiempo igual o superior a un minuto.

4.4. Se calcula el error relativo

4.5. Se repiten los pasos 4.2 a 4.4 otras dos veces, calculando un total de tres errores relativos:  $e_{r1}$ ,  $e_{r2}$ ,  $e_{r3}$ .

4.6. El ensayo no se considera válido si la repetibilidad de los errores de dos medidas consecutivas realizadas en condiciones estables es superior a 0,1 %, debiéndose, en este caso, repetir el ensayo en su totalidad. En caso de volver a superarse los errores de repetibilidad permitidos, se considera que el sistema no ha superado el ensayo.

4.7. Se calcula el error relativo del sistema de medida a caudal máximo como la media de los tres errores obtenidos en el punto 4.5. El error máximo permitido es 0,5 %.

## 5. Ensayos de funcionamiento general

Los ensayos de funcionamiento general pueden realizarse después de los ensayos de exactitud o durante el transcurso de los mismos.

### 5.1. Sistemas de medida que dispongan de más de una manguera

Se comprueba que durante una operación de medida es imposible realizar un cambio del conducto de suministro sin la consiguiente finalización de la operación de suministro. Se considera que una operación de suministro ha finalizado si el dispositivo indicador ha de ponerse obligatoriamente a cero para poder volver a realizar otra medida.

5.2. Sistemas de medida del tipo manguera llena (este ensayo sólo se realiza tras una reparación o sustitución de la manguera del sistema de medida).

Si las mangueras están enrolladas, el incremento de volumen interno, resultante del cambio de posición de la manguera enrollada no sometida a la presión a posición de manguera desenrollada sometida a la presión de la bomba sin paso de líquido, no deberá superar el doble del error máximo permitido para la cantidad mínima medida.

$$V_{\text{ind}} \leq 0,02 \times \text{CMM}, \quad \text{donde CMM es la cantidad mínima medida}$$

Si el sistema carece de enrollador, el aumento del volumen interno no deberá superar el error máximo permitido para la cantidad mínima medida.

$$V_{\text{ind}} \leq 0,01 \times \text{CMM}$$

c) Sistemas de medida, denominados surtidores o dispensadores, destinados al suministro a vehículos automóviles de sustancias no destinadas a su uso como combustible: disoluciones de urea en agua

### 1. Operaciones previas

Antes de comenzar los ensayos se llevan a cabo dos operaciones previas:

#### 1.1. Comprobación del cable

Se comprueba la integridad del cable o cables de unión entre el emisor de impulsos y el computador del surtidor/dispensador.

#### 1.2. Mojado de la vasija patrón

Se realiza en el caso de que la verificación se realice después de un período prolongado de inactividad.

## 2. Ensayo de cantidad mínima medida

Este ensayo tiene por objeto determinar el error del surtidor o dispensador en la cantidad mínima medida. A este fin se utiliza una vasija de referencia con capacidad nominal igual a la cantidad mínima medida del surtidor/dispensador. El ensayo se realiza al caudal mínimo posible más próximo al indicado en la placa de características del surtidor/dispensador y en las condiciones normales de suministro.

El error máximo permitido para cantidades mínimas medidas mayores o iguales a 2 L es el 1 % de la cantidad mínima medida, para cantidades mínimas medidas menores de 2 L es el recogido en la tabla siguiente:

| Cantidad mínima medida (CMM) | Error máximo permitido |
|------------------------------|------------------------|
| de 1 L a 2 L                 | 1 %                    |
| de 0,4 L a 1 L               | 1 % de CMM             |
| de 0,2 L a 0,4 L             | 0,4 %                  |
| de 0,1 L a 0,2 L             | 2 % de CMM             |
| menores de 0,1 L             | 0,2 %                  |

## 3. Ensayo al caudal máximo

Tiene por objeto determinar el error del surtidor o dispensador al caudal máximo de utilización. A este fin se utiliza una vasija patrón con capacidad nominal capaz de contener, como mínimo, el volumen vertido por el surtidor/dispensador ensayado en un minuto de funcionamiento a caudal máximo ó 50 L (lo que sea menor). Se efectúa en condiciones normales de uso

1. Se realiza el vaciado y escurrido, en su caso, de la vasija después de la operación de mojado o de un ensayo precedente. El escurrido, salvo indicación expresa en su certificado de calibración, se considera finalizado a los 30 segundos de la interrupción del caudal continuo.
2. Se inicia el ensayo de exactitud, para lo que se descuelga y escurre el boquerel del surtidor o dispensador, si es necesario, se pone a cero el dispositivo indicador.

Se vierte en la vasija patrón, al caudal máximo permitido por el boquerel, el volumen correspondiente a la indicación de la capacidad nominal de la vasija utilizada, en el caso de sobrepasarla deberá reiniciarse el procedimiento del apartado 1. No obstante, si el organismo verificador lo considera conveniente, este ensayo podrá realizarse a continuación de un servicio anterior de volumen cualquiera y, por tanto, sin puesta a cero del dispositivo indicador.

3. Se procede a la lectura del volumen indicado en la vasija y se calcula el error relativo.

El error máximo permitido es 0,5 %.

## 4. Ensayo a caudal reducido

El ensayo a caudal reducido tiene por objeto verificar la estanqueidad interna del medidor. Se efectúa a un caudal sensiblemente superior al caudal mínimo y no superior al 50 % del caudal máximo indicados en la placa de características del surtidor/dispensador y se utiliza una vasija de referencia con capacidad nominal capaz de contener, como mínimo, el volumen vertido por el surtidor o dispensador ensayado en un minuto de funcionamiento al 50 % del caudal máximo. Se realiza siguiendo los mismos pasos que en el ensayo anterior.

El error máximo permitido es 0,5 %.

## 5. Ensayos de funcionamiento general

### 5.1. Dispositivo de puesta a cero

Consiste en descolgar el boquerel y verificar que, tanto el indicador de volumen como el del importe, se sitúan correctamente en cero.

En el caso de surtidores o dispensadores utilizados en autoservicio con sala de control, se verifica la seguridad de la puesta a cero descolgando el boquerel y comprobando que la puesta a cero del dispositivo indicador, después de la puesta en funcionamiento del surtidor o dispensador, no se efectúa hasta que la autorización de utilización ha sido emitida desde la sala de control.

El error máximo permitido es:

Con dispositivo indicador discontinuo: 0 %

Con dispositivo indicador continuo: 0,5 % de la cantidad mínima medida.

### 5.2. Control del precio unitario

Esta verificación debe realizarse durante el ensayo al caudal máximo posible y se calcula como diferencia entre el importe indicado y el importe calculado a partir del volumen indicado y el precio unitario.

El error máximo permitido es igual al importe correspondiente al 1 % de la cantidad mínima medida.

### 5.3. Control de la alimentación eléctrica de seguridad

Se verifica el buen funcionamiento de la alimentación de emergencia en caso de corte de la alimentación eléctrica principal.

d) Sistemas de medida destinados al suministro de gases licuados del petróleo GLP para vehículos de automoción, en adelante surtidores o dispensadores de GLP

## 1. Operaciones previas y ensayo preliminar

Se comprueba la integridad del cable o cables de unión entre el emisor de impulsos y el computador.

Se comprueba la puesta a cero descolgando el boquerel y verificando que los indicadores de volumen e importe se sitúan correctamente a cero. En el caso de autoservicio con sala de control, se comprueba que no se efectúa la puesta a cero del dispositivo indicador hasta que la autorización de utilización ha sido emitida desde la sala de control. El error máximo permitido es:

0 % con dispositivo indicador discontinuo

0,5 % del suministro mínimo o cantidad mínima medida con dispositivo indicador continuo

Se multiplica un volumen indicado por el precio unitario y se comprueba que el resultado del importe indicado es correcto. En el caso de autoservicio con sala de control, se comprueba que dicho importe coincide con el de la consola de control. El error máximo permitido es igual al importe del 1 % del suministro mínimo.

Si es posible, se corta la alimentación eléctrica principal en el surtidor o dispensador o en el cuadro eléctrico general y se comprueba que se mantiene la lectura.

Se conecta el contador patrón y se hace pasar a través del conjunto surtidor/dispensador contador patrón una cantidad mínima de 100 litros de producto a caudal máximo para cargar el circuito entre el patrón y el medidor a verificar.

## 2. Ensayo a caudal máximo

Tiene por objeto determinar el error del surtidor o dispensador de GLP al caudal máximo de utilización, por lo que se efectúa al caudal máximo de utilización que es capaz de suministrar el sistema de medida en condiciones normales de uso. Se realiza 2 veces el siguiente ensayo.

Se mide el volumen que pasa durante 1 minuto y se calcula el caudal.

El caudal debe estar entre el 50 % y el 100 % del caudal máximo de suministro.

Se pone a cero el contador y se deja pasar 100 litros por el contador patrón.

Se calcula el error relativo.

El error máximo permitido en cada uno de los ensayos es 1 %.

## 3. Ensayo a caudal reducido

Tiene por objeto verificar la estanqueidad interna del medidor. Se efectúa a un caudal sensiblemente superior al caudal mínimo y no superior al 50 % del caudal obtenido en el ensayo a caudal máximo. Se realiza 2 veces el siguiente ensayo:

Se regula la válvula de entrada hasta conseguir el caudal de ensayo.

Se mide el volumen que pasa durante 1 minuto y se calcula el caudal.

Se pone a cero el surtidor o dispensador a verificar (en caso de ser posible sin necesidad de despresurizar el contador patrón) y se deja pasar 100 litros por el contador patrón.

Se calcula el error relativo.

El error máximo permitido en cada uno de los ensayos es 1 %.

## ANEXO VII

### Taxímetros

Artículo 1. Objeto.

- xxviii. Constituye el objeto de este anexo la regulación de los aspectos específicos de la fase del control metrológico del Estado de los taxímetros en servicio, que se definen en el artículo 2 del Anexo XIII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología además de su instalación en el vehículo.

Artículo 2. Fases de control metrológico del Estado.

- xxix. El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en la sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refiere a la fase de instrumentos en servicio, que comprende la verificación después de reparación o modificación y/o la verificación periódica.

Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- xxx. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los taxímetros está recogida en el Anexo XIII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los taxímetros se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y el Apéndice II de este anexo.

1. La sustitución de un taxímetro por otro en el mismo vehículo sin modificar el resto de la instalación será considerada como una modificación de las condiciones iniciales del taxímetro y por ello le corresponderá la realización de una verificación después de modificación, que validará la verificación de su correcta instalación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante del vehículo y del taxímetro y de la tarifa que corresponda a su licencia. Esta nueva instalación dará lugar a la utilización de un nuevo boletín de identificación del instrumento. Así mismo, no será necesaria la obtención de un nuevo certificado del punto de conexión de la señal taquimétrica, señalando la actuación realizada como "reinstalación taxímetro" en el correspondiente boletín de identificación.
2. La programación de tarifas en un taxímetro se considerará modificación, y le corresponderá la realización de una verificación después de modificación señalando la actuación como "Programación de tarifas" en el boletín de identificación.

Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y al Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y la verificación periódica, así como los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndices I y II de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para taxímetros

#### 1. Definiciones.

Además de las definiciones que se establecen en el Anexo XIII del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, sobre taxímetros, se incluyen aquí otras definiciones a efectos aclaratorios.

1.1. Tarifa: Conjunto de valores económicos, de tiempo y de distancia que definen cómo el taxímetro calcula el importe del servicio y aplica, o permite aplicar, los suplementos por servicios adicionales. Pueden existir diferentes tarifas en función de la distancia y/o duración del servicio, de la hora del día, de la fecha o del día de la semana. Las tarifas son definidas y publicadas por la administración pública competente. Cada tarifa deberá disponer de un identificador único.

Cada tarifa deberá tener definidos los siguientes conceptos:

- un único importe inicial,
- un único importe kilométrico,
- un único importe horario,
- los suplementos adicionales,
- el horario de aplicación de la tarifa y
- el calendario de días festivos.

No se admite incluir valores diferentes de parámetros metrológicos en una misma tarifa.

1.2. Programa de tarifas. Conjunto de valores que son cargados y aplicados en el aparato taxímetro y que permiten que éste funcione de acuerdo a las tarifas vigentes

#### 2. Error máximo permitido.

Para el conjunto de medida, taxímetro más vehículo, los errores máximos permitidos para una distancia recorrida dada no deberán sobrepasar los valores establecidos a continuación:

- a) Para el tiempo transcurrido:  $\pm 0,2$  % del valor real.
- b) Para la distancia recorrida:  $\pm 2$  % del valor real.

#### 3. Aptitud.

3.1. La cantidad reflejada por el taxímetro en la posición, a pagar, será el valor final debido, por el servicio. El importe debe ser legible durante al menos 10 segundos, no siendo posible ir a la posición de "Libre" hasta que haya transcurrido ese tiempo.

3.2. El importe correspondiente a los suplementos no podrá expresarse en valores porcentuales. No podrán aplicarse suplementos de tarifas distintas de las que correspondan al trayecto.

3.3. En el vehículo taxi, la indicación de tarifa que aparece en el módulo repetidor de tarifas exterior deberá corresponder con la visualizada en el taxímetro.

3.4. No se permitirá incluir parámetros manuales, horario y calendario, en taxímetros con automatismos temporales que gestionan la entrada de cada tarifa dependiendo de la hora y la fecha.

3.5. El importe o tarifa fija inicial, comúnmente denominado “bajada de bandera”, a mostrar en el taxímetro debe incluir todos los conceptos conocidos. En el caso de existir una carrera mínima dentro del importe inicial, será necesario indicar la distancia que ha de transcurrir desde el inicio del servicio hasta que el aparato taxímetro realiza el primer salto en el indicador de importe o el tiempo que debe transcurrir desde el inicio del servicio hasta que el aparato taxímetro realiza el primer salto. Dicha distancia y/o tiempo han de estar relacionados entre sí con los valores de velocidad del vehículo en relación con la velocidad de cambio de arrastre.

La indicación de distancia o tiempo depende de que la velocidad de circulación del automóvil respecto a la velocidad del cambio de arrastre sea mayor o menor, respectivamente,

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de taxímetros**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de un taxímetro constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los taxímetros deberán seguir satisfaciendo los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y en particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo mediante los correspondientes ensayos detallados en el documento normativo OIML R 21, en vigor.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el apartado 2 del Apéndice I de este anexo.

## Apéndice III

### Requisitos de Instalación de taxímetros

- xxxi. 1. Los fabricantes de los vehículos de servicio de auto taxi o, en su defecto, sus representantes legales establecidos, son las únicas entidades que pueden determinar el sistema de conexión de los taxímetros en los vehículos sin afectar a la seguridad de los mismos. Deberán informar y proveer el punto correcto de toma de señal taquimétrica con una interfaz adecuada que evite, durante la instalación o reparación del aparato taxímetro, la manipulación o intervención sobre ningún elemento o sistema del vehículo y que ésta sea la adecuada para los taxímetros, manteniendo las máximas garantías metrológicas, y debiendo garantizar que la señal taquimétrica corresponda con el eje motriz del vehículo o, de no ser esto posible, justificando la imposibilidad y la solución alternativa, así como el precintado de la misma.
- xxxii. 2. La instalación del taxímetro, desde la toma de señal hasta el módulo repetidor de tarifas múltiples, no contendrá ningún elemento ajeno al taxímetro, y será en todo momento continua e indismontable, disponiendo de los precintos que garanticen el control metrológico del instrumento. A estos efectos se considerará que forman parte del taxímetro las conexiones asociadas a su funcionamiento.
3. Una vez instalado el taxímetro, éste deberá de ser programado con las tarifas vigentes.
4. La identificación del programa de tarifas oficialmente aprobadas por la administración pública competente en materia de tarifas del servicio de autotaxi, se efectuará directamente sobre el taxímetro, entrando en su posición de versión de programa. Esta identificación deberá ser facilitada por el responsable del programa de tarifas a las administraciones públicas competentes en materia de metrología y a los organismos autorizados de verificación metrológica que se la solicite.
5. En la primera instalación de un taxímetro en un vehículo de servicio de autotaxi se calculará el valor correcto de la constante del instrumento  $k$ , en impulsos por kilómetro y con una tolerancia máxima del  $\pm 0,5 \%$ , que se mantendrá durante toda la vida útil del conjunto vehículo/taxímetro siempre que se mantengan las características dimensionales de sus neumáticos.
6. La determinación del coeficiente característico del vehículo  $w$ , en impulsos por kilómetro, se deberá de efectuar teniendo presente:
- Los neumáticos del vehículo de servicio de auto taxi serán los que equipe el vehículo y con una circunferencia efectiva  $u$ . Deben estar en buen estado e inflados a la presión correcta,
  - la carga del vehículo será de  $225 \text{ kg} \pm 30 \text{ kg}$
  - el vehículo se deberá desplazar arrastrado por su motor en terreno llano y horizontal, en línea recta, y a una velocidad de  $40 \text{ km/h} \pm 5 \text{ km/h}$ , o en banco de rodillos correctamente calibrado.
- xxxiii. 7. Cuando los ensayos se efectúen en condiciones diferentes a las citadas en el apartado 6 de este apéndice, los resultados se deberán modificar, con las correcciones

necesarias, para llevar su valor al que se hubiera obtenido de haberse realizado en las condiciones definidas.

## Apéndice IV

### Boletín de identificación de taxímetros

|   |  |           |  |  |  |
|---|--|-----------|--|--|--|
| <b>BOLETÍN DE CONTROL METROLÓGICO</b>                   |  |           |  | Número de tarjeta:                     |  |
|   |  |           |  | Matrícula de vehículo:                 |  |
|   |  |           |  | Número de licencia:                    |  |
| <b>DATOS DEL VEHÍCULO</b>                               |  |           |  |  |  |
| Marca:  |  | Modelo:   |  | Dimensión neumáticos:                  |  |
|   |  |           |  | Presión inflado (kg/cm <sup>2</sup> ): |  |
| <b>DATOS DEL APARATO TAXÍMETRO</b>                      |  |           |  |  |  |
| Marca:  |  | Modelo:   |  | Número de serie:                       |  |
|   |  |           |  | Año primera verificación:              |  |
|   |  |           |  | Nº generador impulsos:                 |  |
| <b>ACTUACIONES DE REPARADOR</b>                         |  |           | <b>VERIFICACIONES METROLÓGICAS</b>   |  |  |
| Empresa: .....  |  |           | Organismo: .....   |  |  |
| Número R.C.M.: .....                                    |  |           | Número R.C.M.: .....   |  |  |
| ACTUACIÓN REALIZADA                                     |  |           | RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN  |  |  |
| Nueva instalación ..... <input type="checkbox"/>        |  |           | Como resultado de la verificación efectuada, se ha comprobado el funcionamiento del programa de tarifas para el año 20....., con el siguiente resultado: |  |  |
| Reparación de instalación..... <input type="checkbox"/> |  |           | FAVORABLE ..... <input type="checkbox"/>   |  |  |
| Reparación de taxímetro..... <input type="checkbox"/>   |  |           | DESFAVORABLE ..... <input type="checkbox"/>  |  |  |
| Reinstalación taxímetro..... <input type="checkbox"/>   |  |           | Causa del rechazo: .....   |  |  |
| Cambio de tarifas ..... <input type="checkbox"/>        |  |           |  |  |  |
| NUMERACIÓN DE LOS PRECINTOS                             |  |           | PARÁMETROS IDENTIFICADOR DE TARIFA   |  |  |
| F : .....   |  | S : ..... |  | Número de tarifas: .....               |  |
| G : .....   |  | T : ..... |  | Población: .....                       |  |
| M : .....   |  | A : ..... |  | Valor de la constante <i>k</i> : ..... |  |
| C : .....   |  | I : ..... |  | Código de programa de tarifas: .....   |  |
| Firma y sello ..... de ..... de 20....                  |  |           | Firma y sello ..... de ..... de 20....   |  |  |
|   |  |           |  |  |  |
| Empresa: .....  |  |           | Organismo: .....   |  |  |
| Número R.C.M.: .....                                    |  |           | Número R.C.M.: .....   |  |  |
| ACTUACIÓN REALIZADA                                     |  |           | RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN  |  |  |
| Nueva instalación ..... <input type="checkbox"/>        |  |           | Como resultado de la verificación efectuada, se ha comprobado el funcionamiento del programa de tarifas para el año 20....., con el siguiente resultado: |  |  |
| Reparación de instalación..... <input type="checkbox"/> |  |           | FAVORABLE ..... <input type="checkbox"/>   |  |  |
| Reparación de taxímetro..... <input type="checkbox"/>   |  |           | DESFAVORABLE ..... <input type="checkbox"/>  |  |  |
| Reinstalación taxímetro..... <input type="checkbox"/>   |  |           | Causa del rechazo: .....   |  |  |
| Cambio de tarifas ..... <input type="checkbox"/>        |  |           |  |  |  |
| NUMERACIÓN DE LOS PRECINTOS                             |  |           | PARÁMETROS IDENTIFICADOR DE TARIFA   |  |  |
| F : .....   |  | S : ..... |  | Número de tarifas: .....               |  |
| G : .....   |  | T : ..... |  | Población: .....                       |  |
| M : .....   |  | A : ..... |  | Valor de la constante <i>k</i> : ..... |  |
| C : .....   |  | I : ..... |  | Código de programa de tarifas: .....   |  |
| Firma y sello ..... de ..... de 20....                  |  |           | Firma y sello ..... de ..... de 20....   |  |  |
|   |  |           |  |  |  |

F: Fabricante – G: Generador – M: Módulo – C: Caja de conexiones – S: Salida caja cambios – A: Caja adaptadora – T: Tarifa – I: Impresora

## ANEXO VIII

### Instrumentos para medidas dimensionales

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación de los aspectos específicos de la fase de control metrológico del Estado de los instrumentos en servicio, en su aplicación a los instrumentos para medidas dimensionales definidos en el artículo 2 del Anexo XV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre.

