MERCOSUR/SGT Nº 3/CM/ACTA Nº 01/08

XXXI REUNIÓN ORDINARIA DEL SGT Nº 3 "REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD" / COMISIÓN DE METROLOGÍA

Se realizó en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina, en la Sede de la Secretaría de Comercio Interior, entre los días 25 al 28 de marzo de 2008, la XXXI Reunión Ordinaria del Subgrupo de Trabajo Nº 3 "Reglamentos Técnicos y Evaluación de la Conformidad/ Comisión de Metrología", con la presencia de las Delegaciones de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Los temas tratados en la Reunión son los siguientes:

1. PROYECTO DE RTM DE INSTRUMENTOS DE PESAR DE FUNCIONAMENTO NO AUTOMÁTICO

Previo a esta reunión, la Coordinación Nacional de Brasil informó la posición de la Delegación de Brasil a las demás delegaciones, respecto a la excepción de la Aprobación de Modelo, de los instrumentos de pesaje no automáticos mecánicos, manteniendo su posición original (exceptuar estos modelos) conforme se establece en la Recomendación OIML 76-1:2006. El argumento principal que fundamenta esta posición radica en que Brasil adopto tal excepción hace 14 años y que además sigue en línea con la reglamentación metrológica propuesta por OIML.

Las restantes delegaciones han enfatizado en reuniones anteriores que en sus países el mercado para dichos instrumentos resulta muy apreciable (en la República Argentina, según el sector privado, rondaría en un 35% del total del mercado de IPNA) y fundamentalmente en que sus legislaciones nacionales obligan a realizar la Aprobación de Modelo de los instrumentos alcanzados por la reglamentación metrológica previo a su Verificación inicial (en la República Argentina, artículo 8 de la Ley N° 19.511).

En el curso de las discusiones la Delegación de Brasil propuso establecer un reglamento de instrumentos de pesaje no automáticos mecánicos que obligue la aprobación de modelo únicamente cuando se trate de intercambio entre los países miembros. Analizada la propuesta, resulto que no era viable atento a lo dispuesto por la Resolución GMC N° 38/98, donde se establece el ámbito de aplicación.

La Delegación Argentina manifestó su preocupación respecto a que la posición de la Delegación de Brasil fuera consecuencia de la adhesión de dicho país al esquema de Certificación OIML, del cual es miembro para la R 76-1.
Un segundo punto crítico surgió del análisis de la propuesta de la Delegación de Argentina de incluir como módulo a las plataformas de pesaje, con la consecuente modificación del Anexo E del Reglamento bajo análisis, ya que en la República Argentina la mayoría de los fabricantes de IPNA tienen actualmente Aprobaciones de Modelo de módulos de plataforma de pesar y pretenden mantener esta situación, debido que permite una mayor flexibilidad en la configuración final del IPNA, comercializando estos módulos por separado.

Sin esta modificación, los fabricantes de plataformas de pesaje estarían obligados a incorporar tecnología electrónica que hoy no poseen, o transformarse en proveedores de los fabricantes de módulos de pesar. Por otra parte, siendo que la tecnología electrónica posee una dinámica de innovación importante, aumentaría los costos de Aprobación de Modelo ante cualquier modificación de la parte electrónica incorporada. Desde el punto de vista técnico, la Delegación de Argentina, sostiene que realizar los ensayos de la plataforma de pesaje versus el módulo de pesar, sólo se diferencian en lo que compete a las partes no electrónicas, a realizar las mediciones en unidades de tensión (mV/V) o en unidades de masa respectivamente, lo cual no tiene impedimentos técnicos para realizarlo.

La Delegación de Brasil solicitó que la Delegación de Argentina aclare el método de ensayo a ser utilizado en la aprobación de plataforma de pesaje debido a que la señal de salida de estas no están dadas en unidades de masa, mientras que los errores máximos admisibles de este Reglamento están dados en unidades de masa, y que la delegación argentina declare sí esta aprobación se encuentra comprendida en la recomendación OIML 76-1.

La Delegación de Argentina manifiesta que la propuesta realizada respecto a la aprobación como módulo de la plataforma de pesaje no se encuentra comprendida en la recomendación OIML 76-1.

Se trataron las sugerencias presentadas por la Delegación de Argentina en la reunión anterior concluyéndose que: para la sugerencia 2 (algoritmo de loadtraking) se considera que las especificaciones del mismo pueden ser solicitadas al fabricante y los ensayos pueden realizarse sin ser necesario la modificación del texto del reglamento; para sugerencia 3 (familia de IPNA) se puede tener en cuenta el grado de exigencia de la celda sin ser necesario la modificación del texto del reglamento; y en cuanto al resto de las sugerencias fueron consensuadas e introducidas en el texto del reglamento.

El Proyecto de RTM para IPNA (cuerpo principal y todos los Anexos) se adjunta en el **Agregado IV**.

2.- SURTIDORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Se finalizó la revisión del cuerpo principal y del anexo “A” del Reglamento de surtidores de combustibles líquidos en español la cual fue consensuada por las cuatro delegaciones basándose en las observaciones presentadas por la Delegación de Brasil y discutidas la reunión anterior. Esta revisión consta como **Agregado V** de la presente Acta.

La Delegación de Argentina se compromete a incorporar las modificaciones a el anexo “B” que surgen de las modificaciones realizadas en el anexo “A” y a enviarlas a las restantes delegaciones hasta 40 días antes de la próxima reunión.

La Delegación de Brasil se compromete a finalizar la versión en portugués del reglamento y de los anexos “A” y “B”, y a enviarlas a las restantes delegaciones hasta 30 días antes de la próxima reunión.

3.- AGENDA PARA LA PRÓXIMA REUNIÓN

La agenda de la próxima reunión figura como **Agregado VI**.

LISTA DE AGREGADOS

Los Agregados que forman parte del Acta son los siguientes:

Agregado I-	Lista de Participantes.
Agregado II-	Agenda de la reunión.
Agregado III-	Resumen del Acta
Agregado IV -	Proyecto de RTM para IPNA y sugerencias (solo medio magnético)
Agregado V	Proyecto de RTM Nº 02/04 – Surtidores de combustibles líquidos (sólo medio electrónico).
Agregado VI -	Agenda de la próxima reunión

Por la Delegación de Argentina
Miguel Bruzone

Por la Delegación de Brasil
Marcelo Lima Alves

Por la Delegación de Paraguay
Dionisia Zully Milessi de Orrego

Por la Delegación de Uruguay
Katherine McConnell

3

XXXI REUNIÓN ORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO Nº 3
"REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD"/COMISIÓN DE METROLOGÍA

ACTA Nº 01/08

AGREGADO I

SECTOR OFICIAL

DELEGACIÓN DE ARGENTINA

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Miguel Enrique Bruzone	SCI	mbruzo@mecon.gov.ar	(005411) 4349-4083
Angel Vicente Nuñez	INTI	avn@inti.gov.ar	(005411) 4724-6200
Marcelo Silvosa	INTI	marsil@inti.gov.ar	(005411) 4724-6200

DELEGACIÓN DE BRASIL

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Marcelo Lima Alves	Inmetro	malves@inmetro.gov.br	(005521) 2679-9137
Renato Ferreira Lazari	Inmetro	rflazari@inmetro.gov.br	(005521) 2679-9132

DELEGACIÓN DE PARAGUAY

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
D. Zully Milessi de O.	INTN	Metrologia@intn.gov.py	(0059521) 295408
Robert Duarte	INTN	Metrologia@intn.gov.py	(0059521) 295408

DELEGACIÓN DE URUGUAY

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Enzo Boschetti	LATU	eboschet@latu.org.uy	(005982) 6013724
Katherine McConnell	LATU	kmaccon@latu.org.uy	(005982) 6013724

SECTOR PRIVADO

DELEGACIÓN DE ARGENTINA

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Guillermo Barenboim	CAFIPEM		011-45810382
Hector Rossi	CAFIPEM	Crossi@flexar.com.ar	011-47538461
Daniel Rendo	CAFIPEM		011-45810382
Raul Mattos	CAFIPEM		011-45810382

DELEGACIÓN DE BRASIL

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Adriano Torres	AFABES		51-3375-1010

XXXI REUNIÓN ORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO Nº 3
"REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD"/COMISIÓN DE METROLOGÍA

ACTA Nº 01/08

AGREGADO II

AGENDA

1. **METROLOGÍA LEGAL – INSTRUMENTOS**
   - 1.1. **INSTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO**
   - 1.2. **SURTIDORES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS**
2. **AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN**

XXXI REUNIÓN ORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO Nº 3
"REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD"/COMISIÓN DE METROLOGÍA

ACTA Nº 01/08

AGREGADO III

RESUMEN DEL ACTA

1. BREVE INDICACIÓN DE LOS TEMAS TRATADOS

Se trataron todos los temas que figuran en la Agenda **(Agregado II).**

Rojo. Comentarios Brasil
Azul: Propuestas de argentina o agregados contenidos en Documento en castellano.

REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE INSTRUMENTOS DE PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

VISTO: El tratado de Asunción, el Protocolo de Ouro Preto, las Resoluciones Nº 57/92, Nº 91/93, Nº 152/96, Nº 51/97, Nº 61/97, N 23/98, Nº 38/98 y Nº 18/00 del Grupo Mercado Común y el Proyecto de Resolución del subgrupo de Trabajo Nº 3 “Reglamentos Técnicos y evaluación de la conformidad”.

CONSIDERANDO:
Que la norma estudiada reglamenta los instrumentos de pesaje no automáticos, permitiendo a los Estados Parte comercializar este instrumento sin ninguna dificultad.

Que para la propuesta fue considerada la Recomendación Nº 76-1/92, modificada en el año 2006, de la Organización Internacional de Metrología Legal, según lo acordado entre los Estados Parte.

Que el Grupo Mercado Común en su …….Reunión Ordinaria estableció instrucciones a los Subgrupos de Trabajo relacionadas con las modificaciones o actualizaciones de una norma.

EL GRUPO MERCADO COMÚN RESUELVE:

Art. 1º – Aprobar el “Reglamento Técnico MERCOSUR de Instrumentos de Pesar de funcionamiento No Automático, que consta como Anexo y forma parte de la presente Resolución.

Art. 2º – Las Aprobaciones de Modelo y Verificaciones Primitivas efectuadas por los Estados Parte serán aceptadas por los demás Estados Parte a partir de la firma de un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo conforme lo dispuesto en las Resoluciones GMC\MERCOSUR Nº 25/04 y 17/05.

Art. 3º – Los Estados Parte pondrán en vigencia las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a la presente Resolución a través de los siguientes Organismos:

- Argentina: Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Comercio Interior. (S.C.I)
- Brasil: Instituto Nacional de Metrología, Normalizaçal e Qualidade Industrial (INMETRO).

- Paraguay: Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN).
- Uruguay: Ministerio de Industria, Energía y Minería (M.I.E.M).

Art. 4º – La presente Resolución se aplicará en el territorio de los Estados Parte, al comercio entre ellos y a las importaciones extra-zona.

Art. 5º - Los Estados Parte del MERCOSUR deberán incorporar la presente Resolución a sus ordenamientos jurídicos nacionales antes de los DOS (2) años de la firma de la presente Resolución.

ANEXO

REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE INSTRUMENTOS DE PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

1 – OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Este Reglamento Técnico Metrológico establece las condiciones técnicas y metrológicas así como el control metrológico aplicado a los instrumentos de pesar de funcionamiento no automático.

1.2 Campo de Aplicación

1.2.1. Este Reglamento se aplica a todos los instrumentos de pesar de funcionamiento no automático, de aquí en más denominados “instrumentos”, según la finalidad de su uso. Estos instrumentos son aquellos que se destinan para:

a) determinación de masa para transacciones comerciales;
b) determinación de masa para el cálculo de precio, tarifa, impuesto, premio, multa, remuneración, subsidio, tasa u otro tipo similar de pago;
c) determinación de masa para la aplicación de una legislación, de un reglamento o para pericias judiciales;
d) determinación de masa en la práctica médica en lo que concierne al pesaje de pacientes por razones de vigilancia, diagnóstico y tratamiento médico;
e) determinación de masa para la fabricación de medicamentos y cosméticos
f) determinación de masa en la realización de análisis químicos, clínicos, médicos, de alimentos, farmacéuticos, toxicológicos, ambientales, y otras en que sean necesarios garantizar la fidelidad de los resultados, las relaciones comerciales justas, la protección del medio ambiente, y la salud y la seguridad del ciudadano;
g) determinación de la masa de materiales utilizados en actividades industriales y comerciales cuyos resultados puedan, directa o indirectamente, influenciar en el precio del producto o del servicio, o afectar el medio ambiente o la integridad de las personas.

1.2.2. Las prescripciones de este Reglamento se aplican a todos los dispositivos incorporados al instrumento o fabricados como unidades separadas tales como: dispositivo receptor-transmisor de carga, dispositivo indicador, dispositivo impresor, dispositivo predeterminador de tara, dispositivo calculador de precio así como el software utilizado que influya en las disposiciones del presente reglamento y en la confiabilidad de las mediciones.

1.2.3. Solamente pueden ser colocados a la venta los instrumentos que posean identificación de marca o nombre del fabricante y carga máxima. Además de eso, solamente pueden ser colocados en servicio, cuando son utilizados para las finalidades previstas en el subítem 1.2.1., aquellos instrumentos que satisfagan las prescripciones del presente reglamento; en el caso de que el instrumento tenga o esté conectado a dispositivos que no son utilizados para

los fines arriba mencionados, estos dispositivos no serán sometidos a las exigencias de este Reglamento.

1.2.4. Cuando un instrumento es utilizado para uno de los fines previstos en el subítem 1.2.1., y tenga o esté conectado a dispositivos que no fueron sometidos a examen de conformidad con este reglamento, cada uno de estos dispositivos debe tener la inscripción restrictiva de uso*: "NO VERIFICADO"*. Esta inscripción en los dispositivos debe ser bien visible e indeleble.

1.2.5. Si el instrumento tiene o se conecta a más de un dispositivo indicador o impresor que son utilizados para las finalidades mencionadas en el ítem 1.2.1, esos dispositivos que repiten los resultados de la pesada y que no pueden influenciar el funcionamiento correcto del instrumento, no serán sometidos a las exigencias de este reglamento, si los resultados de la pesada son impresos o almacenados de manera correcta e indeleble por una parte del instrumento, que satisface las exigencias de este reglamento, y si son accesibles a las dos partes involucradas en la medición. En instrumentos utilizados para venta directa al público, los dispositivos de indicación e impresión para el vendedor y para el cliente deben cumplir con este reglamento.

1.3 Las definiciones de los términos utilizados se encuentran en el Anexo H – TERMINOLOGÍA que forma parte de este reglamento.

2 – UNIDADES DE MEDIDA

2.1. Las unidades de medida de masas autorizadas para los instrumentos son el kilogramo (kg), el miligramo (mg), el gramo (g) y la tonelada (t).
Para aplicaciones especiales, tales como el comercio de piedras preciosas, el quilate métrico (un quilate igual a 0,2 g) puede ser utilizado como unidad de medida. El símbolo del quilate es ct.

3 – ESPECIFICACIONES METROLÓGICAS

3.1 Principios de clasificación.

3.1.1. Clases de exactitud
Se establecen las siguientes clases de exactitud y sus símbolos:

a) Exactitud especial — Símbolo Ⓘ
b) Exactitud fina — Símbolo Ⓘ
c) Exactitud media — Símbolo Ⓘ
d) Exactitud ordinaria — Símbolo Ⓘ

Observación: Dos líneas horizontales paralelas uniendo dos semicírculos como contorno de los símbolos I, II, III y IIII pueden ser usadas opcionalmente.

3.1.2. Valor de división de verificación.
El valor de la división de verificación para los diferentes tipos de instrumentos debe ser el establecido en la tabla 1:

Tabla 1

TIPO DE INSTRUMENTO	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN
Graduado sin dispositivo indicador auxiliar.	e = d
Graduado con dispositivo indicador auxiliar.	e es establecido por el fabricante de acuerdo a las condiciones de los ítems 3.2 y 3.4.2
No graduado.	e es establecido por el fabricante de acuerdo a las condiciones del ítem 3.2

3.2 Clasificación de los instrumentos:

El valor de división de verificación, o número de valores de división de verificación y la capacidad mínima debe ser la establecida en la Tabla 2 en función de la clase de exactitud de los instrumentos.

Tabla 2

Clase de exactitud	División de verificación (e)	Número de valores de escala de verificación (n = Max/e)		Capacidad Mínima (Min) (limite inferior)
		mínimo	máximo	
Especial (I)	0,001g ≤ e	50.000 (*)		100e
Fina (II)	0,001g ≤ e≤ 0,05g 0,1g ≤ e	100 5.000	100.000 100.000	20e 50e
Media (III)	0,1g ≤ e ≤ 2g 5g ≤ e	100 500	10.000 10.000	20e 20e
Ordinaria (III)	5g ≤ e	100	1.000	10e

(*) Ver subítem 3.4.4.

Para un instrumento de múltiples rangos, los valores de división de verificación son e1, e2,……..,er, con $e_1 < e_2 < ... < e_r$, Min, n y Máx son acompañados por los mismos índices.

En instrumentos de múltiples rangos, cada rango es tratado, como un instrumento de rango único.

Para aplicaciones especiales claramente indicadas en el instrumento, un instrumento puede poseer los rangos de pesaje de las clases (I) y (II), o

de las clases Ⅱ y Ⅲ. El instrumento como un todo debe satisfacer las condiciones más estrictas del subítem 3.9 aplicables a cada una de las dos clases.

3.3 Requisitos adicionales para los instrumentos de múltiples valores de división.

3.3.1. Rangos parciales de pesaje.

Cada rango parcial (índice i = 1, 2,...) es definido por:

- su capacidad máxima Max_i
- su capacidad mínima $Min_i = Max_{i-1}$ (para i = 1, la capacidad mínima es $Min_1 = Min$)
- su valor de división de verificación e_i, e $e_{i+1} > e_i$

El número n_i de valores de división de verificación, para cada rango parcial, es igual a:

$$n_i = Max_i / e_i$$

3.3.2. Clase de exactitud.

e_i e n_i, en cada rango parcial de pesaje, y Min_1 deben satisfacer los requisitos establecidos en tabla 2, en función de la clase de exactitud del instrumento.

3.3.3. Capacidad máxima de los rangos parciales de pesaje.

Con excepción del último rango parcial de pesaje, Los requisitos establecidos en tabla 3 deben ser satisfechos, en función de la clase de exactitud del instrumento.

Tabla 3

CLASE	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ
Max_i / e_{i+1}	≥ 50 000	≥ 5 000	≥ 500	≥ 50

3.3.4. Instrumentos con dispositivo de tara

Los requisitos concernientes a los rangos de un instrumento de valores de división múltiples se aplican a la carga neta para todo valor posible da tara.

3.4 Dispositivos indicadores auxiliares.

3.4.1. Tipos y aplicaciones.

Solamente los instrumentos de las clases Ⅰ y Ⅱ pueden tener un dispositivo de indicación auxiliar, que debe ser:

- un dispositivo con jinete, o
- un dispositivo de interpolación de lectura, o
- un dispositivo indicador complementario, o
- un dispositivo indicador de valor de división diferenciado.

Estos dispositivos solamente están permitidos sólo a la derecha del signo decimal.

Un instrumento de múltiples valores de división no debe estar provisto de un dispositivo de indicación auxiliar.

3.4.2. Valor de división de verificación

El valor de división de verificación "e" está determinado por las relaciones:

$$d < e \leq 10\ d$$

$$e = 10^{k}\ kg$$

Siendo k un número entero positivo, negativo o cero.

Esta exigencia no se aplica a los instrumentos de clase (I) con d < 1mg, para los cuales e = 1mg.

3.4.3. Capacidad mínima.

La capacidad mínima de un instrumento se determina conforme los requisitos establecidas en tabla 2, donde el valor de división de verificación (e) se sustituye por el valor de la división real (d).

3.4.4. Número mínimo de valores de división de verificación.

Para un instrumento de clase (I) con d < 0,1 mg, n puede ser inferior a 50.000.

3.5 Errores máximos admisibles (ema).

3.5.1. Valores de los errores máximos admisibles en aprobación de modelo y verificación inicial o primitiva.

Los errores máximos admisibles para las cargas crecientes y decrecientes son establecidos en tabla 4.

Tabla 4

Errores Máximos admisibles en aprobación de modelo y Verificación Inicial o Primitiva)	Para las cargas m, expresadas en valores de división de verificación e			
	Clase (I)	Clase (II)	Clase (III)	Clase (IIII)
± 0,5 e	0 ≤ m ≤ 50 000	0 ≤ m ≤ 5 000	0 ≤ m ≤ 500	0 ≤ m ≤ 50
± 1,0 e	50.000< m ≤ 200.000	5.000 < m ≤ 20.000	500 < m ≤ 2.000	50 < m ≤ 200
± 1,5 e	200.000 < m	20.000 < m ≤ 100.000	2.000 < m ≤ 10.000	200 < m ≤ 1.000

3.5.2. Los errores máximos admisibles en servicio serán el doble de los errores máximos admisibles en la verificación inicial o primitiva.

3.5.3. Reglas básicas relativas a determinación de errores.

3.5.3.1 Factores de influencia.

Los errores deben ser determinados bajo condiciones normales de ensayo. Cuando el efecto de un factor está siendo evaluado, todos los otros factores de influencia deben permanecer relativamente constantes, en un valor próximo al normal.

3.5.3.2 Eliminación del error de redondeo.

El error de redondeo incluido en cualquier indicación digital debe ser eliminado si el valor de división real es superior a 0,2 e.

3.5.3.3 Errores máximos admisibles bajo los valores netos.

Los errores máximos admisibles se aplican al valor neto para todo valor posible de tara, excepto para los valores de tara predeterminados.

3.5.3.4 Dispositivos de pesaje de tara.

Los errores máximos admisibles en un dispositivo de pesaje de tara son para todo valor de tara, los mismos que aquellos admisibles para el instrumento para cargas del mismo valor.

3.6 Diferencias permitidas entre resultados.

Cualquiera que sea la variación entre resultados, cada resultado de pesaje individual no debe superar el error máximo admisible para la carga correspondiente.

3.6.1. Fidelidad

La diferencia entre los resultados obtenidos en el curso de varias pesadas de una misma carga no puede ser superior al valor absoluto del error máximo admisible del instrumento para esa carga.

3.6.2. Excentricidad de cargas.

Las indicaciones para diferentes posiciones de una carga deben cumplir con los errores máximos admisibles cuando un instrumento es ensayado de acuerdo a lo previsto en los ítems 3.6.2.1 a 3.6.2.4. Si un instrumento fue diseñado de forma que las cargas puedan ser aplicadas de diferentes maneras puede ser apropiado aplicar más de uno de los ensayos descriptos a continuación.

3.6.2.1 Salvo disposiciones en contrario de aquí en adelante, se debe aplicar una carga correspondiente a 1/3 de la suma de la capacidad máxima y del efecto máximo aditivo de tara.

3.6.2.2 En un instrumento con un receptor de carga que tiene n puntos de soporte, con n > 4, la fracción 1/(n-1) de la suma de la capacidad máxima y el efecto de tara aditivo máximo se debe aplicar a cada punto de soporte.

3.6.2.3 En un instrumento con receptor de carga sujeto a la mínima excentricidad de carga (tanques, tolvas,....) una carga de prueba correspondiente a la décima parte de la suma de la capacidad máxima y el efecto de tara aditivo máximo debe ser aplicado en cada punto de soporte.

3.6.2.4 En un instrumento usado para pesar cargas rodantes, (por ejemplo básculas de vehículos, instrumentos para rieles de suspensión) debe ser aplicada, en

diferentes puntos del receptor de carga, una carga de prueba rodante correspondiente a la carga rodante usual más pesada y concentrada que puede ser pesada, pero sin exceder 0,8 veces la suma de la capacidad máxima y el efecto de tara aditivo máximo.

3.6.3. Instrumentos con varios dispositivos indicadores.
Para una carga dada, la diferencia entre las indicaciones de los dispositivos de indicación múltiple, incluyendo aquellos dispositivos de pesaje de tara, no debe ser mayor que el valor absoluto del error máximo admisible; pero debe ser cero entre dispositivos de indicación digitales o impresoras.

3.6.4. Diferentes posiciones de equilibrio.
La diferencia entre dos resultados obtenidos para una misma carga cuando se modifica el modo de alcanzar el equilibrio (en el caso de instrumentos con un dispositivo para extender la capacidad de autoindicación), en dos ensayos consecutivos, debe ser menor o igual al valor absoluto del error máximo admisible para la carga considerada.