#### Artículo 2. Fases del control metrológico del Estado.

El control metrológico del Estado regulado en este anexo es el que se establece en la sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refiere a la fase de control metrológico de los instrumentos en servicio, la cual puede comprender la verificación después de reparación o modificación y, o, la verificación periódica.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los instrumentos para medidas dimensionales está recogida en el Anexo XV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los instrumentos para medidas dimensionales se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y al Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y al Apéndice II de este anexo.

Su periodicidad será de 2 años.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica así como los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndices I y II de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para instrumentos para medidas dimensionales

#### 1. Definiciones.

##### 1.1. Instrumento de medida de longitud.

Un instrumento de medida de longitud sirve para la determinación de la longitud de materiales de tipo cuerda (por ejemplo, textiles, cintas y cables) durante el movimiento de avance del producto que debe medirse.

##### 1.2. Instrumentos de medida de área.

Un instrumento de medida de área sirve para la determinación del área de objetos de forma irregular, por ejemplo el cuero.

##### 1.3. Instrumentos para medidas multidimensionales.

Un instrumento para medidas multidimensionales sirve para la determinación de la longitud de las aristas (largo, alto, ancho) del menor paralelepípedo rectangular que enmarque a un producto.

#### 2. Error máximo permitido.

##### 2.1 Instrumentos para medir longitudes.

Los errores máximos permitidos en función del grupo, tanto en la verificación después de reparación o modificación, como en la verificación periódica, son los recogidos en la tabla 1:

Tabla 1: Errores máximos permitidos

| Clase de exactitud | Error máximo permitido (emp), positivo o negativo, en tanto por ciento de la longitud medida |
|--------------------|--|
| I                  | 0,25 %, pero no menos que 0,005 $L_m$ .  |
| II                 | 0,5 %, pero no menos que 0,01 $L_m$ .  |
| III                | 1,0 %, pero no menos que 0,02 $L_m$ .  |

siendo  $L_m$  la longitud mensurable mínima, es decir la longitud mínima especificada por el fabricante, para la cual fue concebido el instrumento.

El ajuste a cero o reajuste a un valor de longitud conocido no debe generar un error superior al error máximo permitido para la longitud mínima medible.

En instrumentos con dispositivos repetidores de indicación, la diferencia entre la longitud indicada por el dispositivo indicador y aquella indicada por los dispositivos repetidores será menor o igual al escalón.

## 2.2. Instrumentos para medir áreas.

El error máximo permitido, tanto en la verificación después de reparación o modificación, como en la verificación periódica es el 2,0 %, en más o en menos, del valor convencionalmente verdadero, pero no será inferior a 1 dm<sup>2</sup>.

Para un mismo mensurando bajo las mismas condiciones de medición deberá arrojar resultados sucesivos de medición con diferencias inferiores al menor valor de los siguientes: o el escalón más pequeño del instrumento, o el 2 % del valor convencionalmente verdadero.

Los instrumentos deberán tener un intervalo de escala de 1,0 dm<sup>2</sup>. Además, deberá ser posible contar con un intervalo de escala de 0,1 dm<sup>2</sup> para fines de ensayo.

## 2.3. Instrumentos para medidas multidimensionales.

El límite inferior de la dimensión mínima, para todos los valores de escalón, figura en la tabla 2 2.

Tabla 2: Límite inferior de la dimensión mínima

| Escalón ( $d$ )                       | Dimensión mínima (min) (límite inferior) |
|---------------------------------------|--|
| $d \leq 2 \text{ cm}$                 | $10 d$                                   |
| $2 \text{ cm} < d \leq 10 \text{ cm}$ | $20 d$                                   |
| $10 \text{ cm} < d$                   | $50 d$                                   |

El error máximo permitido en la medición de cualquiera de las tres dimensiones, tanto en la verificación después de reparación o modificación, como en la verificación periódica es de  $\pm 1,0 d$ .

En el supuesto de existir varios dispositivos indicadores, la diferencia entre sus indicaciones para una misma magnitud será nula.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de instrumentos para medidas dimensionales**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación o de verificación periódica de un instrumento para medidas dimensionales constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden

#### 2. Examen metrológico.

Los instrumentos para medidas dimensionales deberán seguir satisfaciendo los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y en particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo mediante los correspondientes ensayos detallados en los documentos normativos OIML R 66 para instrumentos de medida de longitud OIML R 129 para instrumentos para medidas multidimensionales y OIML R 136 para instrumentos para medir áreas, en vigor.

Los errores máximos permitidos son los establecidos, para cada tipo de instrumento, en el Apéndice I de este anexo

##### 2.1. Requisitos generales para la realización de los ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

### Apéndice III

#### Boletín de identificación de instrumentos para medidas dimensionales

Nombre del propietario:.....  
Dirección:.....  
Localidad: ..... Teléfono:.....  
Lugar de emplazamiento del instrumento: .....  
Fabricante del instrumento: .....  
Marca: ..... Modelo: .....  
Número de serie: .....  
Unidad de medida: .....  
Fecha de instalación: .....

-----  
Marcado de conformidad: ..... SI  NO  Año: .....  
Organismo notificado o de control metrológico nº: .....

-----  
Número Certificado de Verificación, si es el caso .....  
Fecha de ensayos:  
Fecha de emisión: .....  
Organismo autorizado de verificación metrológica nº: .....

En ..... , a ..... de..... de .....

(sello y firma del titular del instrumento para medidas dimensionales)

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características).*

## ANEXO IX

### **Instrumentos destinados a medir las emisiones de los gases de escape de los vehículos equipados con motores de encendido por chispa (gasolina)**

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir las emisiones de los gases de escape que se utilizan en la inspección y mantenimiento profesional de vehículos a motor en circulación equipados con motores de encendido por chispa (gasolina), denominados en adelante analizadores de gases de escape, en su fase de instrumentos en servicio, que se definen en el artículo 2 del Anexo XVI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.

#### Artículo 2. Fases del control metrológico del Estado.

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en la sección 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refiere a la fase de instrumentos en servicio, que comprende la verificación después de reparación o modificación y la verificación periódica.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- xxxiv. La fase de evaluación de la conformidad de los analizadores de gases de escape así como los requisitos esenciales están contemplados en el Anexo XVI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los analizadores de gases de escape se realizará conforme al Capítulo III de la presente orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de la presente orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los ensayos a realizar y los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndices I y II de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para analizadores de gases de escape

Los analizadores de gases de escape deberán seguir cumpliendo con los requisitos indicados en el Anexo XVI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio y para la fase de verificación después de reparación o modificación y verificación periódica se comprobará específicamente lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

#### 1. Errores máximos permitidos.

Los errores máximos permitidos son los que se contemplan en la tabla 1

xxxv. Para cada una de las fracciones medidas en condiciones nominales de funcionamiento según el anexo XVI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, el error máximo permitido, ser el mayor de los dos valores que aparecen en la tabla. Los valores absolutos se expresan en % vol o en ppm vol, siendo los valores porcentuales el porcentaje del valor real.

xxxvi. Los errores del instrumento deben determinarse separadamente para cada mensurando y para al menos tres valores dentro de su campo de medida

Tabla 1: Errores máximos permitidos

| Parámetro                   | Clase 0                       | Clase I                       |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Fracción de CO              | $\pm 0,03$ % vol<br>$\pm 5$ % | $\pm 0,06$ % vol<br>$\pm 5$ % |
| Fracción de CO <sub>2</sub> | $\pm 0,5$ % vol<br>$\pm 5$ %  | $\pm 0,5$ % vol<br>$\pm 5$ %  |
| Fracción de HC              | $\pm 10$ ppm vol<br>$\pm 5$ % | $\pm 12$ ppm vol<br>$\pm 5$ % |
| Fracción de O <sub>2</sub>  | $\pm 0,1$ % vol<br>$\pm 5$ %  | $\pm 0,1$ % vol<br>$\pm 5$ %  |

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de analizadores de gases de escape**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación de un analizador de gases de escape constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden

#### 2. Examen metrológico.

Los analizadores de gases de escape deberán seguir satisfaciendo los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y en particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo mediante los correspondientes ensayos detallados en la norma UNE 82501: «Instrumentos destinados a medir las emisiones de los gases de escape de los vehículos a motor. Características y métodos de ensayo, en vigor». En concreto: curva de calibración, tiempo de calentamiento, tiempo de respuesta, bajo caudal, fugas y residuos de hidrocarburos.

Los errores máximos permitidos son los establecidos, para cada tipo de instrumento, en el Apéndice I de este anexo

##### 2.1. Requisitos generales para la realización de ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento indicadas en el Apéndice I del Anexo XVI del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y establecidas, específicamente para el instrumento en cuestión, en la documentación de su evaluación de conformidad aplicada para su comercialización y puesta en servicio.

## Apéndice III

### Boletín de identificación de analizadores de gases de escape

Nombre del propietario:.....  
Dirección:.....  
Localidad: ..... Teléfono:.....  
Lugar de emplazamiento del instrumento: .....  
Fabricante del instrumento: .....  
Marca: ..... Modelo: .....  
Número de serie: ..... Campo de medida: .....  
Unidad de medida: ..... División de escala: .....  
Fecha de instalación: .....

Número aprobación de modelo (\*\*):.....  
Fecha:.....

Fecha de la verificación primitiva: .....  
Realizada por: .....

---

(\*)Módulo B. Número certificado de examen de modelo/ tipo  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

o

(\*)Módulo H1. Número certificado de examen de diseño .....  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

---

(\*)Número certificado de conformidad ..... Módulo: D  F   
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

En ....., a ..... de ..... de .....

(sello y firma del titular del analizador de gases de escape)

Nota: Se cumplimentarán los campos (\*) o en su caso se incluirá la declaración de conformidad (\*\*) para analizadores en servicio antes de la entrada en vigor del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características)."*

## ANEXO X

### **Instrumentos destinados a medir la opacidad y determinar el coeficiente de absorción luminosa que se utilizan en la inspección y el mantenimiento de vehículos a motor equipados con motores de encendido por compresión (diésel)**

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir la opacidad y determinar el coeficiente de absorción luminosa que se utilizan en la inspección y el mantenimiento de vehículos a motor equipados con motores de encendido por compresión (diésel), denominados en adelante opacímetros.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren respectivamente a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los opacímetros está recogida en el Capítulo II de esta orden.

Los opacímetros objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

xxxvii. Además deberán cumplir los requisitos específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.

Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los opacímetros serán elegidos por el fabricante entre las opciones siguientes:

B+D o

B+F o

H1

La aplicación de la Norma UNE 82503. «Instrumentos destinados a medir la opacidad y determinar el coeficiente de absorción luminosa de los gases de escape de motores de encendido por compresión (diésel)» proporcionará presunción de conformidad con los requisitos esenciales establecidos en el apartado 1 del Apéndice I de este anexo. Así mismo, proporcionará presunción de conformidad parcial o total con los requisitos esenciales la aplicación de los programas de ensayo conforme a los documentos normativos, según su definición en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, o a las directrices del Consejo Superior de Metrología y/o a las guías de la Comisión de Metrología Legal.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los opacímetros se realizará de acuerdo con el Capítulo III de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica de los opacímetros se realizará de acuerdo con el Capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica de un opacímetro serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

Los errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica de un opacímetro serán los indicados en el Apéndice I de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para opacímetros

La descripción y las características metrológicas, técnicas y de diseño de los opacímetros se encuentran recogidas en la Norma UNE 82503 en vigor.

#### 1. Requisitos generales.

Los opacímetros deben cumplir los requisitos que se encuentran en la Norma UNE 82503 en vigor.

#### 2. Requisitos técnicos específicos.

Además los opacímetros deben cumplir los siguientes requisitos técnicos específicos:

2.1. Se garantizará el almacenamiento de resultados a largo plazo. Se establece un periodo mínimo de dos años.

#### 2.2. Comunicaciones.

Si el opacímetro es capaz de comunicarse con otros dispositivos externos, las interfaces necesarias para estas comunicaciones deben estar protegidas de tal manera que no interfieran en el funcionamiento normal del mismo.

Cuando se transfieran resultados de medida a una red abierta, será necesario garantizar la integridad de los mismos. Para ello podrá recurrirse al uso de métodos criptográficos, claves de seguridad o sumas de comprobación.

#### 2.3. Software.

Los requisitos generales del software se describen en el Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio. Además, la documentación de software suministrada por el fabricante, debe incluir como mínimo:

- a) una descripción del software relevante,
- b) una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, el algoritmo de redondeo al calcular la opacidad o el coeficiente de absorción luminosa),
- c) una descripción de la interfaz de usuario, de al menos los menús y los diálogos,
- d) la identificación inequívoca del software,
- e) una descripción del sistema informático,
- f) los medios de aseguramiento del software,
- g) el manual de operación,
- h) cualquier otra información relevante sobre las características de software.

#### 3. Inscripciones.

##### a) Inscripciones obligatorias

Los opacímetros además de lo indicado en el artículo 12 del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que le sean de aplicación, deberán presentar las siguientes indicaciones indelebles y legibles:

- i. identificación inequívoca del opacímetro e información sobre su exactitud,
- ii. tipo utilizado de dispositivo de toma de muestra del gas de escape, con su marca,
- iii. longitud efectiva de la muestra de gas de escape,
- iv. rango de medida,
- v. temperatura ambiente de utilización.

b) Inscripciones opcionales: Los opacímetros podrán llevar además inscripciones autorizadas por la administración pública competente siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el opacímetro.

#### 4. Errores máximos permitidos.

El error máximo permitido será el mayor de los indicados para cada ensayo, en su caso, de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla 1:

Tabla 1: Errores máximos permitidos

| <b>Ensayo</b>  | <b>Error máximo permitido en unidades de coeficiente de absorción luminosa <math>k</math></b>             | <b>Error máximo permitido en unidades de opacidad <math>N</math></b> |
|--|---|--|
| Curva de calibración   | 0,15 m <sup>-1</sup>  | 2 %  |
| Conformidad de las escalas   | 0,05 m <sup>-1</sup>  |  |
| Deriva de la puesta a cero y del máximo de lectura   | 0,03 m <sup>-1</sup>  | 0,5 %  |
| Estabilidad de la lectura  | 0,03 m <sup>-1</sup>  | 0,5 %  |
| Repetibilidad  | 0,05 m <sup>-1</sup>  | 1 %  |
| Ensayos de factores de influencia y perturbaciones   | 0,05 m <sup>-1</sup>  | 1 %  |
| Comparación con el opacímetro de referencia en la evaluación de la conformidad y en la verificación después de modificación o reparación | 0,2 m <sup>-1</sup> para $k_{ref} < 2 \text{ m}^{-1}$<br>10 % de $k$ para $k_{ref} \geq 2 \text{ m}^{-1}$ |  |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| y en la verificación<br>periódica |  |  |
|-----------------------------------|--|--|

#### 5. Medios técnicos de ensayo.

Para realizar los ensayos se deberá disponer de:

- a) un juego de 4 filtros de densidad óptica neutra cuyos valores se encuentren uniformemente distribuidos a lo largo del rango de medida y que incluyan el máximo admisible de lectura del opacímetro, calibrados con trazabilidad a patrones nacionales o internacionales y con incertidumbre expandida como máximo del 0,7 % en unidades de opacidad ( $N$ ),
- b) un generador de humos que puede ser un vehículo o un motor que proporcione humo con valor de coeficiente de absorción luminosa ( $k$ ) entre  $1,5 \text{ m}^{-1}$  y  $3,5 \text{ m}^{-1}$ ,
- c) un opacímetro de referencia que se deberá comparar anualmente con el opacímetro de referencia nacional.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de opacímetros**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación o de verificación periódica de un opacímetro constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los opacímetros deberán seguir satisfaciendo los requisitos esenciales que aparecen en el Apéndice I de este anexo, que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio, y en particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo mediante los correspondientes ensayos detallados en la norma UNE 82503, en vigor. Los errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica son los establecidos en el Apéndice I de este anexo.

Los ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica son:

Curva de calibración

Deriva de la puesta a cero y del máximo de lectura

Estabilidad de la lectura

Comparación con el opacímetro de referencia

### Apéndice III

#### Boletín de identificación de opacímetros

Nombre del propietario:.....  
Dirección:.....  
Localidad: ..... Teléfono:.....  
Lugar de emplazamiento del instrumento: .....  
Fabricante del instrumento: .....  
Marca: ..... Modelo: .....  
Número de serie: ..... Campo de medida: .....  
Unidad de medida: ..... División de escala: .....  
Fecha de instalación: .....

Número aprobación de modelo (\*\*):.....  
Fecha:.....

Fecha de la verificación primitiva: .....  
Realizada por: .....

---

(\*)Módulo B. Número certificado de examen de modelo/ tipo  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

o

(\*)Módulo H1. Número certificado de examen de diseño .....  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

---

(\*)Número certificado de conformidad ..... Módulo: D  F   
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

En ..... , a ..... de..... de .....

(sello y firma del titular del opacímetro)

Nota: Se cumplimentarán los campos (\*) o en su caso se incluirá la declaración de conformidad

(\*\*) para opacímetros en servicio antes de la entrada en vigor de la Orden ITC/3749/2006, de 22 de noviembre

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características)."*

## ANEXO XI

### Registadores de temperatura y termómetros

Artículo 1. Objeto.

- xxxviii. Constituye el objeto de este anexo la regulación de los aspectos específicos del control metrológico del Estado de aquellos instrumentos destinados a la medida y, o, registro de la temperatura de recintos isoterms utilizados en el transporte, almacenamiento, distribución y control de productos a temperatura controlada en cumplimiento de disposiciones reglamentarias, denominados en adelante registradores de temperatura y termómetros.

Artículo 2. Fases de control metrológico.

- xxxix. El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refieren respectivamente a las fases de evaluación de la conformidad y a la de instrumentos es servicio.

Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- xl. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los registradores de temperatura y termómetros está recogida en el Capítulo II de esta orden.
- xli. Los registradores de temperatura y termómetros objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio. Aquellos instrumentos que no utilicen dispositivos electrónicos, estarán exentos de los requisitos comunes aplicables a instrumentos electrónicos.

Además deberán cumplir los requisitos específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.

Los ensayos a realizar para la evaluación de la conformidad serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

- xlii. Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad serán elegidos combinando alguna de las opciones siguientes:
- xliii. B + D, o
- xliv. B + F, o
- xlv. G

Para registradores de temperatura diseñados como dos unidades disociables e intercambiables de equipo de lectura y sensor, en el caso de que todos los parámetros metrológicos de medida de temperatura estén en el sensor, en el certificado de la evaluación de la conformidad mediante examen de tipo, módulo B, debe especificarse cómo se realiza esta intercambiabilidad y como se deben realizar los módulos F o D.

Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los registradores de temperatura o termómetros se realizará conforme al Capítulo III de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden.

El plazo de verificación periódica será de 2 años.

En el caso de termómetros, en áreas de distribución y/o almacenamiento que dispongan de más de un termómetro con usos iguales, será suficiente con realizar el control metrológico en servicio de uno de ellos, de igual o mejor clase de exactitud que el resto siempre y cuando puedan demostrar y garantizar la trazabilidad metrológica de los termómetros no verificados, además de disponer de los adecuados procedimientos para su comprobación.

El correcto funcionamiento del resto de los termómetros de la instalación se comprobará con respecto al verificado con procedimientos propios. El organismo autorizado de verificación metrológica que realice la verificación periódica del termómetro seleccionado revisará dichos procedimientos y comprobará los controles realizados en los mismos plazos que las verificaciones periódicas, en particular se deberá comprobar:

- procedimiento de verificación interna de los termómetros de la instalación;
- listado de instrumentos de la instalación sometidos a verificación interna por parte del titular con al menos los siguientes datos: nº de serie y lugares de instalación;
- formato y colocación de etiquetas identificativas de los instrumentos sometidos a verificación interna, que incluya el plazo de validez de la verificación que deberá ser como máximo de dos años.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica de los registradores de temperatura y termómetros serán los indicados en el Apéndice III de este anexo.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice III de este anexo

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para registradores de temperatura y termómetros

Los requisitos esenciales, metrológicos y técnicos que deben cumplir los instrumentos son los determinados en las normas:

Los requisitos esenciales específicos, metrológicos y técnicos, que deben cumplir los instrumentos son:

- Para registradores de temperatura, los determinados en el apartado 4 de la Norma UNE-EN 12830. 2000 «Registadores de temperatura para el transporte, almacenamiento y distribución de alimentos refrigerados, congelados y ultracongelados y helados. Ensayos, funcionamiento, aptitud de uso».
- Para termómetros, los determinados en el apartado 4 de la Norma UNE-EN 13485. 2002 «Termómetros para la medida de la temperatura del aire y de los productos durante el transporte, almacenamiento y distribución de alimentos refrigerados, congelados y ultracongelados y helados. Ensayos, funcionamiento, aptitud de uso».