3.7 Patrones de ensayo

3.7.1. Pesas.
Las pesas o masas patrón utilizados para los ensayos de los instrumentos, no deben tener un error superior a 1/3 del error máximo admisible para el instrumento, para la carga considerada.

3.7.2. Dispositivos auxiliares de verificación.
Cuando un instrumento tiene un dispositivo auxiliar de verificación o cuando se verifica por medio de un dispositivo auxiliar separado, los errores máximos admisibles bajo ese dispositivo deben ser iguales a 1/3 de los errores máximos admisibles para la carga aplicada. Si fueran utilizadas pesas, el efecto de sus errores no debe ser superior a 1/5 del error máximo admisible para el instrumento a ser verificado para la misma carga.

3.7.3. Sustitución de pesas patrón en verificación
Para los ensayos de los instrumentos en el lugar de uso en lugar de pesas patrón podrá ser utilizado cualquier otra carga constante, siempre que sean usadas pesas patrón de por lo menos 50% del Máx.

- Dicho valor podrá ser reducido:
  - a 35% de Máx, si el error de fidelidad no es mayor que 0,3e; o
  - a 20% de Máx, si el error de fidelidad no es mayor que 0,2e.

  El error de fidelidad debe ser determinado con una carga en torno del valor con el cual se hace la sustitución, colocando ésta 3 veces en el receptor de carga.

3.8 Movilidad

3.8.1. Instrumentos de equilibrio no automático.
Para una determinada carga aplicada, la colocación sin choque o retiro del instrumento en equilibrio de una sobrecarga equivalente a 0,4 veces el valor absoluto del error máximo admisible para esa carga, pero menor a 1 mg, debe producir un movimiento visible del elemento indicador.

3.8.2. Instrumentos de equilíbrio semi-automático o automático.

3.8.2.1 Indicación analógica.

Para una determinada carga, la colocación o retiro, sin choque, del instrumento en equilibrio de una sobrecarga igual al valor absoluto del error máximo admisible para esa carga, debe provocar un desplazamiento permanente del elemento indicador correspondiente a, por lo menos, 0,7 veces el valor de esta carga adicional.

3.8.2.2 Indicación digital

Para una determinada carga aplicada, la colocación sin choque o retiro del instrumento en equilibrio de una sobrecarga igual a 1,4 veces el valor de la división real debe cambiar la indicación inicial. Este subítem sólo se aplica para instrumentos con d ≥ 5 mg.

3.9 Variaciones en función de magnitudes de influencia y del tiempo.

Salvo disposiciones en contrario, un instrumento debe cumplir las exigencias de los subítems 3.5, 3.6 y 3.8 bajo las condiciones fijadas en los subítems 3.9.2 y 3.9.3, y adicionalmente debe cumplir los subítems 3.9.1 y 3.9.4.

3.9.1. Desnivelación.

3.9.1.1 Para un instrumento de clase (II), (III) o (IIII) susceptible de ser desnivelado, la influencia de la desnivelación debe ser determinada por el efecto de una desnivelación longitudinal *y* transversal, igual al valor límite de la inclinación según lo definido en los ítems siguientes a) hasta d).

El valor absoluto de la diferencia entre la indicación del instrumento en su posición de referencia (nivelado) y la indicación en posición desnivelado (igual valor límite de desnivelación en cualquier dirección) no debe exceder:

- A carga nula, dos escalones de verificación (habiendo sido previamente ajustado a cero el instrumento, con carga nula, en su posición de referencia) excepto para los instrumentos de clase (II).
- Al alcance de indicación automática y al alcance máximo, el error máximo admisible (habiendo sido ajustado a cero el instrumento a carga nula, a la vez en la posición de referencia y en posición desnivelada).

a) Si el instrumento posee un dispositivo nivelador y un indicador de nivel, el valor límite de oscilación esta definido por una marca (Ej.: círculo) en el indicador de nivel. Esta marca indica que el desnivel máximo permitido ha sido alcanzado o superado cuando la burbuja se desplaza de la posición central y toca el borde de la marca. Considerase como “valor límite de desnivel” el desplazamiento en 2 mm a partir de la posición central, El indicador de nivel debe estar colocado firmemente en el instrumento en un lugar bien visible para el usuario y adecuado para la parte sensible a la desnivelación.

Si por motivos técnicos el indicador de nivel se puede ubicar solo en un lugar oculto (Ej.: por debajo del receptor de carga); esto se podrá hacer si el usuario puede acceder fácilmente al indicador de nivel sin herramientas, y si hay en el instrumento una indicación clara y visible que señale al usuario la ubicación del indicador de nivel.

b) Si el instrumento está provisto con un sensor automático de nivel, el valor límite de desnivelación está definido por el fabricante. El sensor de

nivel deberá encender el display u otra señal apropiada de alarma (por ejemplo lámpara, señal de error) y deberá inhibir la impresión y la transmisión de datos cuando se alcance o exceda el valor límite (ver también 4.18). El sensor automático de desnivel puede también compensar el efecto de desnivel.

c) Si los puntos a) o b) no corresponden, el valor límite del desnivel será 50/1000 en todas direcciones.

d) Instrumentos móviles (no instalación fija) que pretendan ser usados al intemperie (Ej.: en rutas) deberán estar equipados con un sensor automático de desnivel o un sistema hermanado de suspensión (Cardanic Suspensión) de la parte sensible al desnivel. En el caso del sensor automático de desnivel aplica el punto b), mientras que en el caso de la sistema hermanado de suspensión (Cardanic Suspensión) corresponde el punto c), pero el fabricante puede definir un valor límite de desnivel mayor que 50/1000 (Ver también 4.18).

3.9.1.2 Otros instrumentos

Los siguientes instrumentos son tomados como no susceptibles a desnivelarse, por lo tanto no se aplican los requisitos desnivel del subítem 3.9.1.1:

- Los instrumentos clase (I) deben ser ajustados con un dispositivo nivelador y un indicador de nivel, pero estos no necesita ensayarse, porque dichos instrumentos de clase (I) requieren un ambiente y condiciones de instalación especiales y operadores capacitados.
- Instrumentos instalados en posición fija.
- Instrumentos suspendidos libremente, por ejemplo instrumentos colgantes o grúas.

3.9.2. Temperatura.

3.9.2.1 Límites de temperatura reglamentarias.

Cuando los límites de temperatura de funcionamiento no son mencionados en las inscripciones descriptivas del instrumento, éste debe conservar sus propiedades metrológicas dentro de los siguientes límites de temperatura: -10 °C a + 40 °C.

3.9.2.2 Límites de temperatura particulares.

Cuando los límites de temperatura de funcionamiento son mencionados en las inscripciones descriptivas del instrumento, este debe cumplir las exigencias metrológicas dentro de estos límites.

Los intervalos entre esos límites deben ser por lo menos iguales a:

5°C para los instrumentos de clase (I);

15°C para los instrumentos de clase (II);

30°C para los instrumentos de clase (III) y (IIII).

3.9.2.3 Efecto de la temperatura en la indicación sin carga.

La indicación en cero o próxima a cero no debe variar en más de una división de verificación para una diferencia de temperatura ambiente de 1°C para los instrumentos de clase (I) y de 5 °C para los instrumentos de otras clases.

Para un instrumento de múltiples valores de división y para un instrumento de múltiples rangos esto se aplica al menor valor de división de verificación del instrumento.

3.9.3. Fuentes de Alimentación**.**

Un instrumento debe cumplir con los requisitos metrológicos, si la tensión de la fuente de alimentación varía de la tensión nominal U_{nom} o del rango de tensión (U_{min}, U_{max}) cuando:

- la tensión de alimentación (CA) tiene:
  Limite inferior = 0.85xU_{nom} o 0.85xUmin.
  Limite superior =1.10xU_{nom} o 1.10xU_{max}.
- Batería externa (CA o CC), incluyendo baterías recargables siempre que sea posible la (re) carga de las baterías durante la operación del instrumento.
  Límite inferior: tensión mínimo de operación.
  Límite superior: 1.20xU_{nom} o 1.20xU_{max}.
- Baterías no recargables, incluyendo baterías recargables si no es posible la (re)carga de las baterías durante la operación del instrumento.
  Límite inferior: tensión mínima de operación.
  Límite superior: U_{nom} o U_{max}.
- batería de un vehículo de carretera de 12 V o 24 V
  Límite inferior: mínimo tensión operativo
  Límite superior con baterías de 12 V: 16 V
  Límite superior con baterías de 24 V: 32 V

La tensión mínima de operación se define como la tensión de operación antes de que el instrumento se apague automáticamente.

Instrumentos electrónicos que funcionen a batería o instrumentos con fuente de alimentación externa (CA o CC) deberán funcionar correctamente o no indicar resultados de pesadas si la tensión se encuentra por debajo del valor especificado por el fabricante, esta última siendo mayor o igual a la tensión mínima de operación.

3.9.4. Tiempo.

En condiciones ambientales razonablemente estables, los instrumentos de clase (II), (III) e (IIII) deben cumplir las siguientes exigencias.

3.9.4.1 Para cualquier carga mantenida en el instrumento, la diferencia entre la indicación obtenida inmediatamente después de la colocación de la carga y la indicación observada durante los próximos 30 minutos no debe exceder de 0,5e. Adicionalmente, la diferencia entre la indicación obtenida en 15 minutos y aquélla obtenida en 30 minutos no debe exceder de 0,2e. Si estas condiciones no se cumplen, la diferencia entre la indicación obtenida inmediatamente después de la colocación de la carga en el instrumento y la indicación observada durante las 4 (cuatro) horas siguientes no debe exceder el valor absoluto del error máximo admisible para la carga aplicada.

3.9.4.2 El desvío de retorno a cero luego de que una indicación se haya estabilizado, después de la remoción de cualquier carga que haya permanecido en el instrumento por 30 minutos, no debe ser superior a 0,5e.

Para los instrumentos de múltiples valores de división, el desvío no debe ser superior a 0,5 e_1

Para los instrumentos de múltiples rangos, el desvío de retorno a cero desde Max_i no debe ser superior a 0,5 e_1. Adicionalmente después del retorno a cero de cualquier carga mayor que Max_1 e inmediatamente después de cambiar para el menor rango de pesada, la indicación próxima a cero no debe variar más de e_1 durante los siguientes 5 minutos.

3.9.4.3 El error de durabilidad debido al uso y el deterioro aplicable solamente a instrumentos con capacidad máxima de hasta 100 kg, solamente para las clases (II), (III) y (IIII) no debe ser mayor al valor absoluto del error máximo admisible. Se asume el cumplimiento de este requisito si el instrumento cumple con el ensayo de durabilidad (fatiga) del Anexo A, ítem 6.

3.9.5. Otras magnitudes de influencia y limitaciones.
Cuando otras influencias y limitaciones, tales como:

- vibraciones;
- precipitaciones y corrientes de aire;
- perturbaciones y restricciones de carácter mecánico;

son una característica normal del ambiente de funcionamiento previsto para el instrumento, éste debe satisfacer los requisitos de los capítulos 3 y 4 cuando es sometido a estas influencias y restricciones., tanto porque se lo ha diseñado para funcionar correctamente a pesar de ellas o porque se lo ha protegido contra la acción de las mismas.

3.10 Aprobación de modelo: ensayos y evaluación

3.10.1. Instrumentos completos**.**
Al hacer la evaluación de modelo, los ensayos presentados en los Anexos A y B serán llevados a cabo para verificar el cumplimiento con los requerimientos de los puntos 3.5, 3.6, 3.8, 3.9, 4.5, 4.6, 5.3, 5.4 y 6.1. El ensayo de durabilidad (A.6) será realizado después de todos los ensayos de los Anexos A y B.
Para los instrumentos controlados por software se aplican los requerimientos adicionales del punto 5.5 y del Anexo G**.**

3.10.2. Módulos
Bajo reserva de acuerdo con la autoridad competente, el constructor puede definir los módulos y someterlos separadamente a examen. Esto es particularmente aplicable en los casos siguientes:

- cuando la prueba del instrumento en su totalidad es difícil ó imposible;
- cuando los módulos son fabricados y/o comercializados en calidad de unidades separadas debiendo ser incorporados dentro de los instrumentos completos;
- cuando el solicitante desea tener una elección de varios módulos incluidos en el modelo aprobado.