## Apéndice II

### Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad de registradores de temperatura y termómetros

#### Módulos B y G

Los ensayos que deben realizarse y ser superados satisfactoriamente por el instrumento son los de la siguiente tabla, que hace referencia a diversos apartados de las Normas UNE-EN 12830. 2000 y UNE-EN 13485. 2002:

Tabla 1

| Ensayos   | Instalación estática | Transporte | Apartado de la Norma UNE-EN 12830 | Apartado de la Norma UNE-EN 13485 |
|---|----------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Determinación del error en la medida de la temperatura              | +                    | +          | 5.3                               | 5.3                               |
| Determinación del tiempo de respuesta                               | +                    | +          | 5.4                               | 5.4                               |
| Determinación del error en el registro del tiempo <sup>1)</sup>     | +                    | +          | 5.5                               | -                                 |
| Variación en la tensión de alimentación <sup>2)</sup>               | +                    | +          | 5.6.2                             | 5.5.2                             |
| Rigidez dieléctrica <sup>2)</sup>                                   | +                    | +          | 5.6.9                             | 5.5.8                             |
| Influencia de la temperatura ambiente                               | +                    | +          | 5.6.3                             | 5.5.3                             |
| Ensayo de temperatura en condiciones de almacenamiento y transporte | +                    | +          | 5.6.4                             | 5.5.4                             |
| Resistencia a los choques <sup>3)</sup>                             |                      | +          | 5.6.5                             | 5.5.5                             |
| Vibraciones mecánicas   |                      | +          | 5.6.6                             | 5.5.6                             |
| Grados de protección proporcionados por la envolvente               | +                    | +          | 5.6.7                             | 5.5.7                             |
| Compatibilidad electromagnética (EMC) <sup>4)</sup>                 | +                    | +          | -                                 | -                                 |

<sup>1)</sup> Sólo en registradores de temperatura  
<sup>2)</sup> Si es de aplicación  
<sup>3)</sup> En termómetros, sólo para termómetros fijos  
<sup>4)</sup> El registrador o el termómetro debe estar conforme con los requisitos de las Normas UNE-EN 61000-6-3/A1:2012. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-3: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera», y UNE-EN 61000-6-1. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005)» o equivalentes en vigor y cualquier otra norma específica cuando sea de aplicación  
 + Aplica el ensayo correspondiente

En el examen de tipo se deberán especificar las características de todos los elementos posibles que contemplan toda la cadena de medida.

Los errores máximos permitidos en los ensayos inherentes al examen de tipo serán los indicados en el apartado 6.2 de la Norma UNE-EN 13485. 2002, para termómetros y apartados 6.2 y 4.9.2.4 de la Norma UNE-EN 12830. 2000, para registradores de temperatura, que se muestran en las tablas siguientes.

Tabla 2: Clases de exactitud de termómetros para la medida de la temperatura del aire y registradores de temperatura

| Clase                      | 1                               | 2                               |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Errores máximos permitidos | $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Resolución                 | 0,5 $^{\circ}\text{C}$          | 1 $^{\circ}\text{C}$            |

Tabla 3: Clases de exactitud de termómetros para la medida de la temperatura interna del producto

| Clase                      | 0,5                    | 1                      |
|----------------------------|------------------------|------------------------|
| Errores máximos permitidos | 0,5 $^{\circ}\text{C}$ | 1 $^{\circ}\text{C}$   |
| Resolución                 | 0,1 $^{\circ}\text{C}$ | 0,5 $^{\circ}\text{C}$ |

Tabla 4: Error relativo máximo del tiempo para registradores de temperatura

| Error relativo máximo del tiempo  |
|---|
| 0,2 % de la duración del registro para duraciones de hasta 31 días  |
| 0,1 % de la duración del registro, incluyendo el error de la fecha y el tiempo, para duraciones de más de 31 días |

Todo registrador de temperatura y termómetro fabricado conforme a una certificación de examen de tipo, así como sus sensores, deberán llevar inscritas las indicaciones establecidas en el apartado 8 de las Normas UNE-EN 12830. 2000 y UNE-EN 13485. 2002, para registradores de temperatura y termómetros, respectivamente.

## Módulos F y D

Los ensayos que deben realizarse y ser superados satisfactoriamente por el instrumento son los indicados en el apartado 5.3 de la Norma UNE-EN 13485.2002, para termómetros y en el apartado 5.3 de la Norma UNE-EN 12830. 2000 para registradores de temperatura, así como el correcto marcado y precintado definidos en sus correspondientes exámenes de tipo. En el caso de registradores, para el ensayo de determinación del error en el registro del tiempo, se seguirá lo indicado en el apartado 5.5 de la Norma UNE-EN 12830.2000, con los siguientes métodos para el inicio y el fin del tiempo de registro:

- Método 1: una variación súbita en la temperatura medida
- Método 2: un evento de disparo manual o automático que registre la unidad de tiempo y el reloj de referencia del registrador, con una diferencia máxima de 1 segundo y una resolución de 1 segundo.

Este ensayo tendrá una duración de, al menos, 3 días en el caso del método 1 y de, al menos, 6 horas en el caso del método 2.

Los errores máximos permitidos en los ensayos serán los recogidos en la Norma UNE-EN 13485. 2002, para termómetros y en la Norma UNE-EN 12830.2000, para registradores de temperatura (ver tablas 2, 3 y 4 de este apéndice). Se comprobará el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de visualización, impresión y descarga de datos que lleve asociado el registrador y que figuren en el examen de tipo.

Una vez realizados los ensayos correspondientes a este módulo con resultado satisfactorio, en el caso de los instrumentos que requieran instalación posterior para la cual se tenga que levantar y restituir algún precinto sin modificación del conexionado inicial, el reparador autorizado o fabricante comprobará el correcto funcionamiento de los instrumentos una vez instalados y colocará los precintos levantados. El examen de tipo deberá indicar que precintos pueden ser levantados en la instalación sin requerir una verificación después de reparación o reparación posterior. Si la instalación, además, implica realizar cambios en el conexionado o la instalación de nuevos conductores contemplados en el examen de tipo correspondiente entre los sensores de temperatura y el equipo de lectura, con respecto al conjunto que se ha ensayado, se realizarán los ensayos correspondientes a la verificación después de modificación descritos en Apéndice III de este anexo.”

### Apéndice III

#### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de registradores de temperatura y termómetros.**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación de un registrador de temperatura o termómetro constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

##### 1. Examen administrativo.

Se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta Orden.

##### 2. Examen metrológico.

Los ensayos correspondientes a la verificación periódica y a la verificación después de reparación o modificación son los indicados en la Norma UNE-EN 13486. 2002. «Registradores de temperatura y termómetros para el transporte, almacenamiento y distribución de alimentos refrigerados, congelados y ultracongelados y helados. Verificación periódica»

Los errores máximos permitidos para la verificación periódica y para la verificación después de reparación o modificación son los indicados en la Norma UNE-EN 13485. 2002, para termómetros y en la Norma UNE-EN 12830. 2000, para registradores de temperatura (véanse las tablas 2, 3 y 4 del Apéndice II de este anexo).” El registrador de temperatura o termómetro debe cumplir con los errores máximos permitidos para la clase que aparece en su placa de características. En ningún caso se dará por favorable una verificación periódica o de después de reparación o modificación si el error del instrumento es superior al error máximo permitido para la clase del marcado.

En el caso de registradores de temperatura, si durante la verificación periódica o de después de reparación o modificación, el desfase horario del registrador es superior a 4 horas, se considerará que la verificación no es favorable.

## ANEXO XII

### Instrumentos destinados a medir la velocidad de circulación de vehículos a motor

#### Artículo 1. Objeto.

El objeto de este anexo es la regulación del control metrológico del Estado de los instrumentos que miden la velocidad de circulación de vehículos a motor, denominados en adelante cinemómetros, tanto cuando realizan su función básica de medir velocidad, como cuando dispongan de otras opciones de medida, tales como la distancia intervehicular, cuantificada en tiempo de separación entre vehículos; la distancia al objetivo necesaria para la identificación o determinación del carril de circulación o aquellos cinemómetros que dispongan como opciones el registro y la identificación de vehículos que cruzan la línea de parada cuando el semáforo está en rojo.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refieren, respectivamente a las fases de evaluación de la conformidad y a la de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- xlvi. La fase de la evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los instrumentos destinados a medir la velocidad de vehículo a motor está recogida en el Capítulo II de esta orden
- xlvii. Los instrumentos destinados a medir la velocidad de vehículo a motor objeto de este anexo deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio. Además, deberán cumplir los requisitos incluidos en el Apéndice I de este anexo.
- xlviii. Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los cinemómetros son: el Módulo B (examen de tipo) más el Módulo F (conformidad con el tipo basada en la verificación del producto).

Los ensayos a realizar para la evaluación de la conformidad serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los cinemómetros se realizará según lo establecido en el Capítulo III de esta orden y a lo indicado en el Apéndice III de este anexo. Asimismo, cuando la reparación o modificación pueda afectar a la orientación del cinemómetro, le será de aplicación esta verificación.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el Apéndice IV de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de un año para los cinemómetros.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los cinemómetros deberán seguir satisfaciendo los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y ello deberá demostrarse a través de los ensayos descritos en los Apéndices III y IV, respectivamente. Asimismo los errores máximos permitidos vienen recogidos en el Apéndice III para la verificación después de reparación o modificación y el Apéndice IV para la verificación periódica.

Artículo 7. Cabinas. Se entiende por cabina el contenedor situado en un emplazamiento fijo o permanente, que le sirve al cinemómetro de alojamiento, soporte y protección y dispone de los medios para su orientación y alimentación eléctrica. El cinemómetro ubicado en ellas, funciona de forma autónoma, sin la intervención del operador. Las cabinas no están sujetas a control metrológico, puesto que no son ninguno de los elementos recogidos en el artículo 8.1 de la Ley 32/2014, de metrología, pero dada su posible incidencia en el resultado de la medida deberán cumplir los requisitos específicos que para estos contenedores se recogen en los Apéndices I y II.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales para cinemómetros

1. Requisitos generales.
  - a) El cinemómetro debe estar concebido de tal manera que todos los elementos que lo componen puedan funcionar y mostrar resultados autónomamente a efectos de que puedan ensayarse de forma independiente.
  - b) Los cinemómetros se conectarán a un dispositivo de filmación o de registro fotográfico. Debe asegurarse la correspondencia de la identificación del vehículo cuya velocidad mide el cinemómetro con la que aparece en los registros. También debe identificarse sin ambigüedad en la filmación o en el registro fotográfico el vehículo cuya velocidad se mide así como garantizar la integridad de esta filmación. Los datos recogidos en la filmación o en el registro fotográfico deben coincidir con los indicados por el cinemómetro e informará, al menos, sobre los siguientes aspectos:
    - i. La fecha y hora de la medida,
    - ii. la velocidad medida del vehículo infractor,
    - iii. si el cinemómetro mide en ambos sentidos, indicación del sentido de desplazamiento del vehículo infractor,
    - iv. identificación del cinemómetro que realizó la medida y ubicación (si procede).
  - c) Los cinemómetros deben indicar la velocidad del vehículo controlado y, para los cinemómetros instalados en vehículos en movimiento o cinemómetros móviles, la velocidad del vehículo en los cuales va instalado. En este último caso, la determinación de la velocidad de los dos vehículos debe realizarse de forma simultánea.
  - d) Los cinemómetros deben estar dotados de un dispositivo selector de velocidades que permita identificar las velocidades superiores a un valor predeterminado.
  - e) El resultado de cada medida, igual o superior al valor predeterminado por el dispositivo selector de velocidades, debe visualizarse mientras no intervenga el operador, o hasta la siguiente medida. Cuando deje de visualizarse el resultado, y salvo en el caso de que éste quede registrado, la medida siguiente no podrá efectuarse antes de un periodo de tres segundos.
  - f) El cinemómetro no deberá medir simultáneamente la velocidad de los vehículos en los dos sentidos de circulación cuando no puedan asegurarse estas mediciones.
  - g) En función de su tipo de instalación y a efectos de considerar los errores máximos permitidos, los cinemómetros pueden ser fijos, cuando van instalados sobre emplazamientos permanentes y funcionan de forma autónoma sin la presencia de un operador; estáticos, cuando van instalados de forma no permanente sobre un emplazamiento inmóvil, al menos, durante la realización de la medición y con la intervención del operador; móviles, cuando van instalados firmemente sobre un vehículo y realizan mediciones con este en movimiento, teniendo en cuenta su propia velocidad, éstos también pueden realizar mediciones con el vehículo parado, pero en este caso se consideran estáticos.

- h) Los cinemómetros que funcionen desde emplazamientos estáticos, en presencia de un operador que vigile su funcionamiento, deberán colocarse sobre trípode u otro tipo de soporte estable, respetando los ángulos de apuntamiento, siguiendo las instrucciones del manual del equipo y las que indique su certificado de evaluación de la conformidad.
- i) A los cinemómetros que funcionen sin la presencia continua de un operador que vigile su funcionamiento y que no sean capaces de detectar, seguir e identificar inequívocamente el objetivo durante todo el proceso de medición, se les exigirá al menos dos fotogramas del vehículo infractor tomados en diferentes instantes: uno de ellos mostrará una visión panorámica del vehículo y el otro, su placa de identificación. Las cabinas que de forma permanente sirvan de soporte y alojamiento del cinemómetro, se someterán a un proceso de certificación a fin de garantizar el cumplimiento de requisitos que les son de aplicación.
- j) La instalación de los cinemómetros en su ubicación definitiva 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 %.
- 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 sea capaz de detectar, seguir e identificar inequívocamente los objetivos durante todo el proceso de medición.
- l) La documentación técnica suministrada por el fabricante debe especificar los elementos que forman el cinemómetro, así como el número y ubicación de los precintos, tanto en el cinemómetro como en la cabina, y explicar los detalles para el correcto posicionamiento y ajuste del cinemómetro para todas las instalaciones posibles (puentes, pórticos, vehículos, cabinas, trípodes, aeronaves u otras ubicaciones).
- m) Requisitos adicionales en caso de medida de distancia intervehicular:
- i. Se documentará mediante dos fotografías tomadas durante la medición de la velocidad de ambos vehículos. Cada fotografía indicará la velocidad de los vehículos, la distancia entre ellos y la hora de la medida,
  - ii. la distancia entre vehículos se determinará en función de la velocidad medida de los vehículos y del tiempo que el segundo vehículo, circulando detrás del primero, necesita para alcanzar el punto en el que se realizó la medición de la velocidad del primer vehículo,
  - iii. el tiempo de separación entre vehículos, vendría dado por la fórmula:

$$t = d / v$$

donde,

$d$  es la distancia entre vehículos;

$v$  es la velocidad del vehículo que precede.

- iv. El cinemómetro debe incluir evidencias del proceso de medición, como puede ser el registro en video con un campo de visión lo suficientemente amplio como para que durante varios segundos se aprecien las maniobras y se descarten situaciones en la vía que hubieran forzado a reducir la distancia de seguridad.

n) Requisitos adicionales en caso de control semafórico:

- i. Se documentará mediante una secuencia de fotos, al menos cuatro fotografías que recojan una imagen de la parte trasera del vehículo y la luz roja del semáforo en las situaciones de vehículo antes de la línea de parada, vehículo sobrepasando la línea de parada y vehículo sobrepasado el cruce o paso de peatones completamente.
- ii. Los registros fotográficos indicarán la hora en la que se tomaron las fotografías, la hora en la que el semáforo se puso en rojo y la hora en la que el vehículo cruzó la línea de parada. Las horas se indicarán con una resolución de 0,01 s.
- iii. Cuando se determine que se ha cruzado un semáforo en rojo, se debe tener en cuenta un tiempo de gracia a favor del conductor, de al menos 0,5 s respecto a la hora en la que se ha encendido la luz roja.

o) Requisitos adicionales para las cabinas:

- i. El diseño y la fabricación de las cabinas y de sus anclajes al suelo o a la estructura en la que se ubique, así como a los elementos activos del cinemómetro, deberán tener la rigidez mecánica, aislamiento, seguridad y protección adecuados para su uso. A estos efectos, el fabricante deberá aportar la documentación acreditativa y la relación de las normas que cumple.
- ii. La cabina incorporará una placa de características que, al menos, indique su modelo, su número de serie, los datos de identificación del fabricante, la fecha de fabricación.
- iii. Se emitirá un informe de evaluación de especificaciones, para su puesta en servicio y posteriormente cada 6 años, a no ser que se detecten golpes o cambios en su orientación por causas accidentales o rotura de precintos lo que exigiría una nueva evaluación.

Una cabina que disponga de los necesarios anclajes y conexiones de datos y de alimentación normalizados, una vez evaluada, puede declararse 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.

2. Requisitos técnicos.

- a) El cinemómetro estará concebido para que pueda respetar los errores máximos permitidos sin ajustes durante un período de un año de uso normal.
- b) El cinemómetro estará equipado con un reloj de tiempo real para mantener la hora del día y la fecha. Se aplicarán al reloj los requisitos siguientes:
  - i. El registro horario tendrá una exactitud tal que su variación diaria sea inferior a 17 segundos,
  - 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,
  - iv. para la medida del tiempo intervehicular, dispondrá de sensores que determinen los instantes en que se mide este tiempo, con la resolución suficiente y con ventanas de visualización del intervalo de tiempo medido y si procede, visualización de las distancias.

## 2.1. Protección.

### 2.1.1 Comunicaciones.

Si el cinemómetro es capaz de comunicarse con otros dispositivos externos, las interfaces necesarias para estas comunicaciones deben estar protegidas de tal manera que no interfieran en el funcionamiento normal del cinemómetro.

Cuando se transfieran datos de medida a través de una red abierta, es necesario aplicar métodos criptográficos. Los códigos o claves de acceso que se utilizan para estos propósitos, deben ser confidenciales y mantenerse secretos y seguros en los cinemómetros, en sus dispositivos electrónicos, o en los subconjuntos implicados.

### 2.1.2 Software.

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

- a) una descripción del software relevante,
- b) una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, el algoritmo de redondeo al calcular la velocidad),
- c) una descripción de la interfaz de usuario, de al menos los menús y los diálogos,
- d) la identificación inequívoca del software,
- e) una descripción del sistema informático,
- f) los medios de aseguramiento del software,
- g) el manual de operación,
- h) cualquier otra información relevante a las características de software.

Los requisitos generales del software se describen en el Anexo IV del RD 244/2016.

### 2.1.3 Precintos.

Deben poder precintarse aquellos elementos en los que 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 tipo se indicará el lugar de estos precintos así como su naturaleza.

## 2.2. Inscripciones.

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

- i. nombre, nombre comercial registrado o marca registrada del fabricante,
- ii. datos de identificación del cinemómetro e información sobre su exactitud,
- iii. espacio para los marcados de conformidad.

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 cinemómetro.

## 3. Requisitos específicos.

### 3.1 Errores máximos permitidos (emp)

#### 3.1.1 En la fase de evaluación de la conformidad

Los errores máximos permitidos en examen de tipo, módulo B, y conformidad con el tipo basada en la verificación del producto, módulo F, son:

| <b>Errores máximos permitidos</b>                                       |   |   |
|---|---|---|
| Según tipo de instalación   | Para ensayos en laboratorio (por simulación)  | Para ensayos en carretera (tráfico real)  |
| Cinemómetro en instalación fija o estática y de tramo                   | ± 2 km/h  | ± 3 km/h, para $v \leq 100$ km/h<br>± 3 %, para $v > 100$ km/h<br>± 1 km/h <sup>(1)</sup> |
| Cinemómetro en instalación móvil sobre vehículo,                        |   | ± 5 km/h, para $v \leq 100$ km/h<br>± 5 %, para $v > 100$ km/h                            |
| Cinemómetro en aeronave   | Para la posición y medida de distancias: ± 3 % (valor mínimo 5 m)<br>Para el tiempo transcurrido en recorrido de distancias: ± 0,1 % (valor mínimo 0,2 s)<br>Para la medida de velocidad: ± 5 % |   |
| Tiempo intervehicular (para distancia entre vehículos)                  | ± 0,2 s   | ± 0,5 s   |
| <sup>(1)</sup> Error medio de todos los resultados en el examen de tipo |   |   |

#### 3.1.2 En la fase de instrumentos en servicio.

Los errores máximos permitidos en verificación después de reparación o modificación son los mismos que para los de conformidad con el tipo basada en la verificación del producto.