Cuando, en un proceso de aprobación de modelo, los módulos son examinados separadamente, se aplican las siguientes exigencias:

3.10.2.1 Distribución de errores:

Los límites de error aplicables a un módulo M_i, que es examinado separadamente son iguales a una fracción p_i, de los errores máximos admitidos o variaciones de indicaciones aceptadas para el instrumento completo como se especifica en 3.5. Las fracciones relativas de cada módulo deben aplicarse a la misma clase de precisión y al mismo número de divisiones que el instrumento completo incorporando estos módulos.

Las fracciones p_i deben satisfacer la ecuación: $p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + ... \leq 1$

La fracción p_i debe ser escogida por el fabricante del modelo y debe ser verificada mediante una prueba apropiada, tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Para los dispositivos digitales pi puede ser igual a 0.
- Para módulos de pesar (ver Anexo H 2.2.4) pi puede ser igual a 1.
- para el resto de los módulos (incluyendo celdas de carga digitales) la fracción no debe sobrepasar el 0,8 y no debe ser inferior a 0,3 cuando varios módulos contribuyen al efecto en cuestión.

3.10.2.2 Ensayos

Si es posible los mismos ensayos se realizarán como para instrumentos completos. Los ensayos aplicables para indicadores y dispositivos analógicos de procesamiento de datos están dados en el Anexo C; los ensayos aplicables para procesadores digitales de datos, terminales e indicadores digitales están dados en el Anexo D; y los ensayos aplicables a los módulos de pesar están dados en Anexo E.

Los módulos puramente digitales no necesitan realizar los ensayos de temperatura (B2.1), humedad (B.2.2) y estabilidad de linealidad (B.4).

Para los instrumentos controlados por software se aplican los requerimientos adicionales del punto 5.5 y del Anexo G.

3.10.2.3 Compatibilidad

La compatibilidad de módulos será establecida y declarada por el fabricante. Para indicadores y celdas de carga se hará de acuerdo al Anexo F.

Para módulos con salida digital la compatibilidad incluye la correcta comunicación y transferencia de datos a través de la interfase(s) digital, ver Anexo F.5.

3.10.2.4 Uso de certificados MERCOSUR

- Las celdas de carga deben ser ensayadas separadamente de acuerdo a la reglamentación MERCOSUR específica.
- Los indicadores y dispositivos analógicos de procesamiento de datos deben ser ensayados separadamente de acuerdo con el Anexo C.
- Los dispositivos de procesamiento de datos digitales, las terminales y los indicadores digitales deben ser ensayados separadamente de acuerdo con el Anexo D.
- Los módulos de pesar que han sido ensayados separadamente de acuerdo al Anexo E.
- Otros módulos (Reglamentaciones MERCOSUR aplicables a estos).

Los módulos pueden usarse sin repetir los ensayos si poseen un certificado

de aprobación de acuerdo a la reglamentación aplicable y además si cumplen los requisitos de los ítems 3.10.2.1, 3.10.2.2, y 3.10.2.3. Los certificados respectivos deben contener toda la información relevante requerida en el Anexo F. Los certificados MERCOSUR para módulos deberán tener un fondo de agua que indique "MODULO", para diferenciar dicho certificado del correspondiente al instrumento completo.

Si la autoridad metrológica lo considera necesario, deberá remitirse o ponerse a disposición un instrumento completo para ensayar su correcto funcionamiento, por ejemplo para realizar ensayos no contemplados como el de nivelación.

3.10.3. Dispositivos periféricos.

Los dispositivos periféricos receptores necesitan ser examinados y ensayados solo una vez mientras se encuentran conectados al instrumento de pesar, y puede ser declarado como apropiado para ser conectado a cualquier equipo de pesar verificado, con una apropiada y protección de interfase.

Los dispositivos periféricos puramente digitales no necesitan ser ensayados en temperatura (B.2.1), humedad (B.2.2) y estabilidad de linealidad (B.4).

3.10.4. Ensayos a una familia de instrumentos o módulos.

Cuando un conjunto de instrumentos o módulos de variadas capacidades y características es presentado para un examen de modelo, las siguientes medidas aplican para la elección del Instrumento Bajo Ensayo (IBE) Para indicadores referirse también al Anexo C.2.

3.10.4.1. Selección del IBE

La elección de los IBEs a verificar será tal que la cantidad sea minimizada, pero suficientemente representativa.

La aprobación de IBEs con la mayor sensibilidad implica la aprobación de aquellas variantes con menor sensibilidad. Es por esto que, cuando existe la oportunidad, el IBE con las mejores características metrológicas será seleccionado para el ensayo.

3.10.4.2 Variantes dentro de una familia a ensayar

Para cualquier familia, por lo menos la variante con la mayor cantidad de divisiones (n) y la variante con la menor división (e) se seleccionarán como IBEs. Más IBEs podrán ser requeridos de acuerdo al subítem 3.10.4.6. Sí una variante tuviera ambas características, un IBE puede ser suficiente.

3.10.4.3 Aceptación de variantes sin ensayar

Variantes diferentes a los IBEs se aceptan sin ensayar, por poseer características metrológicas comparables, si una de las siguientes condiciones se satisface:

- sus capacidades (Max) se encuentran entre dos capacidades ensayadas. La proporción entre las capacidades ensayadas normalmente no excederá a 10.
- Variantes diferentes a los IBEs se aceptan sin ensayar, si para características metrológicas comparables se cumplen cada una de las siguientes condiciones a), b) y c)
  - a) $n \leq n_{ensayado}$
  - b) $e \geq e_{ensayado}$
  - c) $Max \leq 5 \times Max_{ensayado} \times (n_{ensayado} / n)$

3.10.4.4 Clase de exactitud.

Si un IBE perteneciente a una familia fue ensayado completamente para una clase de precisión, es suficiente para un IBE de clase inferior si sólo son realizados ensayos parciales que no hayan sido ya cubiertos.

3.10.4.5 Otros aspectos a considerar.

Todas las características y funciones metrológicamente relevantes tienen que ser ensayadas al menos una vez en un IBE tanto como sea posible y cuantas veces sea posible en el mismo IBE. Las variaciones en aspectos y funciones metrológicamente relevantes como gabinete diferente, receptores de carga (plataforma), rangos de temperatura y humedad, funciones del instrumento, indicaciones, modelo de la celda de carga, etc. pueden requerir ensayos parciales adicionales de esos factores que son influenciados por esos aspectos. Los ensayos adicionales serán realizados preferentemente sobre el mismo IBE, pero si esto no es posible los mismos pueden hacerse en uno o más IBEs bajo responsabilidad de la autoridad del ensayo.

3.10.4.6 Resumen de las características metrológicas relevantes.

Los IBEs deben cubrir:

- número máximo de divisiones n_{max};
- división mínima e_{min};
- señal de entrada $\mu V/e$ mínima (únicamente para los “strain gauge” de celdas de carga analógicas);
- todas las clases de exactitud;
- todos los rangos de temperatura;
- rango simple-, rango múltiple- o instrumento multi-intervalo;
- tamaño máximo de receptor de carga si es significante;
- características metrológicas relevantes (ver 3.10.4.5);
- numero máximo de funciones del instrumento;
- numero máximo de indicaciones
- cantidad máxima de dispositivos periféricos conectados
- número máximo de dispositivos digitales implementados
- número máximo de interfaces analógicas y digitales
- varios receptores de carga, si son conectados al indicador
- diferentes clases de alimentación (corriente y/o baterías)

4 - Requisitos técnicos para un instrumento de equilibrio automático o semi automático

4.1 Requisitos generales de construcción

4.1.1. Adecuación.

4.1.1.1 Adecuación para su aplicación.

Un instrumento debe ser diseñado y fabricado de manera que se ajuste a la utilización prevista.

4.1.1.2 Adecuación al uso.

Un instrumento debe ser sólida y cuidadosamente construido, para asegurar que, sus cualidades metrológicas se mantengan durante el periodo de utilización.

4.1.1.3 Adecuación a la verificación de conformidad al modelo.

Un instrumento debe permitir la realización de los ensayos y los controles establecidos en esta Reglamentación. Los receptores de carga deben estar diseñados de tal forma que permitan depositar en ellos las pesas patrón, fácilmente y con total seguridad. Si las pesas no pueden ser colocadas, puede ser exigido un receptor de carga adicional.

Debe ser posible identificar los dispositivos que hayan sido objeto de un procedimiento de aprobación por separado (tales como celdas de carga, impresoras,...).

4.1.2. Seguridad**.**

4.1.2.1 Uso fraudulento.

Un instrumento no debe tener características susceptibles de facilitar su uso fraudulento.

4.1.2.2 Avería accidental y desajuste.

Un instrumento debe estar construido de tal forma que no pueda producirse una avería accidental ó un desajuste de los instrumentos de control que perturbe su funcionamiento correcto sin que su efecto sea evidente.

4.1.2.3 Comandos.

Los comandos deben estar diseñados de tal forma que no puedan inmovilizarse normalmente en ninguna otra posición diferente a las previstas por construcción, a menos que, durante el manejo, resulte imposible cualquier indicación. Las teclas deben estar identificadas de manera no ambigua.

4.1.2.4 Seguridad de los componentes y controles de pre-ajuste.

Los componentes que permiten alterar las características metrológicas y/o ajuste deben ser protegidos del acceso por el usuario. El fabricante deberá prever los medios para asegurar los componentes y los controles de ajuste, cuyo acceso y el ajuste se encuentran prohibidos.

En instrumentos Clase (I), los dispositivos de ajuste de sensibilidad pueden quedar desprotegidos.

Componentes y controles de pre-ajuste pueden ser resguardados por software con tal que cualquier acceso a los controles o funciones aseguradas se haga evidente en forma automática. Adicionalmente los siguientes requerimientos corresponden a medios de seguridad por software:

a) Por analogía con los métodos convencionales de seguridad, la situación legal del instrumento debe ser reconocible en el mismo instrumento por el usuario y por toda otra persona responsable. Las medidas de seguridad adoptadas proveerán de evidencia de cualquier intervención anterior a la próxima verificación o inspección oficial comparable.
b) Serán protegidos los parámetros específicos del dispositivo y el número de referencia contra modificaciones no intencionales y accidentales. Para estos datos, serán satisfechas las exigencias del software establecidas en el subítem 5.5.2.2, hasta donde sea aplicable.
c) Un instrumento que hace uso de medios de seguridad por software tendrá los medios adecuados para fijar los datos de referencia sobre o cerca de la plataforma principal por una persona autorizada.

4.1.2.5 Ajuste.

El instrumento puede ser provisto de un dispositivo de ajuste automático o semiautomático de la amplitud de intervalo nominal. Este dispositivo debe ser incorporado en el interior del instrumento. Después de protegido, toda influencia externa sobre éste dispositivo debe ser prácticamente imposible.

4.1.2.6 Compensación de la aceleración de la gravedad.

Un instrumento sensible a la aceleración de la gravedad puede ser equipado con un dispositivo de compensación de los efectos de las variaciones de la misma. Después de protegido, toda influencia externa o acceso a éste dispositivo debe ser prácticamente imposible.

4.1.2.7 Conexiones entre módulos.

Toda conexión entre distintos módulos del IPNA debe ser fácilmente verificable.

4.2 Indicación de los resultados del pesaje.

4.2.1. Calidad de lectura.

La lectura de los resultados debe ser segura, fácil, y no ambigua en las condiciones normales de utilización:

- La inexactitud total de lectura en un indicador analógico no debe sobrepasar 0,2 e;
- Las cifras que forman los resultados deben ser de un tamaño, de una forma y de una nitidez que hagan la lectura fácil.

Las escalas, la numeración y la impresión deben permitir la lectura por simple yuxtaposición de las cifras que componen el resultado.

4.2.2. Forma de las indicaciones**.**

4.2.2.1 Los resultados de la pesada deben incluir el nombre ó el símbolo de la unidad de masa en la cual ellos están expresados.

Para cualquier indicación de peso, debe ser utilizada una sola unidad de masa.

La división de la escala debe ser de un valor de la forma de 1×10^k, 2×10^k ó 5×10^k unidades en los cuales el resultado es expresado, siendo el exponente k un único entero positivo, negativo ó igual a cero.

Todos los dispositivos indicadores, impresores o de peso de la tara de un instrumento deben tener, dentro de cada rango de pesada y para cualquier carga dada, la misma división de la escala.

4.2.2.2 Una indicación digital debe mostrar al menos una cifra partiendo de la derecha. Cuando el intervalo de la escala es automáticamente cambiado, el signo decimal debe conservar el mismo sitio sobre el display. Una parte decimal debe ser separada de la parte entera por un signo decimal (coma ó punto); la indicación debe mostrar al menos una cifra a la izquierda de este signo y todas las otras cifras a su derecha.