Los errores máximos permitidos en verificación periódica de cinemómetros son:

| <b>Errores máximos permitidos</b>   |   |  |
|---|---|--|
| Según tipo de instalación   | Para ensayos en laboratorio (por simulación de señales)           | Para ensayos en carretera (tráfico real)                       |
| Cinemómetro en instalación fija o estática  | ± 2 km/h, para $v \leq 200$ km/h<br>± 3 km/h, para $v > 200$ km/h | ± 5 km/h, para $v \leq 100$ km/h<br>± 5 %, para $v > 100$ km/h |
| Cinemómetro en instalación móvil sobre vehículo   |   | ± 7 km/h, para $v \leq 100$ km/h<br>± 7 %, para $v > 100$ km/h |
| Tiempo intervehicular (para distancia entre vehículos)  | ± 0,2 s   | ± 0,8 s  |
| Para los cinemómetros de tramo y en aeronave, los errores máximos permitidos son los mismos que para la evaluación de la conformidad, indicados en el apartado 3.1.1. |   |  |

### 3.2 Condiciones de funcionamiento:

- i. El intervalo de temperatura deberá estar comprendido como mínimo entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- ii. La clase de entorno mecánico aplicable es la M2 o en su lugar, la adecuada al emplazamiento previsto del cinemómetro, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.
- iii. La clase de entorno electromagnético aplicable es la E2 o en su lugar, la adecuada al emplazamiento previsto del cinemómetro, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

### 3.3 Influencias permitidas en perturbaciones mecánicas y electromagnéticas.

La variación de un resultado de medida bajo la influencia de perturbaciones mecánicas y electromagnéticas no excederá al emp en laboratorio, en caso contrario debe indicar claramente que la indicación de la medida no es válida o el instrumento debe dejar de funcionar.

### 3.4 Requisitos específicos para cinemómetros de efecto Doppler

Los cinemómetros de efecto Doppler son los que utilizan un transmisor y un receptor de onda continua en la banda de las microondas y que operan bajo el principio Doppler. Están compuestos, generalmente, de una antena emisora y receptora, un elemento de evaluación y un dispositivo fotográfico, y deben satisfacer las exigencias siguientes:

- i. 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 de la señal,
- ii. el ancho del lóbulo principal a 3 dB, no debe sobrepasar los  $7^{\circ}$  en el plano de medida horizontal y, en el caso de medir en otros planos, los  $9^{\circ}$  en el plano de medida vertical; la desviación del eje mecánico respecto al eje de radiación no debe ser superior a  $0,5^{\circ}$ ,
- iii. la velocidad teórica  $v$ , en función de la frecuencia  $f_d$  de la señal simulada de Doppler, se calculará por la fórmula:

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

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.

- iv. los circuitos de microondas deben garantizar una estabilidad de frecuencia mejor que 0,15 % durante el periodo transcurrido entre verificaciones,
- v. los subapartados i) y ii) anteriores, no serán exigibles si el cinemómetro es capaz de detectar, seguir e identificar inequívocamente el objetivo y conocer su posición, durante todo el proceso de medición.

Estos cinemómetros deben incorporar un dispositivo que permita la simulación de una o más velocidades representativas de las 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.

### 3.5 Requisitos específicos para cinemómetros de sensor

Los cinemómetros de sensor son aquellos 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 a distancias conocidas y que al ejercerse sobre ellas una presión emiten impulsos que sirven para medir tiempos de corte.

Deberán estar diseñados para proporcionar dos lecturas de velocidad procedentes de, al menos, tres sensores. Las dos velocidades deberán compararse y, si la diferencia es menor que 2 km/h, se mostrará la velocidad más baja. Pueden utilizarse excepcionalmente dos sensores, en este caso, la medición deberá incluir al menos dos registros de la medida de la velocidad mediante la detección de la entrada y salida del vehículo por ambos sensores.

### 3.6 Requisitos específicos para cinemómetros ópticos

Los cinemómetros ópticos son los que utilizan haces de luz en la región visible o infrarroja del espectro electromagnético. La velocidad del vehículo puede determinarse o por el procesamiento de la energía reflejada, o por la medición de los intervalos de tiempo entre interrupciones de los haces provocadas al ser atravesados por un vehículo. 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 la Clase 1, de acuerdo con las recomendaciones establecidas en la Norma UNE-EN 60825-1/A1 «Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación del equipo, requisitos y guía de seguridad, en vigor relativa a la seguridad de los productos láser». El fabricante o solicitante presentará informes que justifiquen estos requisitos.

Estos cinemómetros pueden ser:

- i) de barra láser: Consisten en doble o triple barrera luminosa, formada por emisiones láser y detectores que marcan el momento de interrupción del haz luminoso o el corte del haz por el vehículo. Conociendo la distancia que existe entre las barreras luminosas y el tiempo que transcurre entre cortes sucesivos del haz determina la velocidad del vehículo.
- ii) de láser de mano: Cinemómetros estáticos que 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 infrarrojo, que al chocar contra un objetivo se reflejan y que una vez filtrados son detectados por los diodos. Un sistema controlado por un microprocesador mide el tiempo transcurrido entre la generación y detección de estos pulsos.

### 3.7 Requisitos específicos para cinemómetros de tramo

Estos cinemómetros de tramo se utilizan para determinar la velocidad media en una distancia conocida.

#### a) Definiciones

- i) distancia a medir. Es la longitud del carril de circulación de un tramo sometido a control de este tipo de cinemómetro. Dicho tramo está delimitado por los puntos referenciados y su distancia es la longitud de la línea de medición imaginaria más corta que lo recorre, acotada a ambos lados por las líneas de señalizaciones reales o imaginarias que lo delimitan,
- ii) 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,
- iii) 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.

## b) Composición

Estos sistemas están formados generalmente por:

- i) cámaras de video o cualquier tipo de sensores o detectores interconectados e instalados en los puntos de referencia. 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,
- ii) sistema o dispositivo de monitorización y registro: Es donde se almacenan los datos de la medición, como son al menos: la distancia a medir, la identificación de los puntos o emplazamientos, los tiempos de registro y las velocidades resultantes,
- iii) elementos de control: Son los que procesan las señales de todo tipo para el gobierno y control del proceso de medición. Estos elementos de control pueden ir integrados en las cámaras, formar parte de las cámaras y estar ubicados en la instalación o alejada de ella, o bien formar parte de un centro de control independiente y común para diferentes modelos de cámaras; este centro de control también puede asumir las funciones de monitorización y registro.
- v) otros dispositivos complementarios.

## c) Funcionamiento

El modo de operación o funcionamiento sería el siguiente:

- i) localización e identificación de la matrícula del vehículo u objetivo por la primera cámara. Registro del tiempo,  $t_1$ ,
- ii) desplazamiento del vehículo a lo largo del tramo a medir,
- iii) identificación del vehículo anterior por la segunda cámara. Registro del tiempo,  $t_2$ ,
- iv) cálculo del tiempo transcurrido entre  $t_1$  y  $t_2$ , y, como consecuencia, de la velocidad media.

## d) Otros requisitos

- i. 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,
- ii. El cinemómetro debe ser capaz de identificar de manera inequívoca el objetivo a medir, así como el punto de inicio y final de la medición,

- iii. Los relojes de las cámaras emparejadas estarán perfectamente sincronizados entre sí, con desfases de tiempo inferiores a 1 segundo,
- iv. Los valores de la distancia, así como del tiempo transcurrido entre los puntos de identificación del vehículo, cuando se visualicen o se impriman, se expresarán en las unidades siguientes:
  - distancia recorrida: en kilómetros o metros,
  - tiempo transcurrido: en horas, minutos o segundos según corresponda teniendo en cuenta la resolución necesaria,
  - velocidad: en kilómetros por hora.

### 3.8 Requisitos específicos para cinemómetros en aeronave

Estos cinemómetros pueden ir ubicados en helicópteros, drones, aviones de ala fija u otros sistemas de navegación y se utilizan para determinar la velocidad de un vehículo desde el aire. 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.

#### a) Algunas definiciones

- i. Torretas optrónicas. Son plataformas aeronáuticas giroestabilizadas que sirven para determinar la longitud y latitud de los vehículos.
- ii. Línea de mira georreferenciada. Es la dirección en el espacio terrestre que señalan las cámaras del sistema.
- iii. 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.
- iv. Latitud. Es la distancia angular, medida sobre un meridiano, entre una localización terrestre y el Ecuador. Se mide en grados.
- v. 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.
- vi. 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.
- vii. Geoseñalización. Es la capacidad de definir la latitud y la longitud de un punto en la superficie terrestre dentro de un sistema.
- viii. Geoseguimiento. Es la capacidad de seguir un vehículo en el tiempo a través de la evolución de su latitud y longitud.

#### b) Composición

Este tipo de cinemómetros pueden estar formados por:

- i. plataforma giro estabilizada, pudiendo llevar los siguientes elementos:
  - cámaras de video,
  - sistema de seguimiento automático por video (autotraker),
  - sistema de seguimiento por coordenadas geográficas (geotraking),
  - sistema inercial de medidas (IMU),

- ii. sistema de recepción de señales GPS,
- iii. sistema de medición de distancias o telémetro láser,
- iv. sistema de cálculo o unidad de proceso, que recoge la información de la cámara, la procesa y calcula la velocidad del vehículo identificado,
- v. otros dispositivos complementarios, que integran el sistema sobre la aeronave, como monitores de visualización, sistemas de grabación y registro de datos.

### c) Funcionamiento

A modo de ejemplo, sin que se excluyan futuras tecnologías, el funcionamiento de un sistema formado por los dispositivos enumerados anteriormente, sería el siguiente:

- i. localización del vehículo,
- ii. seguimiento del mismo mediante autotracker y geotracking,
- iii. determinación de la velocidad del vehículo en las siguientes etapas:
  - determinación de la latitud y longitud (georreferencia) de un vehículo en movimiento en el tiempo  $t_1$ ,
  - determinación de la latitud y longitud (georreferencia) del mismo vehículo en el tiempo  $t_2$ ,
  - cálculo del tiempo transcurrido entre  $t_1$  y  $t_2$ ,
  - diferencia entre las posiciones georreferenciadas ( $t_1$  y  $t_2$ ),
  - cálculo de la velocidad a partir de las posiciones y del tiempo transcurrido.

Las torretas aeronáuticas tendrán capacidad de autoalineación independiente de la aeronave donde está instalada, pudiendo ser intercambiables entre distintas aeronaves.

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

- la posición del objetivo en distintos tiempos de observación,
- la distancia medida entre dos puntos observados,
- el tiempo transcurrido entre ambas observaciones.

Si las características de la aeronave son importantes para la corrección de las medidas realizadas por el cinemómetro, éste contará con medios para garantizar la conexión del mismo a la aeronave en el que va instalado.

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

### 3.9 Requisitos específicos para otros cinemómetros

Otros tipos de cinemómetros, pueden ser: de visión artificial, de ultrasonidos, de definición, y de otras tecnologías válidas.

Los cinemómetros que utilizan otro tipo de tecnologías diferentes a las descritas en este apéndice, tendrán que demostrar que cumplen con los requisitos establecidos en este anexo.

## Apéndice II

### Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad de cinemómetros

3. En la fase de evaluación de conformidad, el solicitante aportará los medios necesarios para garantizar la correcta alineación del equipo.

#### Cinemómetros

La evaluación de la conformidad de un cinemómetro con los requisitos que le son de aplicación se llevará a cabo aplicando el Módulo B (Examen de tipo) y el Módulo F (conformidad con el tipo basada en la verificación del producto).

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 cinemómetro sometido a ensayo.

#### A. Examen de tipo de cinemómetros (Módulo B)

El examen de tipo de los cinemómetros deberá efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el módulo B, que se determina en el artículo 5 del Anexo I, del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

Los ensayos se realizarán sobre el equipo completo, para lo cual el solicitante deberá aportar todas las partes integrantes del cinemómetro, junto con los dispositivos complementarios destinados a imprimir o registrar los resultados de las medidas efectuadas. En caso de cinemómetros de tramo que utilicen un centro de control independiente como elemento de control del proceso de medición, se deberá aportar un certificado o informe de evaluación de software del centro, que asegure y garantice las mediciones realizadas y cumplir los demás requisitos establecidos en este Anexo.

Para la realización de los ensayos de simulación de velocidad y distancia, en su caso, el fabricante facilitará un conjunto de simulación adecuado a cada tipo de cinemómetro que 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 al centro de verificación para su comparación.

Junto con el equipo, se acompañará la documentación técnica que se establece en el artículo 13 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

El fabricante especificará las condiciones de funcionamiento aplicables al cinemómetro. En particular:

- i. El entorno climático que deberá estar comprendido como mínimo entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- ii. la clase de entorno mecánico en la que el cinemómetro debe utilizarse,
- iii. la clase de entorno electromagnético

Se examinará la documentación presentada, se comprobará la conformidad con este anexo y se realizarán los siguientes ensayos:

## 1. Ensayos en laboratorio en condiciones nominales

### 1.1 Ensayos de funcionamiento:

- funcionamiento general. Comprobación del dispositivo de selección de velocidades, del visualizador de las medidas y de los demás dispositivos o subsistemas,
- dispositivos de calibración interna. Comprobación de la exactitud de las velocidades simuladas,
- alarma de tensión. Comprobación de la alarma del cinemómetro ante variaciones de la tensión de alimentación por debajo de los límites establecidos,
- disparo de la cámara fotográfica: Después de conectar el cinemómetro con la cámara, se comprobará la transmisión de los datos a la misma una vez conformado el valor de la medida.

### 1.2 Ensayos de simulación

Estos ensayos consisten en proyectar, de forma no intrusiva, sobre el cinemómetro a ensayar escenarios virtuales o transmitir señales ópticas o eléctricas representativas, capaces de simular el paso de vehículos u objetivos, a diferentes velocidades y distancias si procede. No se considera simulación la intervención en el cinemómetro mediante la inyección directa de señales en las etapas intermedias de la formación de la medida.

### 1.3 Ensayo de antena (para equipos que utilizan el efecto Doppler)

Estos ensayos deben realizarse en cámaras anecoicas con anecoización completa sobre recinto apantallado, y con 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:

- la atenuación de los lóbulos secundarios respecto del lóbulo principal,
- el ancho del lóbulo principal a 3 dB de atenuación,
- la desviación del eje mecánico respecto al eje de radiación,
- la estabilidad de la frecuencia de radiación.

### 1.4 Ensayos de factores de influencia y perturbaciones

Los procedimientos aplicables a los ensayos que se describen a continuación serán conformes con las versiones en vigor de los documentos normativos o normas armonizadas aprobadas internacionalmente. Todos estos ensayos se realizarán con el cinemómetro en condiciones de operación.

Durante estos ensayos los cinemómetros deberán:

- i. funcionar correctamente y respetar los errores máximos permitidos, o
- ii. no mostrar indicación del resultado de la medida, volviendo a la normalidad después del ensayo.

#### 1.4.1 Ensayos en entorno climático

- Calor seco.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 60068-2-2. Ensayos ambientales. Parte 2-2: Ensayos. Ensayo B: Calor seco. (IEC), y Norma UNE-EN 60068-3-1. «Ensayos ambientales. Parte 3-1: Información básica. Ensayos de frío y de calor seco». Consiste en una exposición del cinemómetro a una temperatura de + 55 °C durante 2 horas.

- Frío.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 60068-2-1. «Ensayos ambientales. Parte 2-1: Ensayos. Ensayo A: Frío», y Norma UNE-EN 60068-3-1

Consiste en una exposición del cinemómetro a una temperatura de -10 °C durante 2 horas.

- Calor húmedo.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 60068-2-30. «Ensayos ambientales. Parte 2-30: Ensayos. Ensayo Db: Ensayo cíclico de calor húmedo (ciclo de 12 h + 12 h)», y Norma UNE-EN 60068-3-4. «Ensayos ambientales. Parte 3-4: Documentación de acompañamiento y guía. Ensayos de calor húmedo».

Consiste en una exposición del cinemómetro 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.

- Salpicaduras de partes expuestas al agua

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

Este ensayo no será necesario aplicarlo a los cinemómetros destinados a ser operados desde vehículos terrestres o aéreos o desde soportes portátiles tipo trípode.

#### 1.4.2 Ensayos en entorno mecánico

Estos ensayos se aplicarán exclusivamente a los cinemómetros destinados a ser operados desde vehículos terrestres o aéreos o desde soportes portátiles tipo trípode.

- Vibraciones aleatorias.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 60068-2-64. «Ensayos ambientales. Parte 2-64: Métodos de ensayo. Ensayo Fh: Vibración aleatoria de banda ancha y guía».

Consiste en hacer vibrar al cinemómetro 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 los tres ejes principales perpendiculares entre sí, con una duración mínima de 2 minutos por eje.

- Choque mecánico.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 60068-2-31. «Ensayos ambientales. Parte 2-31: Ensayos. Ensayo Ec: Choques debidos a manejo brusco», ensayo destinado principalmente a equipos.

Consiste en dejar caer libremente el cinemómetro sobre una de sus aristas en la superficie de ensayo desde una altura de 25 mm.

#### 1.4.3 Ensayos de perturbaciones eléctricas

- Variaciones de la tensión de alimentación.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-11. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-11: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión».

Consiste en una exposición del cinemómetro a una variación de tensión de la alimentación eléctrica indicadas por el fabricante, y que debe comprender las tensiones que van de menos 15 % a más 10 % de la tensión eléctrica nominal prevista.

- Descargas electrostáticas.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-2. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas».

Consiste en exponer el cinemómetro a descargas electrostáticas de 6 kV en contacto y de 8 kV en el aire.

- Ráfagas eléctricas.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-4. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas».

Consiste en exponer el cinemómetro 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.

- Inmunidad electromagnética radiada.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-3. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia».

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

- Inmunidad electromagnética conducida.

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-6. «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia».

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

## 2. Ensayos en tráfico real

El cinemómetro se instalará y utilizará de acuerdo con las instrucciones que se indiquen en la documentación, en zonas despejadas, evitando cruces, pendientes pronunciadas y curvas, respetando los ángulos de apuntamiento, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se deben efectuar al menos 500 medidas en condiciones de tráfico real, a velocidades y densidades de tráfico variable, y a ser posible a diferentes temperaturas.

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

Para la verificación de la distancia intervehicular se realizarán al menos 50 medidas y para la verificación de la distancia al objetivo que determina inequívocamente el carril de circulación, se requiere al menos realizar 30 observaciones, no resultando ninguna errónea.

xlix. Para la evaluación de las cabinas se realizarán ensayos sobre la cabina instalada en su ubicación definitiva y consistirán en:

- i. comprobar el correcto ajuste del sensor o captador de los modelos de cinemómetros que pueda albergar, así como su correcta alineación,
- ii. realizar al menos treinta (30) medidas en condiciones de tráfico real,
- iii. precintar los soportes de los sensores o captadores.

## B.- Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto (Módulo F)

El módulo F aplicado a los cinemómetros deberá llevarse a cabo de acuerdo con lo que se determina en el artículo 13, del Anexo I del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y se realizará en dos fases:

- 1) Primera fase, llamada «Verificación de producto parcial»: Consistirá en la comprobación de la conformidad del cinemómetro con el tipo, así como en la superación de los ensayos indicados en el apartado 1.1, 1.2 y 1.3 del Apéndice II de este anexo, en las condiciones nominales.
- 2) Segunda fase, llamada «Verificación de producto después de la instalación»: Consistirá en comprobar la correcta instalación y ajuste del cinemómetro, así como la superación de al menos 50 medidas realizadas en condiciones de tráfico real y 5 observaciones en caso de verificación de distancia al objetivo. Para los cinemómetros de tramo, descritos en la parte 4 del Apéndice I de este anexo, se exigirán al menos 5 medidas en tráfico real, pudiendo realizarse las restantes hasta 50, en otros escenarios representativos del tráfico real; en cuanto a la distancia a medir se realizarán al menos 3 medidas.

En caso de cinemómetros de tramo, cuyas cámaras sincronizadas actúen como simples sensores de captación de imágenes y registro de la hora, y que envían la información a un centro de control para su tratamiento y posterior cálculo de la velocidad, se medirá in-situ la distancia entre los puntos referenciados y se verificará que los relojes de las cámaras que conforman el cinemómetro están sincronizadas y cumplen con los requisitos establecidos en este anexo.

## Apéndice III

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación de cinemómetros**

Los ensayos para la verificación después de reparación o modificación de cinemómetros, son los mismos que para la conformidad con el tipo basada en la verificación del producto, indicados en el apartado B del Apéndice II.

Los errores máximos permitidos (emp) para los cinemómetros, son los indicados en el apartado 3.1.1 del Apéndice I, en la fase de evaluación de la conformidad.

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 cinómetro sometido a ensayo.

## Apéndice IV

### Procedimiento técnico de ensayos para la verificación periódica de cinemómetros

Los ensayos para la verificación periódica de los cinemómetros, excepto para los denominados de tramo y en aeronaves, son los indicados en los apartados 1.1, 1.2 y 1.3 del Apéndice II de este anexo; en el caso de los cinemómetros fijos y estáticos, estos ensayos podrán ser sustituidos por, al menos, 30 medidas realizadas en condiciones de tráfico real. Los cinemómetros ubicados en vehículos en movimiento tendrán que superar también, al menos, 30 medidas realizadas en condiciones de tráfico real.