El cero puede ser indicado por un cero en el extremo derecho, sin signo decimal.

La unidad de masa debe ser escogida de tal manera que los valores de peso no tengan más de un cero no significativo a su derecha. Para los valores con signo decimal, el cero no significativo no es autorizado mas que en la tercera posición después del sigo decimal.

4.2.3. Límites de indicación.

No habrá indicaciones por encima de Máx + 9 e.

Para instrumentos de rangos múltiples esto corresponde para cada rango de pesaje. En instrumentos de rangos múltiples con cambio automático sin

embargo, Max es igual a Max_r del rango de pesaje mayor r y no habrá ninguna indicación por arriba de $Max_i = n \times e_i$ para el menor rango (s) de pesaje i.

Para instrumentos de división múltiple no habrá ninguna indicación por encima de $Max_i = n_i \times e_i$ para el menor rango (s) de pesaje parcial i.

No se permiten indicaciones por debajo de cero (con signo menos), a menos que un dispositivo de tara se encuentre en funcionamiento

4.2.4. Dispositivo indicador aproximativo.

El intervalo de escala de un indicador aproximativo debe ser mayor a Máx/100, sin ser inferior a 20 e. Este dispositivo aproximativo provee indicaciones secundarias.

4.2.5. Extensión de la indicación automática para los instrumentos con equilibrio semi-automático.

La extensión del rango de la indicación automática, no debe ser superior al valor de la capacidad de la indicación automática.

4.2.6. Indicaciones auxiliares.

Las indicaciones auxiliares no deben confundirse con el resultado de la pesada.

Toda zona de un visor principal o secundario que se utilice para visualizar solamente indicaciones secundarias, se puede considerar que no produce indicaciones ambiguas si esta claramente identificada como “INDICACIÓN NO VERIFICADA”.

4.3 Dispositivos indicadores analógicos.

Se aplican las siguientes exigencias además de las establecidas en los subítems 4.2.1. a 4.2.4.

4.3.1. Marcas de escala; longitud y ancho.

Las escalas deben ser construidas y numeradas de tal manera que la lectura del resultado del pesaje sea fácil y no ambigua.

4.3.2. Distancia entre marcas de la escala.

El valor mínimo i_0 de la longitud de una división es igual a:

- para los instrumentos de las Clases Ⅰ y Ⅱ:
  1 mm para los dispositivos indicadores,
  0,25 mm para sobre los dispositivos indicadores complementarios; en éste caso i_0 es el desplazamiento relativo entre el componente indicador y la escala proyectada correspondiente al intervalo de la escala de verificación del instrumento.
- para los instrumentos de las Clases Ⅲ y Ⅲ:
  1,25 mm para los dispositivos indicadores de cuadrante,
  1,75 mm para los dispositivos indicadores de proyección óptica.

4.3.3. Límites de indicación.

Los topes deben limitar la carrera del componente indicador permitiendo su desplazamiento, inclusive por debajo del cero y más allá del alcance de la indicación automática .Ésta exigencia no se aplica a instrumentos con cuadrantes de varias vueltas de agujas.

4.3.4. Amortiguación.

La amortiguación de las oscilaciones del componente indicador ó de la escala móvil debe ser regulada a un valor ligeramente inferior a la “amortiguación

critica", permitiendo una indicación estable después de 3 a 5 medio períodos de oscilación, cualesquiera sean los factores de influencia.

4.4 Dispositivos indicadores e impresores digitales.

Las siguientes exigencias se aplican, además de las establecidas en los subítems 4.2.1. a 4.2.5..

4.4.1. Cambio de indicación.

Después de un cambio de la carga, la indicación precedente no debe persistir durante más de un segundo.

4.4.2. Equilibrio estable

Se dice que una indicación alcanza un equilibrio estable si ésta es lo suficientemente cercana al valor final de pesaje. Un equilibrio estable se considera alcanzado sí:

- en el caso de impresión y/o almacenamiento de datos, los valores de peso no divergen más de 1 e del valor del peso final (i.e. son permitidos dos valores adyacentes).
- en el caso de operaciones de cero o de tara (subítems 4.5.4, 4.5.6, 4.5.7 y 4.6.8) el equilibrio está suficientemente próximo al equilibrio final para permitir la correcta operación del dispositivo dentro de las exigencias de exactitud aplicables.

Durante perturbaciones continuas o temporarias del equilibrio, el instrumento no imprimirá, no guardará datos, o realizará operaciones de cero o de tara.

4.4.3. Dispositivo de extensión de la indicación.

No debe usarse un dispositivo de extensión de la indicación en un instrumento con una división de escala diferenciada.

Cuando un instrumento es provisto con un dispositivo de extensión de la indicación, dar la indicación con un intervalo de escala inferior a "e" debe ser posible sólo:

- mientras se presiona una tecla, ó
- durante un tiempo, no superior a 5 segundos, después de un comando manual.

En todos los casos, la impresión no debe ser posible.

4.4.4. Usos múltiples de los dispositivos indicadores.

Las otras indicaciones diferentes a las indicaciones primarias pueden ser dadas sobre el mismo dispositivo indicador (display o impresor), bajo reserva que:

- Cualquier indicación adicional no deben llevar a ninguna ambigüedad referida a indicaciones primarias.
- Los otros tamaños diferentes a los valores de peso sean identificados por la unidad de medida, o sus símbolos, o una marca especial;

Los valores de peso que no son resultado del pesaje (Anexo H subítems 5.2.1 a 5.2.3) sean claramente identificados. Sin embargo puedan aparecer solo temporariamente (por un período, no superior a 10 segundos) bajo un comando manual sin que puedan ser impresos**.**

Cuando el modo de pesaje es inoperante, y dicha situación es clara y no ambigua (también para los clientes en el caso de venta directa al público) ninguna restricción es aplicable.

4.4.5. Dispositivos impresores.

La impresión debe ser clara y permanente en función de la utilización prevista. Las cifras impresas deben tener al menos 2 mm de alto.

Cuando hay impresión, el nombre o el símbolo de las unidades de medida debe figurar sea después del valor o encima de la columna de los valores.

La impresión debe ser inhibida cuando el equilibrio no es estable.

El equilibrio estable es considerado cómo alcanzado si, en el transcurso de los 5 segundos siguientes a la impresión, aparecen indicados como máximo dos valores consecutivos, de los cuales uno es el valor impreso.

4.4.6. Dispositivo de almacenamiento de los datos.

El almacenamiento de las indicaciones principales para una indicación posterior, tales como transferencia de los datos, totalización, etc., debe ser imposible cuando el equilibrio no es estable. El criterio de equilibrio estable es el definido en el subítem 4.4.5.

4.5 Dispositivos de puesta a cero y dispositivo de seguimiento del cero.

Un instrumento puede tener uno ó varios dispositivos de puesta a cero y no debe tener más de un dispositivo de mantenimiento de cero.

4.5.1. Efecto máximo.

El efecto de un dispositivo de puesta a cero no debe alterar la capacidad máxima de pesaje del instrumento.

El efecto total de los dispositivos de puesta a cero y del dispositivo de seguimiento del cero no debe sobrepasar 4% de la capacidad máxima, y 20 % de la capacidad máxima para el dispositivo de puesta en cero inicial.

Este requerimiento no es aplicable a las balanzas de clase (IIII), salvo que se usen en transacciones comerciales.

Es permitida la utilización de un rango más amplio para el dispositivo de puesta a cero inicial si las pruebas muestran que el instrumento satisface a los ítems 3.5, 3.6, 3.8 y 3.9, para cualquier carga compensada por éste dispositivo en el rango especificado.

4.5.2. Exactitud.

Después de la puesta en cero, la influencia de la diferencia de cero sobre el resultado de pesaje no debe ser superior a ± 0,25 e;

4.5.3. Instrumento con rangos múltiples.

La reposición de cero en cualquier rango de pesaje debe igualmente ser efectiva en un rango mayor, siempre que sea posible cambiar de rango mientras el instrumento está cargado.

4.5.4. Comando del dispositivo de puesta a cero.

Con excepción de los instrumentos cubiertos por los ítems 4.13 y 4.14 un instrumento equipado o no de un dispositivo de puesta en cero inicial puede tener un dispositivo de puesta a cero semi-automático y un dispositivo de nivelación de tara semi-automática combinados, todos operados con el mismo comando.

Si un instrumento incluye un dispositivo de puesta a cero y un dispositivo de pesaje de la tara, el comando del dispositivo de puesta a cero debe ser distinto del dispositivo de pesaje de la tara.

Un dispositivo de puesta a cero semi - automático sólo puede funcionar si el instrumento está en equilibrio estable o, si anula toda operación anterior de tara.

4.5.5. Dispositivo indicador de cero de un instrumento con indicación digital.

Los instrumentos con indicación digital deben tener un dispositivo que fije una señal especial cuando la diferencia de cero no es superior a ±0,25 e. Éste dispositivo puede funcionar igualmente cuando el cero es indicado después una operación de tara.

Éste dispositivo no es obligatorio sobre los instrumentos provistos de un dispositivo indicador auxiliar o de un dispositivo de mantenimiento del cero, con tal que la velocidad con que se llega a cero no sea inferior a 0,25 d/segundo.

4.5.6. Dispositivo automático de puesta a cero.

Un dispositivo automático de puesta en cero debe funcionar solamente cuando:

- el equilibrio es estable, y
- la indicación haya permanecido estable por debajo de cero durante al menos 5 segundos.

4.5.7. Dispositivo de mantenimiento del cero (cero automático).

Un dispositivo de cero automático debe funcionar solamente cuando:

- la indicación está en cero ó en un valor neto negativo equivalente al cero bruto, y
- el equilibrio es estable, y
- las correcciones no son superiores a 0,5 d/segundo.

Cuando el cero es indicado después de una operación de tara, el dispositivo de cero automático puede funcionar en una extensión de 4% de Máx alrededor del valor verdadero de cero.

4.6 Dispositivos de tara

4.6.1. Exigencias generales.

Los dispositivos de tara deben satisfacer las disposiciones aplicables de 4.1 a 4.4.

4.6.2. Intervalo de la escala.

El intervalo de la escala de un dispositivo de pesaje de la tara debe ser igual al intervalo de la escala del instrumento para cualquier valor dado de carga.

4.6.3. Exactitud.

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

±0,25e para los instrumentos electrónicos y todo instrumento con indicación analógica.

±0,5d para los instrumentos mecánicos con indicación digital y los instrumentos con dispositivos indicadores auxiliares.

Para un instrumento con intervalos de escala múltiples, e debe ser reemplazado por e_1.

4.6.4. Rango de funcionamiento.

El dispositivo de tara debe ser tal que no pueda ser utilizado sin llegar a su efecto cero ó más allá de su efecto máximo indicado.

4.6.5. Indicación de la operación.

La operación del dispositivo de tara debe ser visiblemente señalada sobre el instrumento. En el caso de instrumentos con indicación digital, ésa debe ser realizada acompañando el valor de peso neto con el signo “NETO “.

Si un instrumento es provisto de un dispositivo que permite mostrar temporariamente el valor bruto mientras el dispositivo de tara es operado, el símbolo “NETO” debe desaparecer todo el tiempo durante el cual el valor bruto es mostrado.

Esto no es requerido para los instrumentos provistos de un dispositivo de puesta a cero semi-automático y un dispositivo de nivelación de tara semi-automático combinados y accionados por el mismo comando.

4.6.6. Dispositivo sustractivo de tara.

Cuando la utilización de un dispositivo sustractivo de tara no permite conocer el valor residual de la extensión de peso, un dispositivo debe prohibir el empleo del instrumento más allá de su capacidad máxima o señalar que éste alcance ha sido alcanzado.

4.6.7. Instrumentos con rangos múltiples.

Sobre un instrumento con rangos múltiples, el funcionamiento de la tara debe ser igualmente efectivo en los rangos superiores de pesaje, siempre que sea posible la conmutación a un rango superior cuando el instrumento está cargado. En ese caso el valor de tara debe redondearse al intervalo de escala del rango de pesaje que está en operación.

4.6.8. Dispositivos semi – automáticos ó automáticos de tara.

Estos dispositivos deben funcionar solamente cuando el instrumento está en posición de equilibrio estable.