Los cinemómetros de tramo, tendrán que superar, al menos, 5 medidas realizadas en condiciones de tráfico real. En caso de cinemómetros de tramo, cuyas cámaras sincronizadas actúen como simples sensores de captación de imágenes y registro de la hora, y que envían la información a un centro de control para su tratamiento y posterior cálculo de la velocidad, no será necesario la realización de estos ensayos, siempre que se garantice y asegure la distancia a medir y se verifique que los relojes de las cámaras que conforman el cinemómetro están sincronizados y cumplen los requisitos establecidos en este anexo. La garantía y aseguramiento de distancia y hora podrá realizarse por medios telemáticos.

A los cinemómetros ubicados en aeronaves, tendrán que superar, al menos, 30 medidas realizadas en condiciones de tráfico real.

Los errores máximos permitidos (emp) para los cinemómetros, son los indicados en el apartado 3.1.2 del Apéndice I.

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 cinemómetro sometido a ensayo.

## Apéndice V

### Boletín de identificación del cinemómetro

#### IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

|                                |
|--------------------------------|
| Nombre .....                   |
| Dirección.....                 |
| Localidad ..... Teléfono ..... |

#### IDENTIFICACIÓN DEL CINEMÓMETRO

|  |
|--|
| Tipo (marcar con x)  |
| <input type="radio"/> Cinemómetros de velocidad instantánea fijos y estáticos          |
| <input type="radio"/> Cinemómetros de velocidad instantánea sobre vehículos terrestres |
| <input type="radio"/> Cinemómetros de velocidad instantánea sobre aeronaves            |
| <input type="radio"/> Cinemómetros de tramo de velocidad media                         |
| Lugar de emplazamiento <sup>1</sup> .....  |
| Fabricante.....  |
| Marca..... Modelo ..... Número de serie.   |
| Fecha de instalación <sup>2</sup> .....  |
| Nº de certificado de aprobación / examen de modelo o tipo.....                         |
| Fecha certificado de aprobación / examen de modelo o tipo.....                         |
| Fecha de verificación primitiva o del producto.....                                    |

#### Firma y sello del titular

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características)*

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

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



## Anexo XIII

### Instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación de los aspectos específicos del control metrológico del Estado de aquellos instrumentos destinados a medir la concentración de alcohol en el aire espirado, denominados en adelante etilómetros, que se utilicen como medio para la imposición de sanciones, realización de pruebas judiciales o aplicación de normas o reglamentaciones que obliguen a su uso.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones tercera y cuarta del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, que se refieren a las fases de evaluación de la conformidad y a la de instrumentos es servicio, respectivamente.

#### Artículo 3. Comercialización y puesta en servicio.

1. Los requisitos esenciales que deben cumplir los etilómetros serán los que se establecen en el Apéndice I de este anexo.

2 Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los etilómetros serán:

B + F

3. Para la comprobación de los requisitos esenciales es necesario disponer de los medios técnicos que se describen en el Apéndice I de este anexo.

4. Los ensayos a realizar para la evaluación de la conformidad serán los indicados en el Apéndice II de este anexo. Las condiciones para la realización de estos ensayos se encuentran recogidas en el Apéndice V de este anexo.

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

El titular del etilómetro, tras la intervención del reparador, gestionará su verificación de acuerdo con lo indicado en el Capítulo III de esta orden. El etilómetro no podrá ser puesto en servicio hasta obtener la verificación favorable.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

Antes de que transcurra un periodo de un año desde su puesta en servicio, el titular del etilómetro gestionará su primera verificación y las posteriores de acuerdo con el Capítulo IV de esta orden.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y los errores máximos permitidos serán los indicados en el Apéndice III de este anexo.

Los ensayos a realizar en la verificación periódica y los errores máximos permitidos serán los indicados en el Apéndice IV de este anexo.

Las condiciones para la realización de la verificación después de reparación y modificación y de la verificación periódica se encuentran recogidas en el Apéndice V de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales para etilómetros

#### 1. Requisitos esenciales.

Los requisitos esenciales, metrológicos y técnicos que un etilómetro debe cumplir son los establecidos en la parte 1 de la Recomendación Internacional OIML R126 con las siguientes modificaciones:

- a) La concentración másica debe indicarse en miligramos de etanol por litro de aire espirado y su símbolo será mg/L,
- b) software, los requisitos del software se describen en el Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio,
- c) el etilómetro debe estar equipado de un dispositivo de impresión. Los datos impresos deben incluir, como mínimo:
  - i. identificación del etilómetro, marca, modelo y número de serie,
  - ii. nº de ciclo,
  - iii. número de versión del programa,
  - iv. fecha de realización del ciclo de medida
  - v. hora de inicio y fin del ciclo de medida,
  - vi. ubicación del punto de realización del ciclo de medida o las coordenadas GPS del mismo,
  - vii. nombre y apellidos del sujeto sometido a control o campo para su cumplimentación por el agente de la autoridad que opera el instrumento,
  - viii. nº de carné de conducir o DNI, o campo para su cumplimentación por el agente de la autoridad que opera el instrumento,
  - ix. fecha de nacimiento, o campo para su cumplimentación por el agente de la autoridad que opera el instrumento,
  - x. los parámetros de la primera medida buena, se presentará la información relativa al volumen soplado, el tiempo de soplo, la hora de inicio, el valor del cero antes y después de la medición, y el valor de la medición,
  - xi. los parámetros de la segunda medida buena, se presentará la información relativa al volumen soplado, el tiempo de soplo, la hora de inicio, el valor del cero antes y después de la medición, y el valor de la medición,
  - xii. el resultado del ciclo de medida,
  - xiii. nombre y firma del agente de la autoridad.
- d) el etilómetro debe poseer un dispositivo de almacenamiento de datos que permita almacenar los resultados de los ciclos de medida y sus datos asociados para usos posteriores por un tiempo mínimo de al menos un año.

Cuando el resultado de un ciclo de medida es inferior al límite legal establecido no es necesario su almacenamiento.

Si los datos se han almacenado, el resultado del ciclo de medida es inferior al límite legal y la memoria del etilómetro está llena, se permite la eliminación de este tipo de datos memorizados cuando se cumplen las dos condiciones siguientes:

- i. los datos se suprimen en el mismo orden que se registraron teniendo en cuenta el procedimiento establecido por el fabricante para su borrado,
- ii. el borrado se realiza por un proceso automático o por la intervención de un reparador.

f) ciclo de medida.

En modo normal de funcionamiento el etilómetro debe realizar un ciclo de medida compuesto de dos medidas válidas, cada una correspondiente a una espiración, de tres posibles. El ciclo se ve condicionado por:

- i. si la primera toma de muestra no es correcta, debe ser posible realizar una segunda y una tercera muestra,
- ii. si la primera muestra es válida y la segunda no, se debe poder realizar una tercera toma de muestra,
- iii. si la primera y la segunda toma de muestra no son válidas se debe abortar el ciclo de medida y comenzar un nuevo ciclo.

El resultado del ciclo de medida será la menor concentración másica medida de las dos medidas válidas. Este resultado debe presentarse en el indicador digital del etilómetro de acuerdo al siguiente literal "Resultado del ciclo de medida: X,XX mg/L".

Cuando la diferencia entre los valores de las dos mediciones válidas de un ciclo de medida sea mayor de 0,060 mg/L o del 15 %, el ciclo de medida se debe anular y presentar en el indicador digital "Ciclo no válido"

No obstante, si no es posible concluir el ciclo de medida, será posible obtener el resultado de la medida válida, a título informativo, debiendo indicar que el ciclo de medida es incompleto.

El ciclo de medida comprenderá, al menos:

- i. la verificación del valor de cero,
- ii. la verificación del buen funcionamiento del etilómetro,
- iii. la toma y análisis de la muestra 1,
- iv. la verificación del valor de cero,
- v. la toma y análisis de la muestra 2,
- vi. la verificación del valor de cero,
- vii. la verificación del buen funcionamiento del etilómetro,
- viii. la presentación en el indicador digital del resultado del ciclo de medida, o en el caso de que no se pueda concluir el ciclo de medida, el valor de una medida válida con el literal "Ciclo incompleto", o "Ciclo no válido".

El etilómetro no debe presentar, en su indicador digital, el valor medido de cada una de las medidas válidas.

## 2. Requisitos técnicos.

2.1. El etilómetro debe estar concebido para que pueda respetar los errores máximos permitidos sin ajustes durante al menos un periodo de un año de uso normal,

2.2. El etilómetro estará equipado con un reloj de tiempo real para mantener la hora del día y la fecha. Serán de aplicación al reloj los siguientes requisitos:

- i. el registro horario tendrá una exactitud tal que su variación diaria sea inferior a 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 realizará automáticamente.

## Apéndice II

### Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad de etilómetros

#### 1. Examen de tipo (Módulo B)

El procedimiento para la evaluación de la conformidad para el examen de tipo será el establecido en el apartado 11 de la Recomendación Internacional OIML R 126.

Para la comprobación de la detección de alcohol en las vías respiratorias superiores se utilizará el método A.1 “Método del pico” descrito en el Anexo A de la Recomendación Internacional OIML R 126

#### Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto (Módulo F)

El procedimiento para evaluación de la conformidad con el tipo basada en la verificación del producto consistirá en la realización de los siguientes ensayos de la Recomendación internacional OIML R 126.

##### 1.1. Ensayos de exactitud y repetibilidad a los valores nominales siguientes.

Los errores máximos permitidos y la repetibilidad deben verificarse con los siguientes gases de ensayo

| Gas de ensayo nº | Concentración (mg/L) | Nº de repeticiones |
|------------------|----------------------|--------------------|
| 1                | 0,150                | 10                 |
| 2                | 0,250                | 10                 |
| 3                | 0,600                | 10                 |
| 4                | 0,700                | 10                 |
| 5                | 0,950                | 10                 |
| 6                | 1,500                | 10                 |

Si el etilómetro tiene un alcance máximo superior a 2 mg/L, se verificará también con una concentración de gas de ensayo del 90 % de dicho alcance máximo y un número de repeticiones de 10.

##### 1.2. Factores de influencia en las condiciones de inyección.

Se realizarán los ensayos establecidos en el epígrafe 11.4.4.2 de la Recomendación Internacional OIML R 126, en sus apartados a) y c), realizando cinco medidas con el gas de ensayo nº 3 de la tabla del apartado a) del epígrafe 11.4.4.1 de la misma

##### 1.3. Errores máximos permitidos y repetibilidad

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el epígrafe 5.2.1 de la Recomendación Internacional OIML R 126.

1.4. La repetibilidad debe ser evaluada de acuerdo a lo establecido en el epígrafe 5.4 del documento citado en el párrafo anterior.

## Apéndice III

### Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación de etilómetros

El procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación consiste en realizar los siguientes ensayos:

#### 1. Ensayos de exactitud y repetibilidad

Los errores máximos permitidos y la repetibilidad deben verificarse con los valores nominales de los gases de ensayo indicados en la tabla 1.

- i) Tabla 1: Valores nominales para los ensayos de exactitud y repetibilidad para la verificación después de reparación o modificación

| Gas de ensayo nº | Concentración (mg/L) | Nº de repeticiones |
|------------------|----------------------|--------------------|
| 1                | 0,150                | 10                 |
| 2                | 0,250                | 10                 |
| 3                | 0,600                | 10                 |
| 4                | 0,950                | 10                 |
| 5                | 1,500                | 10                 |

Si el etilómetro tiene un alcance máximo superior a 2 mg/L, se verificará también con una concentración de gas de ensayo del 90 % de dicho alcance máximo y un número de repeticiones de 10.

#### 2. Factores de influencia en las condiciones de inyección.

Se realizarán los ensayos establecidos en el epígrafe 11.4.4.2 de la Recomendación Internacional OIML R 126, en sus apartados a) solo el primer ensayo y c), realizando cinco medidas con el gas de ensayo nº 3 de la tabla del apartado a) del epígrafe 11.4.4.1 de la misma

Los errores máximos permitidos y la repetibilidad serán los mismos que los permitidos para la puesta en servicio.

## Apéndice IV

### Procedimiento técnico de ensayos para la verificación periódica de etilómetros

El procedimiento técnico de ensayos para la verificación periódica consiste en realizar los siguientes ensayos:

#### 1. Ensayos de exactitud y repetibilidad

Los errores máximos permitidos y la repetibilidad para la verificación periódica deben verificarse con los valores nominales de los gases de ensayo indicados en la tabla 2.

j) Tabla 2: Valores nominales para los ensayos de exactitud y repetibilidad para la verificación periódica

| Gas de ensayo nº | Concentración (mg/L) | Nº de repeticiones |
|------------------|----------------------|--------------------|
| 1                | 0,150                | 5                  |
| 2                | 0,250                | 5                  |
| 3                | 0,600                | 5                  |
| 4                | 0,950                | 5                  |
| 5                | 1,500                | 5                  |

Si el etilómetro tiene un alcance máximo superior a 2 mg/L, se verificará también con una concentración de gas de ensayo del 90 % de dicho alcance máximo y un número de repeticiones de 5.

#### 2. Factores de influencia en las condiciones de inyección.

Se realizarán los ensayos establecidos en el epígrafe 11.4.4.2 de la Recomendación Internacional OIML R 126 en sus apartados a) solo el primer ensayo y c) realizando cinco medidas con el gas de ensayo nº 3 de la tabla del apartado a) del epígrafe 11.4.4.1 de la misma

#### 3. Errores máximos permitidos y repetibilidad.m

Los errores máximos tolerados son los establecidos en el epígrafe 5.2.2 de la Recomendación Internacional OIML R 126.

La repetibilidad se debe ser evaluada de acuerdo a lo establecido en el epígrafe 5.4 del documento citado en el párrafo anterior.

## Apéndice V

### Condiciones para la realización de los ensayos de etilómetros

Teniendo en cuenta el etilómetro a ensayar, los ensayos deberán ser realizados a la frecuencia máxima que permita el etilómetro.

Salvo indicación en contrario, el gas suministrado durante los ensayos al etilómetro debe presentar los siguientes parámetros:

- i. humedad relativa del gas:  $95 \% \pm 5 \% \text{ HR}$  (sin condensación),
- ii. temperatura del gas:  $34 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- iii. gas vector que contiene concentración de impurezas despreciable y con una fracción en volumen de  $\text{CO}_2$  de:  $5 \% \text{ vol} \pm 0,5 \% \text{ vol}$ ,
- iv. perfil del sople: con concentración de alcohol constante o con el perfil descrito en el apartado 11.4.2 de la OIML 126.

El sistema de generación debe calibrarse mediante soluciones hidroalcohólicas de etanol que aplicando la fórmula de Dubowski, recogida en el Anexo C de la OIML R 126, generen concentraciones de etanol en aire de 0,150 mg/L; 0,250 mg/L; 0,600 mg/L, 0,700 mg/L; 0,950 mg/L y 1,500 mg/L.

Si el etilómetro tiene un alcance máximo superior a 2 mg/L, deberá calibrarse en la concentración de etanol en aire correspondiente al 90 % de dicho alcance máximo.

Al no existir un material de referencia certificado de etanol puro, las soluciones utilizadas en los procesos de calibración deben ser certificadas por:

- a) el Centro Español de Metrología u otro Instituto Nacional de Metrología firmante del Acuerdo de Reconocimiento de Mutuo, o
- b) un laboratorio acreditado, como entidad certificadora de material de referencia.

Las soluciones hidroalcohólicas de etanol utilizadas en los procesos de ensayo, deben ser certificadas por:

- c) el Centro Español de Metrología u otro Instituto Nacional de Metrología firmante del Acuerdo de Reconocimiento de Mutuo, o
- d) un laboratorio acreditado, como entidad certificadora de material de referencia.

Debe garantizarse que la incertidumbre expandida ( $k = 2$ ) asociada al gas de ensayo proporcionado para la realización de los ensayos sea inferior o igual a un tercio del error máximo permitido.

## Apéndice VI

### Boletín de identificación de etilómetros

| TITULAR DEL ETILÓMETRO   |         |
|--|---------|
| Nombre del titular:  |         |
| Dirección:   |         |
| Localidad: Código postal:  |         |
| Persona de contacto:   |         |
| Correo electrónico:  |         |
| Teléfono:  |         |
| IDENTIFICACIÓN DEL ETILÓMETRO  |         |
| Fabricante:  |         |
| Marca:   | Modelo: |
| Nº de serie:   |         |
| Nº Aprobación de modelo:   |         |
| Fecha de verificación primitiva:   |         |
| Nº Certificado de Examen de modelo/Tipo:   |         |
| Nº Certificado de conformidad (módulo F):  |         |
| Nº Organismo de control:   |         |
| Fecha de la última verificación:   |         |
| Nº Organismo autorizado de verificación:   |         |
| En _____, de _____ de _____  |         |
| (Sello y firma del titular del etilómetro)   |         |
| <i>Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características)</i> |         |

## Anexo XIV

### Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado de los medidores de sonido audible, denominados en adelante sonómetros, los medidores personales de exposición sonora así como los calibradores acústicos que con ellos se utilicen.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren respectivamente a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- lii. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora y los calibradores acústicos está recogida en el Capítulo II de esta orden.
- liv. Los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora, y los calibradores acústicos objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.
- lv. Además deberán cumplir los requisitos específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.

Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora, y los calibradores acústicos serán elegidos por el fabricante entre las opciones siguientes:

B+D, o

B+F, o

H1

Los ensayos a realizar para la evaluación de la conformidad serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

Proporcionará presunción de conformidad con los requisitos esenciales la aplicación de los programas de ensayo conforme a los documentos normativos, según su definición en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, o a las directrices del Consejo Superior de Metrología y/o a las guías de la Comisión de Metrología Legal

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora y calibradores acústicos se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica de los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora y los calibradores acústicos, serán los indicados en el Apéndice III de este anexo.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I de este anexo

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I de este anexo.

Para los equipos descritos en el Apéndice VI los errores máximos permitidos son los establecidos en dicho apéndice.

## Ivi. Apéndice I

### **Requisitos esenciales y específicos para los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora así como los calibradores acústicos**

#### 1. Requisitos generales y técnicos.

##### 1.1. Sonómetros.

La descripción y las características metrológicas, técnicas y de diseño de los sonómetros se encuentran recogidas en las Normas UNE-EN 61672-1. «Electroacústica. Sonómetros. Parte 1 Especificaciones» y UNE-EN 61672-2. «Electroacústica. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de modelo», en su versión en vigor.

##### 1.2. Calibradores acústicos.

La descripción y las características metrológicas, técnicas y de diseño de los calibradores acústicos, la Norma UNE-EN 60942. «Electroacústica. Calibradores acústicos», en su versión en vigor.

##### 1.3. Medidores de exposición sonora.

La descripción y las características metrológicas, técnicas y de diseño de los medidores personales de exposición sonora, las Normas UNE-EN 61252. «Electroacústica. Especificaciones para medidores personales de exposición acústica» y UNE-EN 61252/A1. «Electroacústica. Especificaciones para medidores personales de exposición sonora» en su versión en vigor o norma que la sustituya.

#### 2. Comunicaciones.

Si los sonómetros, los medidores personales de exposición sonora y calibradores acústicos son capaces de comunicarse con otros dispositivos externos, las interfaces necesarias para estas comunicaciones deben estar protegidas de tal manera que no interfieran en el funcionamiento normal del mismo.

Cuando se transfieran resultados de medida a una red abierta, será necesario garantizar la integridad de los mismos. Para ello podrá recurrirse al uso de métodos criptográficos, claves de seguridad o sumas de comprobación.

#### 3. Software.

Los requisitos generales del software se describen en el Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### 4. Inscripciones y precintos.

##### 4.1. Inscripciones.

Las inscripciones deben ajustarse a lo establecidos en el artículo 12 del Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y además el número de referencia y año de publicación de la norma que le sea de aplicación,

Si un instrumento consta de varias unidades separadas, cada unidad principal o componente deberá estar perfectamente identificada, incluyendo la designación del modelo y el número de serie.

#### 4.2. Precintos.

Los precintos deben ajustarse a lo establecidos en el artículo 11 del Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

En la memoria técnica presentada para el examen de tipo o de diseño se indicará el lugar y el diseño de los precintos así como su naturaleza.

Deben poder precintarse aquellos elementos en los que la manipulación pueda conducir a errores de medida o a una reducción de la seguridad metrológica.

#### 5. Errores máximos permitidos.

Los errores máximos permitidos serán los indicados en la descripción de cada ensayo, tal como se determinan en el Apéndice II de este anexo.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad de sonómetros, medidores personales de exposición sonora o calibradores acústicos**

La evaluación de la conformidad de un sonómetro, un medidor personal de exposición sonora o un calibrador acústico con los requisitos que le son de aplicación se llevará a cabo aplicando lo indicado en el artículo 3 de este anexo.

#### 1. Examen de tipo (Módulo B).

El examen de tipo de un sonómetro, medidor de exposición sonora o calibrador acústico se deberá efectuar de acuerdo con lo dispuesto en el módulo B, que se determina en el artículo 5 del Anexo I, del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

##### 1.1. Examen de tipo de sonómetro.

Se comprobará la conformidad con este anexo y se realizarán los ensayos indicados en las normas UNE-EN 61672-1 y UNE-EN 61672-2 en su versión en vigor.

Los ensayos se realizarán, en las condiciones indicadas para cada ensayo en las normas UNE-EN 61672-1 y UNE-EN 61672-2 en su versión en vigor.

Los errores máximos permitidos para los sonómetros, serán los especificados en el documento anteriormente citado.

##### 1.2. Examen de tipo de calibradores acústicos.

Se comprobará la conformidad con este anexo y se realizarán los ensayos indicados en, la Norma UNE-EN 60942 en su versión en vigor.

Los ensayos se realizarán, en las condiciones indicadas para cada ensayo en la Norma UNE-EN 60942 en su versión en vigor.

Los errores máximos permitidos para los calibradores acústicos, serán los especificados en el documento anteriormente citado.

##### 1.3. Examen de tipo de medidores de exposición sonora.

Se comprobará la conformidad con este anexo y se realizarán los ensayos indicados en las Normas UNE-EN 61252 y UNE-EN 61252/A1 en su versión en vigor o norma que la sustituya.

Los ensayos se realizarán, en las condiciones indicadas para cada ensayo en, las Normas UNE-EN 61252 y UNE-EN 61252/A1 en su versión en vigor o norma que la sustituya.

Los errores máximos permitidos para los medidores de exposición sonora, serán los especificados en el documento.

#### 3. Ensayos para la evaluación de la conformidad. Módulos D, F y H1.

### 3.1. Ensayos en sonómetros.

Consistirán en la comprobación de la conformidad del sonómetro con el tipo, así como los ensayos indicados en la Norma UNE-EN 61672-3. «Electroacústica. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos», en su versión en vigor.

En el certificado para la evaluación de la conformidad se deberá hacer referencia al micrófono o micrófonos que formen parte de la evaluación.

### 3.2. Ensayos en calibradores acústicos

Consistirán en la comprobación de la conformidad del calibrador acústico con el tipo, así como los ensayos indicados el Anexo B de la Norma UNE-EN 60942. «Electroacústica. Calibradores acústicos», en su versión en vigor

### 3.3. Ensayos de medidores de exposición sonora.

Consistirán en la comprobación de la conformidad del medidor de exposición sonora con el tipo, los ensayos con señales acústicas se efectuarán de acuerdo con los apartados 6 y 7 de la Norma UNE-EN 61252 en vigor. En caso de utilizar un calibrador acústico multifrecuencia debe haber disponibles datos para adaptar las indicaciones del medidor de exposición sonora a los niveles de campo libre equivalentes en función del tipo de micrófono utilizado.

Los ensayos con señales eléctricas se efectuarán según el Anexo B de la Norma UNE-EN 61252 en su versión en vigor o norma que la sustituya.

## Apéndice III

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica de sonómetros, medidores personales de exposición sonora o calibradores acústicos**

#### 1. Sonómetros.

Para los sonómetros se aplicará la Norma UNE-EN 61672-3 en su versión en vigor.

#### 2. Calibradores acústicos.

Para los calibradores sonoros, se aplicará el Anexo B de la Norma UNE-EN 60942 en su versión en vigor.

#### 3. Medidores personales de exposición sonora.

Los ensayos con señales acústicas se efectuarán de acuerdo con los apartados 6 y 7 de la Norma UNE-EN 61252 en vigor. En caso de utilizar un calibrador acústico multifrecuencia debe haber disponibles datos para adaptar las indicaciones del medidor de exposición sonora a los niveles de campo libre equivalentes en función del tipo de micrófono utilizado.

Si fuese necesario proceder al ajuste según lo indicado en el apartado 6 de dicha norma, cuando se trate de instrumentos con ajuste de servicio mecánico (por potenciómetro), éste deberá ser precintado por el Organismo Autorizado de Verificación Metroológica; si el ajuste de servicio es vía software, se anotará el registro de eventos en el certificado de verificación periódica.

En ambos casos el certificado de verificación deberá incluir el siguiente texto: “la presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no procede realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado”.

Los ensayos con señales eléctricas se efectuarán conforme al Anexo B de la Norma UNE-EN 61252 en vigor. Si la resolución del medidor de exposición sonora es inferior a  $0,1\text{Pa}^2\text{h}$  se pueden utilizar tiempos de ensayo más cortos que los indicados en dicho anexo, siempre que sean compatibles con los requisitos de la norma anteriormente citada.

Las medidas de la linealidad deberán ser realizadas a la frecuencia de 1 kHz, a intervalos no superiores a 10 dB a partir del nivel de presión acústica de referencia. Las medidas se realizarán entre los límites superior e inferior del margen del nivel sonoro especificado con un mínimo de 80 dB y un máximo de 140 dB, según indica la citada Norma UNE-EN 61252.

#### 4. Errores máximos permitidos.

Los errores máximos permitidos para los tres instrumentos son los establecidos en el Apéndice II de este anexo.

## Apéndice IV

### Sonómetros y sonómetros integradores promediadores en servicio con aprobación de modelo obtenida antes del 4 de octubre de 2007

1. Sonómetros y sonómetros integradores promediadores con aprobación de modelo según lo establecido en las Normas: UNE-EN 60651:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60651/A1:1997 —«Sonómetros»—, UNE-EN 60804:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60804/A2:1997 —«Sonómetros integradores promediadores», que cumplan con lo dispuesto en el Apéndice II de este anexo

1.1. Para este tipo de instrumentos se podrán efectuar los ensayos según el procedimiento dispuesto en el Apéndice IV de este anexo, exceptuando el ensayo de ruido intrínseco definido en la Norma UNE-EN 61672-3.

1.2. Los errores máximos permitidos son los que se establecen en el Apéndice II de este anexo.

2. Sonómetros y sonómetros integradores promediadores con aprobación de modelo según lo establecido en las Normas UNE-EN 60651:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60651/A1:1997 —«Sonómetros»—, UNE-EN 60804:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60804/A2:1997 —«Sonómetros integradores promediadores», que no cumplan con lo dispuesto en el Apéndice II de este anexo.

#### 2.1. Ensayos específicos.

Estos instrumentos deben superar los ensayos específicos siguientes, si le es de aplicación, según lo indicado en cada uno de los apartados de las distintas normas:

| Ensayos   | Norma UNE-EN 60651:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60651/A1:1997. | Norma UNE-EN 60804:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60804/A2:1997 |
|---|--|---|
| <b>Características acústicas</b>                        |  |   |
| Lectura en las condiciones de referencia <sup>(1)</sup> | 4.2, 9.1 y 9.2.1   | -   |
| Respuesta en frecuencia <sup>(1)</sup>                  | 4.4, 6.1, 9.1 y 9.2.2  | -   |
| <b>Características eléctricas</b>                       |  |   |
| Detección cuadrática <sup>(2)</sup>                     | 7.2 y 9.4.2  | -   |
| Ponderación temporal (S, F, I, pico) <sup>(3)</sup>     | 4.5, 7.2-7.5, 9.4.1, 9.4.3 y 9.4.4                                     | -   |
| Exactitud del atenuador                                 | 6.3 y 6.4  | -   |

|  |             |                               |
|--|-------------|-------------------------------|
| Indicador <sup>(4)</sup>   | 7.6 - 7.10  | -                             |
| Ponderación frecuencial por entrada eléctrica (A, B, C, Lin por entrada eléctrica) | 6.1 y 9.2.2 | -                             |
| Indicación de sobrecarga   | 6.5 y 9.3.1 | 4.6, 7 y 9.3.5                |
| Promedio temporal  | -           | 4.5, 6.1 y 9.3.2              |
| Campo de aptitud para medida de impulsos   | -           | 6.2 y 9.3.4                   |
| Nivel medio de presión acústica ponderado, A1 <sup>(5)</sup>                       | -           | parte B del anexo de la norma |

- <sup>1)</sup> Los ensayos de características acústicas para verificación periódica y verificación después de reparación podrán ser realizados por procedimientos alternativos, en campo de presión o mediante ensayos eléctricos, siempre que los servicios u organismos que hayan autorizado dichos procedimientos alternativos garanticen la validez del procedimiento y se tengan en cuenta las correcciones correspondientes.
- <sup>2)</sup> Los ensayos de detección cuadrática para verificación periódica y verificación después de reparación se realizarán a un factor de cresta seleccionado
- <sup>3)</sup> Los ensayos de ponderación temporal para verificación periódica y verificación después de reparación se realizarán a un nivel de señal seleccionado.
- <sup>4)</sup> El organismo autorizado de verificación metrológica podrá realizar el ensayo apoyándose en lo indicado en la norma UNE EN 61672-3, debiendo quedar justificado en su procedimiento de verificación.
- <sup>5)</sup> El ensayo se efectuará a una magnitud y un nivel seleccionado

### 2.3. Errores máximos permitidos.

Los errores máximos permitidos para la verificación después de reparación o modificación serán los indicados en las Normas UNE-EN 60651:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60651/A1:1997 y UNE-EN 60804:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60804/A2:1997.

Los errores del instrumento extendidos con la incertidumbre de medida no deben sobrepasar los errores máximos permitidos, referenciados en el párrafo anterior, incrementados en un tercio del error máximo permitido indicado en las normas citadas.

$$\text{Error} + U \leq \text{emp} + 1/3 \text{ emp}$$

Los errores máximos permitidos para la verificación periódica serán los indicados en las Normas UNE-EN 60651:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60651/A1:1997 y UNE-EN 60804:1996, modificada por la Norma UNE-EN 60804/A2:1997, incrementados en un 25 %.

Los errores del instrumento extendidos con la incertidumbre de medida no deben sobrepasar los errores máximos permitidos, referenciados en el párrafo anterior, incrementados en un tercio del error máximo permitido indicado en las normas citadas.

$\text{Error} + U \leq (\text{emp} + 0,25 \text{ emp}) + 1/3 \text{ emp}$ .

### 3. Requisitos comunes.

Si fuese necesario proceder al ajuste según lo indicado en la Norma UNE-EN 61672-3, cuando se trate de instrumentos con ajuste de servicio mecánico (por potenciómetro), éste deberá ser precintado por el organismo autorizado de verificación metrológica; si el ajuste de servicio es vía software, se anotará el contador de eventos en el certificado de verificación periódica.

En ambos casos el certificado de verificación deberá incluir el siguiente texto: “la presente verificación sólo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no procede realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado”.

## Apéndice V

### Boletín de identificación de sonómetros, medidores personales de exposición sonora y calibradores acústicos

| TITULAR DEL INSTRUMENTO  |             |
|--|-------------|
| Nombre del titular:  |             |
| Dirección:   |             |
| Localidad: Código postal:  |             |
| Persona de contacto:   |             |
| Correo electrónico:  |             |
| Teléfono:  |             |
| IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO   |             |
| mFabricante:   |             |
| Marca:   | Modelo:     |
| Nº de serie:   |             |
| Nº Aprobación de modelo:   |             |
| Fecha de verificación primitiva:   |             |
| Número certificado de examen de modelo/ tipo   |             |
| Fecha:   |             |
| Organismo de control nº:   |             |
| o  |             |
| Conformidad basada en la verificación por unidad   |             |
| Fecha:   |             |
| Organismo de control nº:   |             |
| -----  |             |
| Número certificado de conformidad  | Módulo: D F |
| Fecha:   |             |
| Organismo de control nº:   |             |
| Fecha de la última verificación:   |             |
| Nº Organismo autorizado de verificación:   |             |
| En _____, de _____ de _____  |             |
| (Sello y firma del titular del instrumento)  |             |
| <i>Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características)."</i> |             |

## ANEXO XV

### **Manómetros destinados a medir la presión de los neumáticos de los vehículos a motor**

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado sobre los manómetros destinados a medir la presión de los neumáticos de los vehículos a motor, denominados en adelante manómetros.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren respectivamente a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- lvii. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los manómetros está recogida en el Capítulo II de esta orden.
- lviii. Los manómetros para neumáticos objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio. Aquellos instrumentos que no utilicen dispositivos electrónicos, estarán exentos de los requisitos comunes aplicables a instrumentos electrónicos.
- lix. Además deberán cumplir los requisitos específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.

Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los manómetros serán elegidos por el fabricante entre las opciones siguientes:

Para instrumentos mecánicos:

F1, o

D1, o

B+D, o

B+F, o

G, o

H1

Para instrumentos electrónicos:

B+F, o

B+D, o

G, o

H1

Proporcionará presunción de conformidad con los requisitos esenciales la aplicación de la Norma UNE-EN 12645, «Instrumentos de medida de la presión de los neumáticos. Dispositivos de control de la presión y/o inflado de los neumáticos de los vehículos a motor. Metrología, requisitos y ensayos». Así mismo, proporcionará presunción de conformidad parcial o total con los requisitos esenciales la aplicación de los programas de ensayo conforme a los documentos normativos, según su definición en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, o a las directrices del Consejo Superior de Metrología y/o a las guías de la Comisión de Metrología Legal.

Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los manómetros se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y la verificación periódica, así como los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndices I y II de este anexo.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I de este anexo

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para manómetros

#### 1. Definición.

Instrumento de medida de presión de los neumáticos fijo o móvil, que indica la presión diferencial entre la presión de los neumáticos y la presión atmosférica y compuesto por todos los elementos desde el racor de la válvula del neumático hasta, e incluyendo, el dispositivo indicador. El instrumento puede también incluir instalaciones para el ajuste de la presión de los neumáticos, así como dispositivos de predeterminación de presión.

#### 2. Condiciones de funcionamiento.

##### 2.1. Condiciones ambientales.

2.1.1. El intervalo de temperatura será desde  $-25\text{ °C}$  a  $+55\text{ °C}$ . El fabricante puede establecer otro rango de temperatura que se indicará en la placa de características y que no será menor de  $-10\text{ °C}$  hasta  $+40\text{ °C}$ .

2.1.2. Las temperaturas mínima y máxima de almacenamiento serán de  $-40\text{ °C}$  y  $+70\text{ °C}$ , respectivamente.

2.1.3. El manómetro deberá soportar condiciones de humedad con o sin condensación y corrosión en función del entorno climático de funcionamiento y su emplazamiento previsto.

2.1.4. La clase de entorno mecánico aplicable es M2, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

2.1.5. La clase de entorno electromagnético aplicable es E2, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

2.1.6. La estanqueidad al agua y partículas extrañas será como mínimo clase de protección IP 44 para uso en exterior e IP 31 para uso en interior de acuerdo a la Norma EN IEC 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes.

2.1.7. El manómetro debe resistir una sobrepresión de 125 % del valor máximo de su rango de medida por un corto período de tiempo, sin que se vean alteradas sus características metrológicas y funcionamiento.

#### 3. Error máximo permitido

##### 3.1. Errores de funcionamiento

Las indicaciones del manómetro serán tales que su error no deberá sobrepasar los valores que se recogen en la tabla 1.

Tabla 1: Errores máximos permitidos (emp)

| Media de presión en kPa | Errores máximo permitidos (emp) ± en kPa   |                     |                                  |
|-------------------------|--|---------------------|----------------------------------|
|                         | Temperatura ambiente ( $t_{amb}$ ) en °C para instrumentos de medida de la presión de los neumáticos |                     |                                  |
|                         | por debajo de 15 °C  | desde 15 °C a 25 °C | por encima de 25 °C              |
| ≤ 400                   | $0,5 \times (15 - t_{amb}) + 8$  | 8                   | $0,5 \times (t_{amb} - 25) + 8$  |
| > 400 a < 1 000         | $0,5 \times (15 - t_{amb}) + 16$   | 16                  | $0,5 \times (t_{amb} - 25) + 16$ |
| ≥ 1 000                 | $0,5 \times (15 - t_{amb}) + 25$   | 25                  | $0,5 \times (t_{amb} - 25) + 25$ |

### 3.2. Error de histéresis.

No debe exceder en valor absoluto del error máximo permitido para temperaturas entre 15 °C y 25 °C, dado en la tabla 1 de este apéndice.

En el caso de manómetros mecánicos, para un valor dado de la presión, el valor medido para las presiones crecientes no debe exceder el valor medido para las presiones decrecientes.

### 3.3. Error de los dispositivos de puesta a cero y retorno de la indicación a cero.

El error de la indicación real de cero debe estar dentro del emp, según tabla 1 de este apéndice, o no indicar valores por debajo del mínimo valor de presión medible.

A presión atmosférica, el retorno de la indicación a cero del manómetro debe indicar cero y, en el caso de indicación analógica, el índice debe parar en la marca de cero o en una marca predeterminada claramente diferenciada de los escalones, dentro de los límites de error máximo permitido.

### 3.4. Error de posición de montaje.

La variación de  $\pm 10^\circ$  con respecto a la posición de montaje nominal no debe generar una variación de la indicación superior a 0,5 veces el error máximo permitido indicado en la tabla 1 de este apéndice.

### 3.5. Error de dispositivo de predeterminación.

Cuando el manómetro disponga de un dispositivo para predeterminar la presión, la diferencia máxima entre el valor de presión predeterminado y la presión medida en el neumático al final del proceso de inflado no debe exceder el emp. Al final del proceso de inflado/desinflado, la presión medida debe estar disponible y visualizada.

## 4. Influencias permitidas en perturbaciones mecánicas y electromagnéticas.

4.1. La variación de un resultado de medida bajo la influencia de perturbaciones mecánicas y electromagnéticas no excederá el valor crítico de variación establecido en el apartado 4.2 de este anexo, en caso de exceder debe indicar claramente que la indicación de la medida no es válida o el instrumento debe dejar de funcionar.

4.2. El valor crítico de variación es igual al emp para la presión considerada según la tabla 1 de este apéndice.

## 5. Adecuación.

5.1. Durabilidad: el manómetro debe ser capaz de mantener sus características de funcionamiento duraderas. Después de someterse a una perturbación el manómetro debe volver a operar dentro de los errores máximos permitidos

5.2. La resolución de los manómetros con indicación digital será mejor o igual a 10 kPa.

5.3. El escalón en los manómetros analógicos será de 10 kPa y será el mismo en toda la escala.

5.4. La numeración de la escala debe reflejar directamente el valor de la presión medida. No está permitido el uso de factores.

5.5. En manómetros electrónicos, el tiempo para mostrar la primera indicación cuando se reactiva desde la posición de espera será como máximo 4 s y la frecuencia mínima de refresco durante la medida de 2 Hz.

5.6. Un manómetro puede estar equipado con un dispositivo automático o semiautomático de puesta a cero. El dispositivo semiautomático de puesta a cero tiene que comprobar que está a la presión atmosférica antes de la puesta a cero. No están permitidos dispositivos de puesta a cero manuales, excepto mediante apagado y encendido.

5.7. Debe permitir la verificación y ajuste de la presión del neumático y el llenado de neumáticos desinflados. Durante el proceso de inflado, desinflado, debe quedar claro al usuario que el valor indicado no es el valor real de la presión del neumático, por ejemplo parpadeando en los de indicación digital.

5.8. El manómetro debe tener un modo de inspección en el que se deshabilita el proceso de inflado/desinflado.

5.9. El manómetro no debe indicar por encima de su máxima presión de funcionamiento, indicando un mensaje de error en el caso de los de tipo electrónico.

5.10. En el caso de que la presión de fuente desaparezca se asegurará que no se reduce la presión del neumático.

5.11. Los manómetros en los que el componente de medida y el dispositivo indicador sean portátiles o de mano deberán estar contruidos de forma que puedan soportar caídas desde una altura mínima de 500 mm sin que se vean afectadas sus características metrológicas.

5.12. Los manómetros deben resistir una sobrepresión del 125 % del valor máximo de la escala por un corto periodo de tiempo, sin que posteriormente en su uso se vea afectado con un error superior al error máximo permitido definido en la tabla 1.

## 6. Unidades de medida.

La indicación de la medida debe ser el valor de la presión relativa dada en pascal (Pa) o en sus múltiplos. También se puede utilizar la unidad bar siempre que se indique su equivalencia en pascal.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de manómetros**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación o de verificación periódica de un manómetro constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del Artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los manómetros deberán seguir satisfaciendo, los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y en particular se comprobarán el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo mediante los correspondientes ensayos detallados en la Norma UNE-EN 12645: «Instrumentos de medida de la presión de los neumáticos. Dispositivos de control de la presión y/o inflado de los neumáticos de los vehículos a motor. Metrología, requisitos y ensayos», en vigor.

Los ensayos son los establecidos en la tabla 1 de este anexo

##### 2.1. Requisitos generales para la realización de los ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

### Apéndice III

#### Boletín de identificación de manómetros

Nombre del propietario:.....  
Dirección:.....  
Localidad: ..... Teléfono:.....  
Lugar de emplazamiento del instrumento: .....  
Fabricante del instrumento: .....  
Marca: ..... Modelo: .....  
Número de serie: ..... Campo de medida: .....  
Unidad de medida: ..... División de escala: .....  
Fecha de instalación: .....

Número aprobación de modelo (\*).....  
Fecha:.....

Fecha de la verificación primitiva(\*).....  
Realizada por:.....

-----  
(\*)Módulo B. Número certificado de examen tipo .....  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

-----  
(\*)Número certificado de conformidad .....  
Fecha:..... Módulo: D F G F1 D1 H1  
Organismo de control nº: .....