4.6.9. Dispositivo de puesta en cero y dispositivo de equilibrio de tara combinados.

Si el dispositivo de puesta a cero semi-automático y el dispositivo semi-automático de equilibrio de tara son operados por el mismo comando, deben cumplirse los subítem 4.5.2. y 4.5.5.; y si fuese el caso el subítem 4.5.7. se aplican a cualquier carga.

4.6.10. Operaciones sucesivas de tara.

Están permitidas operaciones repetidas del dispositivo de tara.

Si más de un dispositivo de tara esta en funcionamiento al mismo tiempo, los valores de peso de tara deben ser claramente identificados cuando se indican o imprimen.

4.6.11. Impresión de los resultados del pesaje.

Los valores de peso bruto pueden ser impresos sin ninguna identificación. Para una identificación por un símbolo, solamente se permite la letra “B”.

Si solamente se imprimen los valores de peso neto sin los correspondientes valores de tara o bruto, se pueden imprimir sin identificación alguna. El símbolo de identificación debe ser “N” (ver *), correspondiendo a neto.

Los valores brutos, netos o de tara, determinados por un instrumento con rangos múltiples o por un instrumento de división múltiple, no necesitan estar marcados por una identificación especial referente al rango parcial de pesaje.

Si los valores de peso neto se imprimen junto con los correspondientes valores de bruto y/o de tara, los valores neto y tara deben, al menos, estar identificados por los símbolos correspondientes “N” y ”T”.
Sin embargo, está permitido sustituir los símbolos B, N y T por las palabras completas.
Si los valores de peso neto y los valores de tara determinados por diferentes dispositivos de tara se imprimen por separado, éstos deben estar convenientemente identificados.
Cuando los valores de bruto, neto y tara son impresos en forma conjunta, uno de esos valores puede ser calculado desde dos pesos determinados. En el caso de instrumentos división múltiple el valor del peso calculado puede ser impreso con una menor fracción.
La impresión del valor de un peso calculado se identificará claramente. Esto será preferentemente con una “C” en función del símbolo mencionado previamente si corresponde o por la frase completa en el lenguaje oficial del país donde el instrumento es utilizado.
La identificación de las inscripciones debe ser escrita en el idioma del país destino del instrumento.
(*) En Brasil es la letra “L”, correspondiendo a Liquido.

4.7 Dispositivo de predeterminación de tara.

4.7.1. Intervalo de escala.

Independientemente de cómo se introduce un valor de tara predeterminado en el dispositivo, su intervalo de escala debe ser igual o automáticamente redondeado al intervalo de escala del instrumento. En un instrumento con rangos múltiples, un valor de tara predeterminado puede ser solamente transferido de un rango de pesaje a otro si este último tiene un intervalo de verificación de la escala mayor, pero entonces debe estar redondeado a este último. Para un instrumento de valor de división múltiple, el valor de tara predeterminado debe ser redondeado a la menor división de escala del instrumento (e_1). El valor neto -indicado o impreso- debe ser redondeado al intervalo de escala del instrumento para el mismo valor de peso neto.

4.7.2. Modos de operación.

Un dispositivo de predeterminación de tara puede ser accionado junto con uno o más dispositivos de tara, siempre que se observe lo establecido en el subítem 4.6.10; y ninguna operación de predeterminación de tara pueda ser modificada o cancelada, mientras cualquier dispositivo de tara, accionado después de la operación de predeterminación de tara, continúe utilizándose.
Los dispositivos de predeterminación de tara sólo pueden funcionar automáticamente, si el valor de tara predeterminado está claramente identificado con la carga a medir.

4.7.3. Indicación de operación.

Si el dispositivo de predeterminación de tara está en operación esto debe ser claramente visiblemente en el instrumento. En el caso de instrumentos con indicación digital esto debe hacerse realizando una marca indicando valor Neto.
Si un instrumento está equipado con un dispositivo que permite indicar temporariamente el valor del peso bruto cuando está en operación el dispositivo

de tara, el símbolo de neto debe desaparecer mientras se muestre el valor del peso bruto.

Debe ser posible indicar, al menos temporariamente (por lo menos dos segundos) el valor de tara predeterminado.

El subítem 4.6.11., también se aplica en las siguientes condiciones:

- Si el valor neto calculado se imprime, al menos se debe imprimir también el valor de tara predeterminado, excepto en los instrumentos contemplados en los subítems 4.13, 4.14 ó 4.16.
- Los valores de tara predeterminados se designan por el símbolo “TP”; sin embargo se permite remplazar el símbolo “TP” por las palabras Tara Predeterminada.

También se aplica para los instrumentos donde se opera un dispositivo semi-automático de puesta a cero y tara semi automática con la misma tecla.

4.8 Posiciones de bloqueo,

4.8.1. Imposibilidad de pesar fuera del modo de “pesar”.

Si un instrumento tiene uno o más dispositivos de bloqueo, estos dispositivos sólo deben tener dos posiciones estables, que corresponden a “bloqueo” y “pesar”, siendo solamente posible pesar, en el modo “pesar”.

Los instrumentos de clases (I) y (II), excepto aquellos contemplados en los subítems 4.13, 4.14 y 4.16 podrán tener una posición de “pre pesar”.

4.8.2. Indicación de posición.

Las posiciones de “bloqueo” y “pesaje”, deben estar claramente indicadas.

4.9 Dispositivos auxiliares de verificación (desmontable o fijo).

4.9.1. Dispositivos con una o más plataformas.

El valor nominal de la relación entre las pesas que se depositan sobre la plataforma para equilibrar una cierta carga y dicha carga, no debe ser inferior a 1/5000 (debe estar indicado visiblemente encima de la plataforma).

El valor de los pesos necesarios para equilibrar una carga igual al intervalo de verificación de la escala, debe ser un múltiplo entero de 0,1 g.

4.9.2. Dispositivos con escala numerada.

El intervalo de la escala del dispositivo auxiliar de verificación, debe ser igual o menor que 1/5 del intervalo de verificación de la escala para el cual está destinado.

4.10 Selección de los rangos de pesaje en un instrumento con rangos múltiples

El rango que esté realmente en funcionamiento, debe estar claramente indicado.

La selección manual del rango de pesaje se permite:

- de un rango de pesaje inferior a otro superior, a cualquier carga;
- de un rango de pesaje superior a otro inferior, cuando no hay carga sobre el receptor de carga y la indicación es cero o un valor neto negativo; la operación de tara debe ser cancelada y el cero debe estar ajustado a ± 0,25 e_1, siendo ambas operaciones realizadas automáticamente.

Se permite un cambio automático:

- de un rango de pesaje inferior al siguiente superior, cuando la carga excede el peso bruto máximo del rango en funcionamiento;

- solamente de un rango de pesaje superior al rango más pequeño cuando no hay carga sobre el receptor de carga, y la indicación es cero o un valor neto negativo; la operación de tara debe ser cancelada y el cero debe estar ajustado a ± 0,25 e_1, siendo ambas operaciones realizadas automáticamente.

4.11 Dispositivos de selección (o de conmutación) entre varios dispositivos receptores-transmisores de carga y varios dispositivos medidores de carga.

4.11.1. Compensación del efecto sin carga.

El dispositivo de selección debe asegurar la compensación de la desigualdad del efecto sin carga, de los distintos dispositivos receptores-transmisores de carga en uso.

4.11.2. Puesta a cero.

La puesta a cero de un instrumento con cualquier combinación múltiple de varios dispositivos medidores de carga y varios receptores de carga, debe ser posible sin ambigüedad y de acuerdo con las disposiciones del subítem 4.5.

4.11.3. Imposibilidad de pesar.

El pesaje debe ser imposible mientras se utilizan los dispositivos de selección.

4.11.4. Identificación de las combinaciones utilizadas.

Las combinaciones de los medidores de carga y receptores de carga utilizados, deben ser fácilmente identificables.

Debe ser claramente visible que indicación(es) corresponde(n) a que receptor(es) de carga.

4.11.5. Modos de operación.

Un instrumento puede tener diferentes modos de operación, los cuales pueden ser seleccionados con un comando manual.

El modo en el cual esta realmente en operación será claramente identificado o con un signo especial, símbolo o palabras en el lenguaje del país donde el instrumento es usado. En cualquiera de los casos se aplican además los requerimientos del subítem 4.4.4.

En cualquier modo y en cualquier momento deberá ser posible cambiar al modo normal de pesaje.

La selección automática del modo está solamente permitida dentro de una secuencia de pesaje. Al finalizar dicha secuencia el instrumento deberá volver al modo de pesaje automáticamente.

4.12 Instrumento comparador de “más” y “menos”.

A efectos de la verificación, un instrumento comparador de “más” y “menos”, es considerado como un instrumento de equilibrio semi-automático.

4.12.1. Distinción entre las zonas “más” y “menos”.

En un dispositivo indicador analógico, las zonas situadas a cada lado del cero se deben distinguir por los signos “+” y “-“.

En un dispositivo indicador digital, una inscripción debe estar colocada cerca del dispositivo indicador en la forma:

- Rango ±....u_m , o
- Rango ±....u_{mi} /+....u_{mi},

donde u_m representa la unidad de medida según el subítem 2.1.

4.12.2 Forma de la escala.

La escala de un instrumento comparador tendrá, al menos, un valor de división d = e a cada lado del cero. El valor correspondiente debe figurar en cada uno de los extremos de la escala.

4.13 Instrumento para la venta directa al público.

Los siguientes requisitos se aplican a los instrumentos de clase (II) , (III) y (IIII) con una capacidad máxima no mayor de 100 kg diseñados para ser utilizados para la venta directa al público, adicionalmente a los exigidos en los puntos 4.1, 4.11 y 4.20.

4.13.1 Indicaciones primarias.

En un instrumento para la venta directa al público, las Indicaciones primarias son el resultado del pesaje, y las informaciones sobre la posición correcta del cero, las operaciones de tara y predeterminación de tara.

4.13.2. Dispositivo de puesta a cero.

Un instrumento para la venta directa al público no debe estar provisto de un dispositivo no automático de puesta a cero a menos que solo pueda ser accionado con una herramienta.

4.13.3. Dispositivo de tara.

Un instrumento mecánico con receptor de pesas no debe estar provisto de un dispositivo de tara.

Un instrumento con un único dispositivo receptor de carga puede estar provisto de dispositivos de tara, si permiten ver al público si están o no en funcionamiento; y si su ajuste está o no alterado.

Sólo un dispositivo de tara puede estar en funcionamiento en un momento dado.

Un instrumento no debe estar provisto de un dispositivo que permita recuperar el valor bruto mientras que un dispositivo de tara o de predeterminación de tara esté en operación.

4.13.3.1 Dispositivo no automático de tara.

Un desplazamiento de 5 mm de un punto del control debe ser, como máximo, igual a un valor de división de verificación de la escala

4.13.3.2 Dispositivo semiautomático de tara.

Un instrumento podrá estar provisto de dispositivos semi-automáticos de tara si:

- La acción de los dispositivos de tara no permiten la reducción del valor de la tara; y
- Los efectos de estos dispositivos sólo pueden ser anulados cuando no hay carga sobre el receptor de carga.

Además, el instrumento debe satisfacer al menos uno de los siguientes requisitos:

1) El valor de tara está indicado permanentemente en un visualizador separado;
2) El valor de tara está indicado con un signo "-" (menos), cuando no hay carga sobre el receptor de carga; o
3) El efecto del dispositivo es automáticamente anulado y la indicación retorna a cero cuando se descarga el receptor de carga después de haber sido indicado un resultado de pesaje estable neto superior cero.

4.13.3.3 Dispositivo automático de tara.

Un instrumento no debe estar provisto de un dispositivo automático de tara.

4.13.4. Dispositivo de predeterminación de tara.

Un dispositivo de predeterminación de tara puede estar provisto si el valor de tara predeterminado se indica como una indicación primaria en un visualizador separado que está claramente diferenciado del visualizador de peso. Se aplica el primer párrafo del subítem 4.14.3.2.

No debe ser posible operar un dispositivo de predeterminación de tara cuando un dispositivo de tara se está utilizando.

Cuando una predeterminación de tara está asociada con un dispositivo de prefijación de precio (PP o PLU), el valor predeterminado de tara debe ser cancelado al mismo tiempo que el PLU.

4.13.5. Imposibilidad de pesaje.

Durante la operación normal de bloqueo o la operación normal de adición o sustracción de pesas, debe ser imposible pesar o guiar el elemento indicador.

4.13.6. Visibilidad.

Todas las indicaciones primarias deben ser indicadas clara y simultáneamente tanto para el vendedor como para el consumidor.

En los dispositivos digitales que muestran indicaciones primarias, las cifras mostradas al consumidor deben ser por lo menos de 9,5 mm de altura

En los instrumentos que se utilizan con pesas, debe ser posible distinguir el valor de las pesas.

4.13.7. Dispositivos indicadores auxiliares y de extensión de la indicación.

Un instrumento no debe estar provisto de un dispositivo indicador auxiliar ni de un dispositivo de extensión de la indicación.

4.13.8. Instrumentos de clase Ⅱ.

Un instrumento de clase Ⅱ debe satisfacer los requisitos dados en el subítem 3.9 para un instrumento de clase Ⅲ.

4.13.9. Falla significativa.

Cuando una falla significativa ha sido detectada, una alarma visible o audible debe estar prevista para el consumidor, y la transmisión de datos a cualquier periférico debe ser impedida. Esta alarma debe persistir hasta que el usuario intervenga o la causa desaparezca.

4.13.10. Relación de reducción.

La relación de reducción en un instrumento de cuenta mecánico será 1/10 o 1/100.

4.13.11. Instrumento de autoservicio.

Un instrumento de autoservicio no necesita tener dos conjuntos de escalas o visualizadores.

Si se imprime un ticket o una etiqueta, las indicaciones primarias deben incluir una designación del producto, cuando el instrumento se utiliza para vender productos diferentes.

4.14 Requisitos adicionales para los instrumentos con indicación de precio para la venta directa al público.

Los siguientes requisitos se aplican, además de los del subítem 4.13

4.14.1. Indicaciones primarias.

En un instrumento con indicación de precios, las indicaciones primarias suplementarias son el precio unitario y el precio a pagar y, si procede, la cantidad, precio unitario y precio a pagar de los artículos que no dependen de su peso, precios de los artículos que no se pesan y precio total.

4.14.2. Instrumentos con escalas de precios.

Para las escalas de precio unitario y precio a pagar, se aplican, conforme el caso, los subítems 4.2 y del 4.3.1 hasta 4.3.3; sin embargo, las fracciones decimales deben ser indicadas de acuerdo a las reglas del país donde el instrumento vaya a ser puesto en servicio.

La lectura de las escalas de precios debe ser posible, de tal forma, que el valor absoluto de la diferencia entre el producto del peso indicado (I) por el precio unitario (P_u) y el importe indicado (P_p), no sea mayor que el producto de e por el precio unitario de esa escala:

$$\left| I \times P_u - P_p \right| \leq e \times P_u$$

4.14.3. Instrumento calculador de precios.

El importe debe ser calculado y redondeado al escalón del importe más próximo, multiplicando el peso por el precio unitario, como se encuentran indicados ambos por el instrumento. El dispositivo/s que efectúa/n el cálculo y la indicación del precio a pagar son considerados como parte integrante del instrumento.

El escalón de precio a pagar debe satisfacer las reglas aplicables al comercio del país donde el instrumento vaya a ser puesto en servicio.

El precio unitario se limita a Precio/100 g o Precio/kg.

No obstante lo estipulado en el subítem 4.4.1, las indicaciones de peso, precio unitario y precio a pagar deben permanecer visibles después de que la indicación de peso sea estable, o bien, después de cualquier introducción de precio unitario durante al menos un segundo y mientras la carga esté sobre el receptor de carga.

No obstante lo estipulado en el subítem 4.4.1, estas indicaciones no pueden permanecer visibles más de 3 segundos después de retirar la carga, siempre que, anteriormente, la indicación de peso haya sido estable o la indicación haya sido cero. Mientras haya una indicación de peso después de retirar la carga, no debe ser posible introducir o cambiar un precio unitario.

Si se imprimen las transacciones realizadas por el instrumento, el peso, el precio unitario y el precio a pagar, deben ser todos impresos.

Los datos pueden ser almacenados en una memoria del instrumento antes de la impresión. No se deben imprimir los mismos datos dos veces en el ticket destinado al consumidor.

Los instrumentos que puedan ser utilizados para etiquetaje de precios deben satisfacer también el subítem 4.17.

4.14.4. Aplicaciones especiales de un instrumento calculador de precios.

Sólo si todas las transacciones realizadas por el instrumento, o por los periféricos conectados, son impresas en ticket o etiquetas destinadas al consumidor, un instrumento calculador de precios puede efectuar funciones

adicionales que faciliten el comercio y la gestión, Estas funciones no deben dar lugar a confusiones, en lo que respecta a los resultados de pesaje y al cálculo de precios.

Otras operaciones o indicaciones no incluidas en el presente Reglamento pueden ser realizadas, siempre que no se presente ninguna indicación al consumidor que pueda ser confundida como una indicación primaria.

4.14.4.1 Artículos no pesados.

Un instrumento puede aceptar y registrar precios a pagar positivos o negativos de uno o varios artículos no pesados, siempre que la indicación de peso sea cero o el modo de pesaje no esté operable. El precio a pagar para uno o más de tales artículos, debe ser mostrado en el visualizador de importe.

Si el precio a pagar se calcula para más de un artículo igual, el número de artículos debe ser mostrado sobre el visualizador de peso sin que sea posible tomarlo por un peso, y el precio para un artículo, sobre el visualizador de precio unitario, salvo que se utilicen visualizadores adicionales para mostrar el número de artículos y el precio del artículo.

4.14.4.2 Totalización.

Un instrumento puede totalizar las transacciones en uno o varios tickets; el precio total debe ser indicado en el visualizador de precios a pagar e impreso acompañado con una palabra o símbolo especial ya sea al final de la columna de precios a pagar o sobre una etiqueta o ticket separado, con la referencia apropiada a los productos cuyos precios a pagar hayan sido totalizados; todos los precios a pagar que son totalizados deben imprimirse, y los precios totales deben ser la suma algebraica de todos estos precios impresos.

Un instrumento puede totalizar transacciones efectuadas en otros instrumentos ligados a él, directamente o a través de periféricos controlados metrologicamente, conforme a las disposiciones del subítem 4.15.4, y si son idénticos los escalones de precio a pagar de todos los instrumentos conectados.

4.14.4.3 Operación con varios vendedores.

Un instrumento puede estar diseñado para ser utilizado por más de un vendedor o para servir a más de un consumidor al mismo tiempo, siempre que la conexión entre las transacciones y el vendedor o el consumidor correspondiente sea identificada apropiadamente.

4.14.4.4 Anulación.

Un instrumento puede anular las operaciones anteriores. Cuando la transacción ya ha sido impresa, el importe cancelado pertinente debe ser impreso con un comentario apropiado. Si la transacción que se va a cancelar es visualizada para el cliente, debe estar claramente diferenciada de las transacciones normales.

4.14.4.5 Información adicional.

Un instrumento puede imprimir información adicional, si ésta está claramente relacionada con la transacción y no interfiere con la asignación del valor de peso al símbolo de la unidad.

4.15 Instrumento similar al utilizado normalmente para la venta directa al público.
Un instrumento similar al utilizado normalmente para la venta directa al público que no satisface las disposiciones de los subítems 4.14 y 4.15, debe llevar, cercano al visualizador, la inscripción indeleble:

"Prohibido para la venta directa al público"

4.16 Instrumento etiquetador de precio.
Se aplican los subítems 4.13.8., 4.14.3. (párrafos 1 y 5), 4.14.4.1 (párrafo 1) y 4.14.4.5.
Un instrumento etiquetador de precio debe tener, al menos, un visualizador para la indicación del peso. Puede ser utilizado temporalmente para otros propósitos tales como supervisión de límites de ajuste de peso, precios unitarios, valores de tara predeterminada, nombres de los productos.
Durante la utilización del instrumento, debe ser posible verificar los valores reales de precio unitario y valor de tara predeterminada.
No debe ser posible la impresión por debajo de la capacidad mínima.
Está permitida la impresión de etiquetas con valores fijos de peso, precio unitario y precio a pagar, siempre que el modo pesaje no esté operativo.

4.17 Instrumentos contadores mecánicos con receptor de peso unitario.
Desde punto de vista de la verificación, los instrumentos contadores son considerados como instrumento con equilibrio semi- automático.
4.17.1. Para permitir su verificación, los instrumentos contadores deben tener una escala con al menos una división d = e en ambos lados del cero; el valor correspondiente debe ser indicado en la escala.
4.17.2. El informe de cómputo debe ser claramente indicado, encima de cada bandeja de cómputo ó de cada marca de cómputo.

4.18 Requerimientos técnicos adicionales para instrumentos móviles (ver también 3.9.1.1)
Dependiendo del tipo de instrumento móvil las siguientes características serán definidas por el solicitante:
- procedimiento/periodo de preparación previa (además del subítem 5.3.5.) del sistema de izaje hidráulico que esta involucrado en el proceso;
- valor límite de desnivel (valor máximo de desnivel) (ver 3.9.1.1);
- condiciones especiales si el instrumento esta diseñado para ser usado para pesaje de productos líquidos;
- descripción de las posiciones especiales (por ejemplo ventana de pesaje) para la carga del receptor de carga para así obtener condiciones aceptables durante la operación de pesaje;
- Descripción de detectores o sensores que pueden ser usados para asegurar que las condiciones de pesaje sean cumplidas (corresponde por ejemplo para instrumentos móviles usados en lugares abiertos).

4.18.1 Instrumentos móviles utilizados al intemperie (ver también 3.9.1.1, d.).

El instrumento tendrá medios apropiados para indicar que el límite del valor de desnivel ha sido alcanzado o excedido, y para inhabilitar la salida de impresión y la transmisión de datos en ese caso.

Después de cada movimiento del vehículo un seguidor de cero o la operación de balanceo de tara (accionamiento de tara) ocurrirá automáticamente por lo menos después de encender del instrumento pesador.

Sobre instrumentos con una ventana de pesaje (posiciones especiales o condiciones del receptor de carga) se indicará cuando el instrumento no este dentro de la ventana de pesaje y la salida de impresión y transmisión de datos será inhabilitada. Sensores, llaves u otros medios pueden ser usados ara reconocer la ventana de pesaje.

Si el mecanismo de medición de carga del instrumento es sensible a las influencias que dependen del movimiento o manejo del vehículo, este será equipado con un apropiado sistema de protección.

El subítem 5.3.5. corresponde durante el tiempo de puesta en régimen, por ejemplo si un sistema hidráulico es involucrado en el proceso de pesaje.

Cuando se utiliza un sensor automático de nivel para compensar el efecto de desnivel agregando una corrección al resultado del pesaje, este sensor es tomado como una parte esencial del instrumento que será sometido a factores de influencia y ensayos de perturbaciones durante el procedimiento de aprobación de modelo.

Cuando se utiliza un sistema de suspensión hermanada (Suspensión Cardánica) serán tomadas previsiones apropiadas para prevenir la indicación, impresión o transmisión de datos de resultados de pesadas erróneas si el sistema de suspensión o el receptor de carga entran en contacto con el contorno del marco de la construcción, especialmente para desniveles más grandes que el valor límite.

El certificado de Aprobación de Modelo incluirá una descripción de los ensayos de desnivel a ser realizados en la verificación.

4.18.2. Otros instrumentos móviles.

Instrumentos móviles no destinados a ser usados a la intemperie (por ejemplo pesadoras de sillas de ruedas, ascensores para pacientes) que tienen un dispositivo nivelador y un indicador de nivel de acuerdo al punto 3.9.1.1 a. tendrán un dispositivo de nivelación el cual puede ser operado fácilmente sin herramientas. Ellos tendrán una inscripción apropiada indicando al usuario la necesidad de nivelar después de cada movimiento.

4.19 Instrumentos portátiles para pesaje de vehículos de ruta.

Balanzas de puente portátiles serán identificadas como tales en la solicitud y en la emisión del correspondiente certificado.

El solicitante proveerá una documentación descriptiva de la condiciones para una apropiada superficie de montaje.

4.20 Modos de operación.

Un instrumento puede tener diferentes modos de operación, los que pueden ser seleccionados por medio de comandos manuales. Por ejemplo para:

- Modos de pesaje: rango de pesaje, combinación de plataformas,

instrumento de rango múltiple o de rango simple, autoservicio, etc…,
- Modos operativos de pesaje: cálculo de valores, sumas, porcentajes, estadística, calibración, configuración, etc..