En ..... , a ..... de..... de .....

(sello y firma del titular del manómetro)

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características).*

(\*) manómetros en servicio antes de la entrada en vigor de la Orden ITC/3700/2006, de 22 de noviembre. Se cumplimentarán los campos (\*) o en su caso se incluirá la declaración de conformidad en lo que aplique.

## ANEXO XVI

### **Instrumentos destinados a medir el contenido en azúcar del mosto de uva, de los mostos concentrados y de los mostos concentrados rectificadas, denominados en adelante refractómetros**

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación de los controles metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir el contenido en azúcar del mosto de uva, de los mostos concentrados y de los mostos concentrados rectificadas, denominados en adelante refractómetros.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren respectivamente a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Comercialización y puesta en servicio.

La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los refractómetros está recogida en el Capítulo II de esta orden.

Los refractómetros objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

Además deberán cumplir los requisitos específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.

Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los refractómetros serán elegidos por el fabricante entre las opciones siguientes:

B + D, o

B + F, o

H1

Proporcionará presunción de conformidad con los requisitos esenciales la aplicación de los programas de ensayo conforme que cumplan con la Recomendación Internacional de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) OIML R 124, o a las directrices del Consejo Superior de Metrología y/o a las guías de la Comisión de Metrología Legal

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los refractómetros se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y a lo indicado en el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 1 año.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y la verificación periódica, serán los indicados en el Apéndice II de este anexo.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el Apéndice I de este anexo

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para refractómetros

#### 1. Requisitos.

1.1. Los requisitos legales aplicables a los refractómetros se encuentran recogidos en el Reglamento CE nº 606/2009 de la Comisión, de 10 de julio de 2009, que fija determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento CE nº 479/2008 del Consejo en lo relativo a las categorías de productos vitícolas, las prácticas enológicas y las restricciones aplicables, en el artículo 15, métodos de análisis comunitarios aplicables al párrafo 2.

La Comisión Europea publica en el Diario Oficial de la Unión Europea, serie C, la lista y la descripción de los métodos de análisis contemplados en el artículo 31, párrafo primero, del Reglamento CE nº 479/2008. Estos métodos se describen en la recopilación de métodos internacionales de análisis de vinos y mostos de la Organización Internacional del Vino (OIV).

La OIV ha elaborado y publicado el documento Method OIV-MA-AS2-O2 “Evaluation by refractometry of the sugar concentration in grape must, concentrated grape must and rectified concentrated grape must”, que tiene categoría de método tipo I.

Este método tipo I define un valor que no es posible establecer nada más que en los términos del método mismo y que, por definición, es el único método utilizado para establecer el valor aceptado del parámetro medido.

1.2. Los requisitos metrológicos y técnicos que deben cumplir los refractómetros utilizados para la determinación del contenido de azúcar del mosto de uva, los mostos concentrados y los mostos concentrados rectificadas, son los establecidos en el documento normativo OIML R 124 “Refractometers for the measurements of the sugar content of grape must” Clases de instrumentos, excepto en lo establecido específicamente en este anexo.

#### 2. Tipos de instrumentos.

##### 2.1. Refractómetro automático (Tipo I).

Refractómetro equipado con:

- i) un dispositivo automático de compensación de la temperatura;
- j) un dispositivo indicador visible al mismo tiempo por todas las partes interesadas;
- k) un dispositivo de puesta a cero o de ajuste en otro punto de escala diferente del cero;
- l) un dispositivo de control de cero;
- m) un dispositivo de limpieza automática.

##### 2.2. Refractómetro manual con indicación automática (Tipo II).

Refractómetro equipado con:

- a) un dispositivo automático de compensación de la temperatura;
- b) un dispositivo indicador visible al mismo tiempo por todas las partes interesadas;

- c) un dispositivo de puesta a cero o de ajuste en otro punto de escala diferente del cero;
- d) un dispositivo de control de cero.

### 3. Condiciones de funcionamiento.

#### 3.1. Condiciones ambientales.

Intervalo de temperatura de 5 °C a 40 °C.

#### 3.2. Entorno mecánico.

La clase de entorno mecánico aplicable es la M1,

#### 3.3. Entorno electromagnético.

La clase entorno electromagnético será E2

### 4. Errores máximos permitidos.

El error máximo permitido se aplica a las indicaciones sin redondeo

#### 4.1. Errores máximos permitidos para refractómetros nuevos o reparados.

El error máximo permitido para cada escala será:

Escala en índice de refracción  $\pm 1$  escalón.

Escala en °Brix  $\pm 1,2$  escalón.

Escala en alcohol probable  $\pm 0,8$  escalón.

#### 4.2. Errores máximos permitidos para instrumentos en servicio.

Escala en índice de refracción  $\pm 1,5$  escalón.

Escala en °Brix  $\pm 1,7$  escalón.

Escala en alcohol probable  $\pm 1,13$  escalón.

### 5. Requisitos técnicos.

#### 5.1. Escalón.

##### 5.1.1. Escalón.

De acuerdo con el mensurando utilizado para la expresión del resultado de medida, el escalón en modo de utilización normal es igual a:

$2 \times 10^{-4}$  para el índice de refracción;

0,1 % para el porcentaje en masa de una solución de sacarosa;

0,1 % para el grado de alcohol probable.

#### 5.1.2. Escalón de verificación.

El refractómetro debe incorporar un método que permita aumentar la resolución del instrumento en un dígito más; el proceso de cambio de escalón a escalón de verificación debe documentarse en el manual de instrucciones del instrumento y no debe ser posible su utilización durante el funcionamiento normal del instrumento.

#### 5.2. Dispositivo indicador.

##### 5.2.1. Refractómetro Tipo I.

El dispositivo indicador debe contener una indicación numérica. En el dispositivo indicador las cifras deben tener una altura de 2,5 cm para los caracteres luminosos y 3 cm para el resto.

El redondeo se debe hacer al escalón normal más próximo. En las operaciones de control metrológico debe ser posible utilizar un escalón de control de al menos un cuarto del escalón normal del refractómetro. Esta posibilidad no puede ser accesible al usuario del instrumento.

##### 5.2.2. Refractómetro Tipo II.

El dispositivo indicador debe responder a las mismas exigencias que para los refractómetros de Tipo I, salvo en lo concerniente a la altura de las cifras que debe ser de al menos de 0,5 cm.

##### 5.2.3. Indicación.

Cuando el fluido no está en contacto con las caras ópticas del refractómetro, el instrumento no debe dar un resultado.

En el caso de fluido dinámico, el resultado de la medida se mostrará durante el tiempo máximo de 1 minuto una vez finalizado el paso de la muestra

#### 5.3. Dispositivo de impresión.

Los refractómetros pueden estar provistos de un dispositivo que imprima el resultado bajo la forma de cifras alineadas.

La impresión debe ser una réplica del valor y de la unidad presentada por el dispositivo indicador.

La impresión no debe ser posible antes de que finalice la medición.

#### 5.4. Dispositivo de puesta a cero y de control de cero.

Los dispositivos de puesta a cero y de control de cero son obligatorios para todo tipo de refractómetros. Estos dispositivos deben ser simples y de efecto prácticamente continuo.

Para el control del cero el refractómetro dispondrá de una escala con un rango de un escalón normal y graduada en cuartos de escalón a ambos lados del cero. La puesta a cero y el control del cero deben de efectuarse con una incertidumbre menor o igual a un cuarto de escalón y deberá disponer de un sistema que evidencie cualquier desviación superior a un escalón.

Si el refractómetro posee un dispositivo de ajuste en un punto de escala que no se corresponde con el cero, el refractómetro debe impedir la medición en caso de disfuncionamiento (detección de un error superior a un escalón).

Debe ser posible diferenciar entre las operaciones de control automático y las operaciones de medida siendo obligatorio en cada instrumento el dispositivo de puesta a cero.

En caso de dispositivos no automáticos, el acceso al dispositivo de control de puesta a cero será de difícil accesibilidad; su utilización requerirá de una herramienta que impida cualquier manipulación.

En las condiciones correspondientes a las de uso normal, en la fase de comercialización y puesta en servicio la deriva del cero durante cuatro horas debe ser inferior a la mitad del escalón.

Tanto en verificación después de reparación o modificación como en la verificación periódica, la deriva del cero durante 30 minutos debe ser inferior a la mitad del escalón.

La deriva del cero en las condiciones correspondientes a las de uso normal, debe ser inferior a la mitad del escalón.

#### 5.5. Intervalo de medida.

Para la magnitud considerada, el intervalo de medida mínimo debe comprender el rango correspondiente a los valores de 10 % y 30 % en porcentaje en masa de una solución de sacarosa.

#### 5.6. Dispositivo compensador de temperatura.

El refractómetro debe estar equipado con un dispositivo tal que la indicación del refractómetro corresponda a la indicación que habría sido obtenida a la temperatura de referencia de 20 °C.

La escala de temperatura debe tener un intervalo de medida mínimo de 5 °C a 40 °C. Un dispositivo automático debe poner en evidencia si se sobrepasa el intervalo de temperatura previsto para el dispositivo compensador.

El refractómetro debe poner en evidencia si se sobrepasa la temperatura de los límites superior e inferior del rango de funcionamiento del equipo.

#### 5.7. Dispositivo de muestreo.

Para los refractómetros de Tipo I, la muestra utilizada para la medida debe responder a las siguientes condiciones:

##### 5.7.1. Fluido estático

Cuando el mosto está estacionario durante la medida, el receptáculo debe tener un contenido mínimo de 20 cL.

#### 5.7.2. Fluido dinámico

Cuando el mosto está en movimiento durante la medida, el resultado de medida debe ser representativo de una muestra de un volumen al menos igual a 30 cL.

#### 5.8. Limpieza.

Después de cada medición, las caras ópticas del refractómetro en contacto con el fluido medido y, si procede, los circuitos de paso del fluido deben ser limpiados eficazmente y sin deterioro del instrumento.

Para los refractómetros de Tipo I, la limpieza debe ser automática.

#### 5.9. Expresión del resultado.

El resultado de la medida puede ser expresado en una de las formas siguientes:

Valor del índice de refracción (nD);

Porcentaje en masa de una solución de sacarosa que tendrá el mismo índice de refracción (° Brix);

Grado de alcohol probable (% vol.) en base a 16,83 g/l.

#### 6. Aptitud.

Los refractómetros deben estar realizados en materiales que garanticen una solidez y una estabilidad suficiente para su uso. En particular, las partes en contacto con el mosto de uva deben estar fabricadas con materiales inalterables por éste.

#### 7. Protección.

Los requisitos generales de comunicación se describen en el artículo 11 del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio

#### 8. Software.

Los requisitos generales del software se describen en el Anexo IV del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### 9. Inscripciones.

##### 9.1. Inscripciones obligatorias.

Las inscripciones obligatorias serán las indicadas en el artículo 12 del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio

9.2. Inscripciones optativas: Los refractómetros podrán llevar además inscripciones autorizadas por la administración pública competente siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el refractómetro.

#### 10. Precintos.

En la memoria técnica presentada para el examen de tipo o de diseño se indicará el lugar y el diseño de los precintos así como su naturaleza.

## Apéndice II

### Procedimiento técnico de ensayos para la evaluación de la conformidad de refractómetros

La evaluación de la conformidad de un refractómetro con los requisitos que le son de aplicación se llevará a cabo aplicando lo indicado en el artículo 3 de este anexo.

#### 1. Examen de tipo de refractómetro (Módulo B).

El examen de tipo de los refractómetros deberá efectuarse de acuerdo con lo dispuesto en el módulo B, que se determina en el artículo 5 del Anexo I, del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

Los ensayos a realizar serán los indicados en la Recomendación Internacional de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) OIML R 124 y lo determinado en el documento D11 de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML).

Además, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

##### 1.1. Ensayos en laboratorio en condiciones nominales.

###### 1.1.1. Curva de calibración.

Para la magnitud considerada, se determinarán al menos cinco puntos distribuidos de manera uniforme a lo largo del intervalo de medida del instrumento.

El resultado de la medida puede ser expresado en una de las formas siguientes:

El valor del índice de refracción

El porcentaje en masa de una solución de sacarosa que tendrá el mismo índice de refracción (% Wb)

El grado de alcohol probable (% vol.) en base a 16,83 g/l.

Los errores máximos permitidos son los indicados en el apartado 4.1 del Apéndice I de este anexo.

###### 1.1.2. Repetibilidad.

Se realizarán diez medidas consecutivas en el punto medio del intervalo mínimo de medida del instrumento.

La desviación típica experimental obtenida debe ser menor o igual de 0,013 escalón

###### 1.1.3. Dispositivo compensador de temperatura.

Para la magnitud considerada, se determinarán tres puntos distribuidos de manera uniforme a lo largo del intervalo de medida del instrumento.

Para cada uno de estos puntos, se realizarán medidas a las siguientes temperaturas:

Temperatura de referencia de  $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ,

Temperatura del límite superior del rango de funcionamiento del equipo

Temperatura del límite inferior del rango de funcionamiento del equipo

La diferencia entre las medidas realizadas a cualquier temperatura y las efectuadas a la temperatura de referencia de  $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$  no deberán superar un escalón

El instrumento debe poner en evidencia si se sobrepasa la temperatura de los límites superior e inferior del rango de funcionamiento del equipo.

#### 1.1.4. Deriva del cero.

En las condiciones correspondientes a las de uso normal, en la fase de comercialización y puesta en servicio la deriva del cero durante cuatro horas debe ser inferior a la mitad del escalón.

Tanto en verificación después de reparación y modificación como en verificación periódica, la deriva del cero durante 30 minutos debe ser inferior a la mitad del escalón.

#### 1.1.5. Ensayos de factores de influencia y perturbaciones.

Los procedimientos aplicables a los ensayos que se describen a continuación serán conformes con las versiones en vigor de los documentos normativos o normas armonizadas aprobadas internacionalmente. Todos estos ensayos se realizarán con el refractómetro en condiciones de funcionamiento.

Durante estos ensayos los refractómetros deberán:

- i. funcionar correctamente y respetar los errores máximos permitidos, o
- ii. no mostrar indicación del resultado de la medida, volviendo a la normalidad después del ensayo.

La diferencia entre la lectura mayor y la menor no debe superar el error máximo permitido indicado en el apartado 4.1 del Apéndice I de este anexo.

##### 1.1.5.1. Ensayo de temperatura ambiente (entorno climático).

###### a) Calor seco.

De acuerdo a lo que se establece en el documento D11 de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML).

###### b) Frío.

De acuerdo a lo que se establece en el documento D11 de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML).

Los errores máximos permitidos son los indicados en el apartado 7 del Apéndice I de este anexo.

#### 1.1.5.2. Ensayos en entorno mecánico.

##### Choques mecánicos

Se aplican las condiciones correspondientes a nivel de severidad 2 de acuerdo al apartado B.5 del documento D11 de la OIML:

#### 1.1.5.3. Ensayos de perturbaciones eléctricas

##### a) Variaciones de la tensión de alimentación

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-11. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-11: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión, en vigor.

##### b) Descargas electrostáticas

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas, en vigor.

##### c) Ráfagas eléctricas

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-4. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.

##### d) Huecos e interrupciones

Normativa aplicable: Norma UNE-EN 61000-4-11, en vigor.

Se realizará una medida antes y otra durante la aplicación del campo.

#### 1.1.6. Ensayo efecto de limpieza.

Este ensayo se realizará con mosto de uva para la correcta comprobación del dispositivo de limpieza del instrumento.

Se realizarán medidas en las siguientes condiciones de funcionamiento del equipo:

- En condiciones normales de uso de presión neumática de aire y agua,
- presión de agua normal y de aire mínima,
- presión de aire normal y de agua mínima,
- condiciones de funcionamiento mínimas tanto para la presión de aire como para la de agua.

Se comprobará que las diferencias entre las medidas en estado normal de funcionamiento del equipo y cuando lo sometemos a cada uno de las condiciones, no superan un escalón

## 2. Ensayos para la evaluación de la conformidad. Módulos D y F.

Consistirán en la comprobación de la conformidad del refractómetro con el tipo, así como en la superación de los ensayos indicados en los apartados 1.1.1, 1.1.3 y 1.1.4 del Apéndice II de este anexo, en las condiciones nominales.

## 3. Ensayos para la evaluación de la conformidad. Módulo H1.

El examen de diseño aplicado a los refractómetros deberá cumplir los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo.

Los ensayos para la evaluación de la conformidad basada en el pleno aseguramiento de la calidad aplicado a los refractómetros deberán llevarse a cabo de acuerdo con lo que se determina en el punto 2 de este apéndice.

## Apéndice III

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de refractómetros**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de un refractómetro constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los refractómetros deberán seguir satisfaciendo, los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y en particular se comprobará el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Apéndice I de este anexo.

Los ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica son los indicados en los puntos m1.1.1. y 1.1.2. del Apéndice II de este anexo

La verificación después de reparación o modificación requerirá, por parte del organismo autorizado de verificación metrológico o de administración pública competente, la disponibilidad de los medios indicados en el punto 1 del Apéndice IV de este anexo

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el apartado 4 del Apéndice I de este anexo.

##### 2.1. Requisitos generales para la realización de los ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

## Apéndice IV

### Materiales de referencia

#### 1. Materiales de referencia de trabajo para los ensayos de refractómetros.

Se deberán utilizar los siguientes materiales de referencia

##### 1.1. Soluciones de material de referencia de sacarosa certificadas y preparadas por pesada.

Para la elaboración estas soluciones se utilizará una balanza de exactitud clase I de acuerdo con la recomendación internacional R76 de la OIML para medir la masa de la sacarosa químicamente pura (pureza de al menos 99,9 %) y la masa de la solución en el agua.

Una balanza de esta clase con un escalón de 1 mg permite obtener soluciones con un porcentaje en masa de una solución de sacarosa con una incertidumbre de 0,02 % cuando la masa de la solución es superior a 10 g, cuando las medidas se efectúan en condiciones de referencia y teniendo en cuenta el empuje del aire.

1.2. Soluciones de material de referencia de glucosa o sacarosa cuya concentración se determina mediante un refractómetro de referencia trazado a soluciones de sacarosa certificadas.

El refractómetro de referencia debe:

- tener una resolución de 0,01 °Brix ,
- tener un dispositivo compensador de temperatura,
- estar calibrado a 20 °C con soluciones de sacarosa certificadas como materiales de referencia, con un error más su incertidumbre de calibración inferior a un tercio del error máximo permitido al refractómetro.

##### 1.2.1. Soluciones de sacarosa

Si se determina el porcentaje en masa de la solución de sacarosa a una temperatura diferente a 20 °C, se aplicarán las correcciones indicadas en la tabla I.

##### 1.2.2. Soluciones de glucosa

Se pueden utilizar soluciones de glucosa cuyo porcentaje en masa se determina a partir del índice de refracción a 20 °C obtenido por el refractómetro de referencia.

En este caso si la temperatura de la solución de glucosa es diferente a 20 °C es necesario multiplicar por 1,3 los valores de la tabla 1.

Las soluciones de glucosa deben tener un porcentaje en masa con una incertidumbre relativa menor de 0,06 %.

Tabla 1: Correcciones de la concentración de sacarosa con la temperatura

| Temperatura °C | Sacarosa en gramos por 100 g de producto |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 5  | 10   | 15   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 75   |
|                | Restar                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 15             | 0,25                                     | 0,27 | 0,31 | 0,31 | 0,34 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,36 | 0,36 |
| 16             | 0,21                                     | 0,23 | 0,27 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,31 | 0,32 | 0,31 | 0,23 |
| 17             | 0,16                                     | 0,18 | 0,20 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,20 | 0,17 |
| 18             | 0,11                                     | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,12 | 0,12 | 0,09 |
| 19             | 0,06                                     | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,05 |
|                | Sumar                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 21             | 0,06                                     | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| 22             | 0,12                                     | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| 23             | 0,18                                     | 0,20 | 0,20 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| 24             | 0,24                                     | 0,26 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,29 |
| 25             | 0,30                                     | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,37 |

## 2. Relación entre el índice de refracción y el porcentaje en masa de una solución de sacarosa.

La relación entre el porcentaje en masa de una solución de sacarosa,  $w_B$ , expresado en % ( $0 \% < w_B < 85 \%$ ) y el índice de refracción en el vacío de esta solución,  $n_V$ , a una temperatura de 20 °C y para una longitud de onda de 589 nm viene dada por la fórmula:

$$n_V = A_0 + A_1 \times W_B + A_2 \times W_B^2 + A_3 \times W_B^3 + A_4 \times W_B^4 + A_5 \times W_B^5$$

donde:

$$A_0 = + 1,333\ 348\ 8$$

$$A_1 = + 1,428\ 372 \times 10^{-3}$$

$$A_2 = + 5,440\ 473 \times 10^{-6}$$

$$A_3 = + 1,306\ 219 \times 10^{-8}$$

$$A_4 = + 1,203\ 625 \times 10^{-10}$$

$$A_5 = -8,977\ 784 \times 10^{-13}$$

Para obtener la correspondencia entre el porcentaje en masa y el índice de refracción en el aire, calculado a partir del valor establecido por B. Edlen para el índice del aire en las condiciones de referencia  $n_a = 1,000\ 271\ 91$ , mediante la fórmula:

$$n = n_V/n_a$$

## 3. Relación entre el índice de refracción y el grado de alcohol probable.

La relación entre el grado de alcohol probable,  $y$ , expresado en % (% vol a 20 °C) y el índice de refracción en el vacío de esta solución,  $n$ , a una temperatura de 20 °C y para una longitud de onda de 589 nm viene dada por la fórmula:

$$y = 193,959 n^2 - 109,023 n - 199,030$$

donde:

$y$ : grado alcohol probable (% vol a 20 °C)

$n$ : índice de refracción.

## Apéndice V

### Condiciones que deben cumplir los refractómetros en servicio en fecha 24 de octubre de 2007 para poder ser presentados a la fase de control metrológico de verificación periódica.

1. Se ha de acreditar que la fecha de puesta en servicio del instrumento es anterior a 24 de octubre de 2007.
2. El refractómetro ha de ser identificable, disponiendo al menos de número de serie.
3. El refractómetro ha de ser precintable.
4. El refractómetro ha de indicar el resultado en alguna de las formas indicadas en el apartado 5.9, expresión del resultado del Apéndice I de este anexo.
5. Según lo establecido en el apartado 5.1.2 del Apéndice I de este anexo, a aquellos refractómetros que no contemplen la posibilidad de lectura en modo escalón metrológico se le aplicarán los errores máximos permitidos indicados en el punto 3 del citado apéndice.
6. Han de disponer de lectura automática y compensación de temperatura a 20 °C.
7. La relación entre el grado de alcohol probable expresado en % vol a 20 °C y el índice de refracción en el vacío de esta solución,  $n$ , a una temperatura de 20 °C y para una longitud de onda de 589 nm viene expresada por las fórmulas contempladas en la sección III, unidades de medida, apartado 13 del documento de la OIML R124 (1997) "Refractometers for the measurement of the sugar content of grape must":  
$$\rho B = 6844 (n - 1,3358) \text{ para } n \leq 1,3706$$
$$\rho B = 6712 (n - 1,3351) \text{ para } n > 1,3706$$
8. Los instrumentos que superen la verificación periódica han de disponer, tanto en el certificado de verificación como en el mismo instrumento, de la leyenda "Expresión del resultado verificado en [escala/s verificada/s] con fecha [fecha de verificación]. La escala Baumé no está contemplada en el control metrológico efectuado".

## Apéndice V

### Boletín de identificación de refractómetros

Nombre del propietario:  
Dirección:  
Localidad: ..... Teléfono:  
Lugar de emplazamiento del instrumento:  
Fabricante del instrumento:  
Marca: ..... Modelo:  
Número de serie: ..... Campo de medida:  
Unidad de medida: ..... División de escala:  
Fecha de instalación:

Número aprobación de modelo (\*\*)  
Fecha:

Fecha de la verificación primitiva:  
Realizada por:

---

(\*)Módulo B. Número certificado de examen de modelo/ tipo  
Fecha:  
Organismo de control nº:

o

(\*)Módulo H1. Número certificado de examen de diseño  
Fecha:  
Organismo de control nº:

---

(\*)Número certificado de conformidad ..... Módulo: D  F   
Fecha:  
Organismo de control nº:

En ..... , a ..... de..... de

(sello y firma del titular del refractómetro)

Nota: Se cumplimentarán los campos (\*) o en su caso se incluirá la declaración de conformidad

(\*\*) para refractómetros en servicio antes de la entrada en vigor de la Orden ITC/3077/2007, de 17 de octubre

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características)*

## ANEXO XVII

### **Contadores incorporados a las máquinas recreativas y de azar de tipo «B» y «C»**

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado sobre los contadores incorporados a las máquinas recreativas y de azar de tipo «B» y «C», denominados en adelante contadores de máquinas recreativas, así como sobre sus dispositivos complementarios

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren respectivamente a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- ix. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los contadores de máquinas recreativas está recogida en el Capítulo II de esta orden.
- xi. Los contadores de máquinas recreativas objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.
- lxii. Además deberán cumplir los requisitos esenciales específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.
- lxiii. El módulo que se utilizará para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de contadores de máquinas recreativas será:
- lxiv. A2

Proporcionará presunción de conformidad la aplicación de los programas de ensayo conforme a los documentos normativos, según su definición en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, o a las directrices del Consejo Superior de Metrología y/o a las guías de la Comisión de Metrología Legal

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los contadores de máquinas recreativas se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y el Apéndice II de este anexo.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 2 años.

Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y en la verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica, así como los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndice I y II de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para contadores de máquinas recreativas

#### 1. Definiciones.

El contador diseñado para ser incorporado a una máquina recreativa, debe ser un conjunto compacto con garantía de inviolabilidad, apto para su ensayo independiente del resto del sistema y realizar, como mínimo, las siguientes funciones:

- a) Detección de adecuados impulsos eléctricos y traducción, en su caso, de los mismos de acuerdo con los requisitos propios de la tecnología del contador;
- b) totalización o modificación del estado del contador y registro o almacenamiento de los datos acumulados.

#### 2. Condiciones de funcionamiento.

##### 2.1. Condiciones ambientales.

2.1.1. El intervalo de temperatura será desde -10 °C a +40 °C. El fabricante puede establecer otro intervalo de temperatura que se indicará en la placa de características y que no será menor de 5 °C a 30 °C.

2.1.2. Las temperaturas mínima y máxima de almacenamiento o cuando el instrumento esta fuera de servicio serán de -10 °C y +55 °C, respectivamente.

2.1.3. Los contadores de máquinas recreativas deberán soportar condiciones de humedad con o sin condensación en función del entorno climático de funcionamiento y su emplazamiento previsto.

2.1.4. La clase de entorno mecánico aplicable es M1, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

2.1.5. La clase de entorno electromagnético aplicable es E1, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

#### 3. Error máximo permitido (emp).

##### 3.1. Evaluación de la conformidad y verificación después de reparación o modificación.

El porcentaje de fallos en las indicaciones gobernadas por el contador de máquinas recreativas no deberá superar el  $\pm 0,01$  %.

##### 3.2. Verificación periódica.

El porcentaje de fallos en las indicaciones gobernadas por el contador de máquinas recreativas en la verificación periódica no deberá superar el  $\pm 0,1$  %

#### 4. Influencias permitidas en perturbaciones mecánicas y electromagnéticas.

4.1. La variación de un resultado de medida bajo la influencia de perturbaciones mecánicas y electromagnéticas no excederá el valor crítico de variación establecido en el apartado 4.2 de este anexo o debe indicar claramente que la indicación de la medida no es válida o el instrumento debe dejar de funcionar.

4.2. El valor crítico de variación es igual  $\pm 0,5\%$  en evaluación de la conformidad.

#### 5. Aptitud.

5.1. Los contadores de máquinas recreativas deberán estar contruidos en módulos y diseñados y fabricados de tal manera que si se producen fallos de durabilidad derivados de los propios componentes electrónicos, estos se detecten y se pongan de manifiesto por medio de sistemas de control.

5.2. Si se superan los límites de temperatura, el contador de máquinas recreativas debe quedar automáticamente fuera de servicio e indicar una señal de alarma.

5.3. Debido al sistema de comunicación contador máquina, deberá existir un dispositivo automático bidireccional, con el fin de que si se produce cualquier anomalía, el contador de máquinas recreativas deje la maquina fuera de servicio. En este caso, la maquina no podrá continuar jugando sin el contador, o con este averiado.

5.4. El contador de máquinas recreativas dispondrá de totalizadores, que ejercerán la función de control legal para fines fiscales y prevenir el posible fraude. En caso de avería, ausencia de corriente eléctrica o desconexión deberá conservarse toda la información registrada, al menos durante seis años.

5.5. La obtención de datos del contador de máquinas recreativas podrá hacerse en todo momento a través de un lector de memorias con acceso directo al contador, con lectura independiente, reservada a la administración.

5.6. Se precintará la zona de la máquina en la que se encuentra ubicado el contador, al objeto de impedir el acceso desde el exterior, tanto al propio contador, como al cableado que accede y sale de él. Si la sujeción se hace mediante tornillos, estos deberán también precintarse.

#### 6. Inscripciones obligatorias.

Los contadores de máquinas recreativas, además de la información descrita en el artículo 12, del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, podrán llevar, inscripciones autorizadas por la administración pública competente, siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el instrumento.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de contadores de máquinas recreativas**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de un contador de máquinas recreativas constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los contadores de máquinas recreativas deberán seguir satisfaciendo, los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio y ello se deberá demostrar comprobando la correcta instalación y ajuste del instrumento de forma que mantenga los requisitos esenciales metrológicos y técnicos del Apéndice I de este anexo.

Los emp son los establecidos en el apartado 3 del Apéndice I de este anexo

##### 2.1. Requisitos generales para la realización de los ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

##### 2.2. Comprobación de correcta instalación

Se comprobará la correcta instalación del contador en la máquina de forma que se mantengan los requisitos esenciales establecidos en el Apéndice I de este anexo.

##### 2.3. Comprobación de la exactitud del instrumento

Se realizarán al menos 50 ensayos de juego para verificar el cumplimiento de los errores máximos permitidos que se establecen en el Apéndice I de este anexo

### Apéndice III

#### Boletín de identificación de contadores de máquinas recreativas

Nombre del propietario:.....  
Dirección:.....  
Localidad: ..... Teléfono:.....  
Lugar de emplazamiento del instrumento: .....  
Fabricante del instrumento: .....  
Marca: ..... Modelo: .....  
Número de serie: .....  
Unidad de medida: .....  
Fecha de instalación: .....

-----  
Módulo A2. ....  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

-----  
En ..... , a ..... de..... de .....

(sello y firma del titular del sistema contador de personas)

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metroológicas (placa de características).*

## ANEXO XVIII

### **k) Sistemas para el conteo y control de afluencia de personas en locales de pública concurrencia**

#### Artículo 1. Objeto.

Constituye el objeto de este anexo la regulación del control metrológico del Estado sobre los sistemas para el conteo y control de afluencia de personas en los locales de pública concurrencia que determine la administración pública competente, en adelante denominados sistemas contadores de personas.

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

El control metrológico del Estado establecido en este anexo es el que se regula en las secciones 3ª y 4ª del Capítulo III del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, y que se refieren respectivamente a la fase de evaluación de la conformidad y a la fase de instrumentos en servicio.

#### Artículo 3. Fase de evaluación de la conformidad.

- lxv. La fase de evaluación de la conformidad aplicable para la comercialización y puesta en servicio de los sistemas contadores de personas está recogida en el Capítulo II de esta orden.
- lxvi. Los sistemas contadores de personas objeto de esta orden deberán cumplir los requisitos esenciales comunes de los instrumentos de medida aplicables del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.
- lxvii. Además deberán cumplir los requisitos esenciales específicos incluidos en el Apéndice I de este anexo.

Los módulos que se utilizarán para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de los sistemas contadores de personas serán elegidos por el fabricante entre las opciones siguientes:

B+F, o

B+D, o

H1

Proporcionará presunción de conformidad con los requisitos esenciales la aplicación de los programas de ensayo conforme a los documentos normativos, según su definición en el artículo 2 del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, o a las directrices del Consejo Superior de Metrología y/o a las guías de la Comisión de Metrología Legal

#### Artículo 4. Verificación después de reparación o modificación.

La verificación después de reparación o modificación de los sistemas contadores de personas se realizará conforme al Capítulo III de esta orden y el Apéndice II de este anexo.

Estos instrumentos pueden acogerse a lo establecido en el artículo 8 de esta orden.

#### Artículo 5. Verificación periódica.

La verificación periódica se realizará conforme al Capítulo IV de esta orden y el Apéndice II de este anexo.

El plazo de verificación periódica será de 2 años.

#### Artículo 6. Ensayos y errores máximos permitidos en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica.

Los ensayos a realizar en la verificación después de reparación o modificación y verificación periódica, así como los errores máximos permitidos serán los indicados en los Apéndices I y II de este anexo.

## Apéndice I

### Requisitos esenciales específicos para sistemas contadores de personas

#### 1. Definiciones.

1.1. Sensor de captación. Dispositivo que forma parte del sistema de medida y que detecta el paso de personas a través de una puerta o zona de acceso, emitiendo una señal que sirve para accionar un contador.

Dependiendo de su ubicación y modo de detección, se pueden clasificar en dos grupos bien diferenciados:

1.1.1. Sensores no intrusivos. Son sensores que se instalan normalmente en la parte superior de las zonas de paso, sin contacto físico con las personas.

Pueden ser:

a) Infrarrojos. Establecen un haz de luz infrarroja creando una barrera luminosa invisible. El sistema contará una persona cada vez que ésta atraviesa el haz luminoso. Se utilizan en entradas de grandes dimensiones y grandes aforos, cines, teatros, etc. y generalmente van dispuestos en barras multisensores.

b) Térmicos. Detectan el calor emitido por la gente que pasa. Determinan dos zonas o umbrales de medición para establecer la dirección de paso.

c) De video. Utiliza cámaras para controlar el volumen de tránsito en ambos sentidos. Su ubicación está determinada por el nivel de iluminación del local.

1.1.2. Sensores electromecánicos o intrusivos. Son sensores que se instalan normalmente en los laterales de las zonas de tránsito, permitiendo o impidiendo el paso. Por razones de seguridad, irán dotados de sistemas anti pánico o dispositivos de desbloqueo automático ante cortes eléctricos, incendios u otras emergencias. Pueden ser:

a) De torniquete. Dotados generalmente, de tres brazos o palancas que se pliegan por razones de seguridad. En caso de alarma o emergencia, se accionan por rotación de modo manual e individual.

El control de funcionamiento, que puede ser en ambos sentidos, se realiza mediante un sistema electromecánico dotado de mecanismos que:

- Bloquean o previenen dos pasos simultáneos.
- Garantizan la rotación completa hasta la posición de reposo. Evitan la rotación inversa una vez que el mecanismo ha avanzado 60° desde su posición de reposo.
- Se utilizan en zonas de grandes tránsitos de personas: locales comerciales, aeropuertos, metros, etc.

b) De portillo. Son portillos o puertas motorizadas para el control de paso de personas. Al recibir una señal desde un sistema de control de acceso o de un

botón pulsador, el portillo se desbloquea para permitir el paso. Al presionar sobre el panel, el motor arranca y ordena una rotación de 120° mínimo hasta su posición siguiente. El sistema se bloqueará ante intentos de manipulación y se desbloqueará en casos de emergencia.

1.2. Calculador. Dispositivo que recibe las señales del sensor y, posiblemente, de otros dispositivos asociados, las procesa y almacena en memoria los resultados hasta que se utilizan. También incluye la totalización de los resultados.

1.3. Dispositivo indicador. Es la parte del sistema que visualiza continuamente los resultados de medida.

2. Condiciones de funcionamiento.

2.1 Condiciones ambientales.

2.1.1. El intervalo de temperatura será desde -25 °C a +55 °C. El fabricante puede establecer otro rango de temperatura que se indicará en la placa de características y que no será menor de -10 °C hasta +55 °C.

2.1.2. Las temperaturas mínima y máxima de almacenamiento o cuando el instrumento esta fuera de servicio serán de -25 °C y +70 °C, respectivamente.

2.1.3. El sistema contador de personas deberá soportar condiciones de humedad con o sin condensación y corrosión en función del entorno climático de funcionamiento y su emplazamiento previsto.

2.1.4. La clase de entorno mecánico aplicable es M2, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

2.1.5. La clase de entorno electromagnético aplicable es E2, según lo establecido en el Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio.

2.1.6. La estanqueidad al agua y partículas extrañas será como mínimo clase de protección IP 44 para uso en exterior e IP 31 para uso en interior de acuerdo a la Norma EN 60529 «Grados de protección proporcionados por las envolventes».

3. Error máximo permitido.

Las indicaciones del instrumento serán tales que su error no se deberá sobrepasar los valores que se recogen a continuación:

3.1. En la fase de evaluación de la conformidad.

Simulación de conteo por inyección de señales apropiadas:  $\pm 0,1 \%$

Funcionamiento en evaluación de tipo, módulos B y H:  $\pm 3 \%$

Puesta en servicio, módulos F, D y H. Ensayo con personas:  $\pm 5 \%$

### 3.2. En la fase de instrumentos en servicio

Ensayo con personas:  $\pm 6 \%$

### 4. Influencias permitidas en perturbaciones mecánicas y electromagnéticas.

4.1. La variación de un resultado de medida bajo la influencia de perturbaciones mecánicas y electromagnéticas no excederá el valor crítico de variación establecido en el apartado 4.2 o debe indicar claramente que la indicación de la medida no es válida o el instrumento debe dejar de funcionar.

4.2. El valor crítico de variación es igual al 3 %

### 5. Aptitud.

5.1. Si se superan los límites de temperatura, el instrumento debe quedar automáticamente fuera de servicio e indicar una señal de alarma.

5.2. Existirá un protocolo bidireccional de comunicación entre el sensor de captación y el contador que garantice la fidelidad y el funcionamiento de dicha comunicación y en caso de fallo el sistema contador de personas deje al sistema fuera de servicio, provocando una alarma en forma de señal acústica y/o luminosa.

5.3. Un sistema contador de personas debe almacenar los valores registrados, al menos por un año, si se desconecta de su alimentación.

### 5.4. Instalación.

5.4.1. Los sensores que se instalen en la parte superior de la zona de entrada, determinarán zonas horizontales despejadas y evitarán reflexiones de las puertas o de otros componentes electrónicos, que puedan dar lugar a falsos conteos.

5.4.2. Deberán ir provistos de indicadores luminosos que se usarán inicialmente para ajuste del sistema y que servirán como indicadores de advertencia para alertar al usuario de cualquier problema de conteo o de comunicación con los otros dispositivos de registro o de control.

5.4.3. Estos instrumentos podrán disponer de dispositivos complementarios o de control que garanticen una correcta colocación o disposición de sus sensores de captación, al objeto de superar los errores máximos permitidos.

### 6. Inscripciones obligatorias.

Los sistemas contadores de personas, además de la información descrita en el artículo 12, del Anexo II del Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, podrán llevar, inscripciones autorizadas por la administración pública competente, siempre que dichas inscripciones no entorpezcan la lectura de las indicaciones suministradas por el mismo.

## Apéndice II

### **Procedimiento técnico de ensayos para la verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de sistemas contadores de personas**

El procedimiento de verificación después de reparación o modificación y para la verificación periódica de un sistema contador de personas constará de los trámites y actuaciones que se establecen a continuación, entendiéndose que la no superación de cualquiera de ellos, durante el examen metrológico, significará la no superación de la verificación.

#### 1. Examen administrativo.

Para la verificación después de reparación o modificación se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 9 de esta orden.

Para la verificación periódica se realizará de acuerdo con el punto 1 del artículo 16 de esta orden.

#### 2. Examen metrológico.

Los sistemas contadores de personas deberán seguir satisfaciendo, los requisitos esenciales que dieron origen a su comercialización y puesta en servicio.

Para demostrar su cumplimiento se realizarán los siguientes ensayos:

##### 2.1. En la verificación después de reparación o modificación:

Se deben efectuar al menos 100 mediciones en condiciones de afluencia real de personas, no debiendo superarse los errores máximos permitidos.

##### 2.2. En la verificación periódica:

Se deben efectuar al menos 50 mediciones en condiciones de afluencia real de personas, no debiendo superarse los errores máximos permitidos.

La verificación de los resultados obtenidos por el sistema contador de personas puede hacerse mediante un sistema de cámaras de vídeo situadas de tal manera que registre de una manera inequívoca la afluencia de personas al local objeto de la medición. La grabación se realizará de tal manera que garantice el anonimato, evitando la identificación de las personas.

Los errores máximos permitidos son los establecidos en el apartado 3 del Apéndice I de este anexo.

##### 2.3. Requisitos generales para la realización de los ensayos.

Todos los ensayos se realizarán en las condiciones nominales de funcionamiento descritas en la información obligatoria y establecidas por el fabricante en la documentación de apoyo asociada al procedimiento de evaluación de la conformidad aplicado para su comercialización y puesta en servicio.

### Apéndice III

#### Boletín de identificación sistemas contadores de personas

Nombre del propietario:.....  
Dirección:.....  
Localidad: ..... Teléfono:.....  
Lugar de emplazamiento del instrumento: .....  
Fabricante del instrumento: .....  
Marca: ..... Modelo: .....  
Número de serie: .....  
Unidad de medida: .....  
Fecha de instalación: .....

-----  
Módulo B. Número certificado de examen tipo .....  
Fecha:.....  
Organismo de control nº: .....

-----  
Número certificado de conformidad .....  
Fecha:..... Módulo: D  F  H1   
Organismo de control nº: .....

En ..... , a ..... de..... de .....

(sello y firma del titular del sistema contador de personas)

*Alternativamente a este boletín se puede presentar un documento con los datos del titular y una fotografía de las inscripciones del mismo en la que figuren sus características metrológicas (placa de características).*