El modo en el cual actualmente se encuentra en operación debe ser claramente identificado por una señal especial, símbolo o palabras en el idioma del país de uso. De cualquier manera, deben aplicarse los requisitos del subítem 4.4.4.
En cualquier modo y en cualquier momento debe ser posible volver al modo inicial de pesaje.
Una selección automática de modo es solamente permitida dentro de una secuencia de pesaje (por ejemplo: una secuencia fija de pesaje para producir una combinación con las mismas) Al final de la secuencia de pesaje el instrumento debe volver automáticamente al modo original de pesaje.

Cuando vuelve de la condición apagado (instrumento o el dispositivo indicador apagado) al modo de pesaje, debe iniciar de cero (cero automático o función de tara). Puede ser indicado alternativamente el valor del peso, pero solamente si la correcta posición de cero ha sido automáticamente verificada previamente.
Cuando el instrumento vuelve de un modo de pesaje no operativo al modo de pesaje normal, debe ser indicado el peso.

5 Requisitos para los instrumentos electrónicos.

Además de las cláusulas 3 y 4, un instrumento electrónico debe cumplir con los siguientes requerimientos.

5.1 Requisitos generales

5.1.1. Un instrumento electrónico debe estar diseñado y fabricado de tal manera, que cuando se expone a perturbaciones:
a) no se producen fallas significativas; o
b) se detectan y se actúa sobre los defectos significativos. La indicación de falla significativa en el indicador no debe ser confundida con otros mensajes que aparecen en el indicador.
Una falla igual o inferior a “e” es admisible, con independencia del error de indicación.

5.1.2. Los requisitos establecidos en los subítems 3.5, 3.6, 3.8, 3,9 y 5.1.1 deben ser satisfechos permanentemente, de acuerdo con la utilización prevista del instrumento.

5.1.3. Se supone que un modelo de un instrumento electrónico satisface los requisitos dados en los subítems 5.1.1, 5.1.2 y 5.3.2, si supera los exámenes y ensayos especificados en el subítem 5.4.

5.1.4. Los requisitos establecidos en el subítem 5.1.1 se pueden aplicar separadamente a:
a) cada causa individual de fallo significativo; y/o
b) cada parte del instrumento electrónico.
La elección, de si se aplican los subítems 5.1.1 a) o 5.1.1 b) se deja al fabricante.

5.2 Reacción ante fallas significativas.

Cuando se haya detectado un fallo significativo, el instrumento debe o bien dejar de funcionar automáticamente o producir automáticamente una indicación visual o acústica que permanecerá hasta que el usuario tome medidas correctivas o el fallo desaparezca.

5.3 Requisitos de funcionamiento

5.3.1. Después del encendido del instrumento, o de la indicación, se debe realizar un procedimiento especial que muestre todas las señales relevantes del indicador, en su estado activo y no activo, durante un tiempo lo suficientemente largo que permita al operador observarlos. Esto no es aplicable para indicadores no segmentados, en los cuales las fallas llegan a ser evidentes

5.3.2. Además de lo establecido en el subítem 3.9, un instrumento electrónico debe satisfacer los requisitos, bajo una humedad relativa del 85 % en el límite superior del rango de temperatura. Esto no se aplica a un instrumento electrónico de clase (I) y de clase (II) o si "e" es menor de 1 g.

5.3.3. Los instrumentos electrónicos, excepto los instrumentos de clase (I), deben someterse al ensayo de estabilidad de amplitud de intervalo nominal, especificado en el subítem 5.4.4. El error, próximo al alcance máximo, no debe exceder del error máximo permitido y el valor absoluto de la diferencia entre los errores obtenidos para dos medidas cualesquiera, no debe exceder de la mitad del escalón de verificación, o de la mitad del valor absoluto del error máximo admitido, cualesquiera que sea el mayor.

5.3.4. Cuando un instrumento electrónico esté sujeto a las perturbaciones especificadas en el subítem 5.4.3, la diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin perturbación (error intrínseco), no debe exceder de "e" o el instrumento debe detectarlo y reaccionar a un fallo significativo.

5.3.5. Durante el tiempo de calentamiento de un instrumento electrónico, no debe haber indicación ni transmisión del resultado de pesaje.

5.3.6. Un instrumento electrónico puede estar equipado de interfaces que permitan la conexión del instrumento a cualquier dispositivo periférico u otros instrumentos.

Un interfase no debe permitir que las funciones metrológicas del instrumento y sus datos de medida sean influenciados inadmisiblemente por los dispositivos periféricos (por ejemplo computadoras), por otros instrumentos interconectados o por las perturbaciones que actúen sobre el interfase.

Las funciones que se efectúan o inician a través de una interfase deben satisfacer los requisitos pertinentes y condiciones de la cláusula 4.

Una "interfase" comprende todas las propiedades mecánicas, eléctricas y lógicas del punto de intercambio de datos entre un instrumento y los dispositivos periféricos u otros instrumentos, y sus protocolos de comunicación.

5.3.6.1 No debe ser posible introducir en un instrumento, a través de una interfase, instrucciones o datos destinados o apropiados para:

- Visualizar datos que no estén claramente definidos y que se podrían confundir con un resultado de pesaje;
- Falsificar los resultados de pesaje visualizados, procesados o memorizados;
- Ajustar el instrumento o cambiar algún factor de ajuste; sin embargo, se pueden proporcionar instrucciones, a través de la interfase, para efectuar un

procedimiento de ajuste utilizando un dispositivo de ajuste de la amplitud de intervalo nominal incorporado dentro del instrumento o, para instrumentos de clase Ⓘ, utilizando una masa-patrón externa;

- Falsificar las indicaciones primarias visualizadas en el caso de venta directa al público.

5.3.6.2 No es necesario sellar una interfase a través del cual no se pueden realizar o iniciar las funciones mencionadas en el subítem 5.3.6.1. Las otras interfaces deben ser selladas de acuerdo con el subítem 4.1.2.4.

5.3.6.3 Una interfase destinada a ser conectada a un dispositivo periférico, al cual se aplican los requisitos de esta reglamentación, debe transmitir los datos relativos a las indicaciones primarias de manera que el dispositivo periférico pueda satisfacer los requisitos.

5.4 Ensayo de desempeño y de estabilidad de amplitud de intervalo nominal.

5.4.1. Consideraciones sobre los ensayos.

Todos los instrumentos electrónicos de la misma categoría, estén o no equipados con medios de comprobación, deben ser sometidos al mismo programa de ensayos de desempeño.

5.4.2. Estado del instrumento sometido a ensayo.

Los ensayos de funcionamiento deben ser efectuados sobre el equipo totalmente operacional en su estado normal de funcionamiento o en otro estado tan similar como sea posible a ello. Cuando se conectan en otra configuración diferente a la normal, el procedimiento debe ser mutuamente acordado entre el organismo de aprobación y el solicitante, y debe ser descrito en el documento de ensayo.

Si un instrumento electrónico equipado con una interfase que permita la conexión del instrumento al equipo externo, el instrumento debe, durante los ensayos del Anexo B: b.3.2, b.3.3 y b.3.4, estar conectado al equipo externo según lo especificado en el procedimiento de ensayo.

5.4.3. Ensayos de desempeño.

Los ensayos de desempeño, según se relacionan en la tabla 5, deben ser efectuados de acuerdo a los capítulos del Anexo B: b.2 y b.3.

Ensayo	Característica bajo ensayo
Temperaturas estáticas	factor de influencia
Calor húmedo, régimen permanente	factor de influencia
Variaciones de la alimentación eléctrica	factor de influencia
Ensayo	Característica bajo ensayo

Reducciones de corta duración de la alimentación	perturbación
Ráfagas de tensión (transitorios)	perturbación
Descargas electrostáticas	perturbación
Susceptibilidad electromagnética	perturbación

Tabla 5

5.4.4. Ensayos de estabilidad de amplitud de intervalo nominal.

Los ensayos de estabilidad de amplitud de intervalo nominal se deben efectuar de acuerdo al capítulo del Anexo B: B.4.

5.5. Requerimientos adicionales para dispositivos electrónicos controlados por software.

5.5.1. Dispositivos con software incrustado.

Para instrumentos o módulos con software incrustado el fabricante describirá o declarará que el software del instrumento o modulo se encuentra i incrustado, esto es que es utilizado en un conjunto de hardware y software fijo y no puede ser modificado o actualizado a través de una interfase u otros medios. Adicionalmente a la documentación requerida en el punto 8.2.1.2 el fabricante deberá remitir la siguiente documentación:

- Descripción de las funciones legalmente relevantes;
- Identificación del software que esta claramente asignado a las funciones legalmente relevantes;
- Medidas de seguridad previstas para brindar evidencias de intervenciones.

La identificación del software será provista fácilmente por el instrumento y enumeradas en el Certificado de Aprobación de Modelo.

5.5.2. Computadoras Personales (PCs), instrumentos con componentes de PC y otros instrumentos, dispositivos, módulos y elementos con software programable o legalmente relevante que pueda ser cargado.

Pueden utilizarse computadoras (PCs) y otros instrumentos/dispositivos, con software programable o que pueda ser cargado; como indicadores, terminales (nodos), puntos de venta, dispositivos de almacenamiento de datos o dispositivo periférico si los siguientes requisitos adicionales se cumplen.

Aunque estos dispositivos sean instrumentos de pesaje con la posibilidad de que se les carguen programas o módulos basados en una PC, etc. Se los llamará simplemente “PC”. Se asume que es una “PC” con software incorporado si no se cumplen las condiciones de 5.5.1.

5.5.2.1 Requerimientos de Hardware.

Las PCs como módulo que incorpore los componente(s) metrológico(s) relevante(s) análogo(s) serán tratadas de acuerdo al Anexo C (Indicador), ver Tabla 6, categorías 1 y 2.

Las PCs que actúen como módulos puramente digitales sin incorporar componente(s) metrológico(s) relevante(s) análoga(s) (Ej.: utilizadas como terminales o como puntos de venta que procesa precios) serán tratadas de acuerdo a la Tabla 6, categorías 3 y 4.

Las PCs que sean utilizadas como dispositivos periféricos (Ej.: puntos de venta que no procesa precios) serán tratadas de acuerdo a la Tabla 6, categoría 5.
La Tabla 6 también especifica el grado de detalle de la documentación que será remitida por los componentes análogos y digitales de la PC, el cual dependerá de las respectivas categorías (descripción de la alimentación de energía, tipos de interfase, placa madre, gabinete, etc.)

Tabla 6: Ensayos y documentación requerida para PCs usadas como módulos o periféricos.

Categoría		Ensayos Necesarios	Documentación	Observaciones
No.	Descripción		Componentes de Hardware	
1	PC como un módulo; las indicaciones primarias en el monitor; en la PC están incorporados los componentes analógicos metrologicamente relevantes (CAD) sobre un slot montado sobre circuito impreso el cual no es blindado (dispositivo abierto); la fuente de energía para el Conversor analógico Digital (CAD) desde la PC o desde el bus de datos	Conversores analógico Digitales (CAD) y PC ensayadas (testeadas) como unidad: Ensayos (tests) como para indicadores de acuerdo al Anexo C; los modelos serán equipados con el máximo posible de configuración (consumo máximo de energía)	Conversores analógico Digitales (CAD): detallados como para instrumentos y módulos (diagrama de circuitos, layout, descripciones, etc.) PC: detallados como para instrumentos y módulos fabricante, tipo de PC, tipo de gabinete, tipo de todos los módulos, dispositivos (electrónicos y componentes incluyendo dispositivo de fuente de potencia, hoja de datos, manuales etc.)	Influencias de la PC sobre el Conversor Analógico Digital CAD) (temperatura, interferencias electromagnéticas (EMC))
2	PC como un módulo; las indicaciones primarias en el monitor; en la PC están incorporados los componentes analógicos metrológicamente relevantes (CAD), pero el CAD montado tiene un gabinete blindado (dispositivo cerrado); el dispositivo fuente de potencia para el CAD, desde la PC, pero no a través del bus de datos.	Conversores analógico Digitales (CAD) y PC ensayadas (testeadas) como unidad: Ensayos (tests) como para indicadores de acuerdo al Anexo C; los modelos serán equipados con el máximo posible de configuración (consumo máximo de energía)	Conversores analógico Digitales (CAD): detallados como para instrumentos y módulos (diagrama de circuitos, layout, descripciones, etc.) PC: Dispositivo de fuente de potencia, detallado como para instrumentos y módulos (fabricante, tipo hoja de datos, manuales etc.) Otras partes: sólo una descripción general o la información necesaria concerniente a la forma del gabinete, placa madre, tipo de procesador, memoria RAM, floppy y disco duro, controlador de video, interfaces, monitos, teclado, etc.	Posibles influencias desde el dispositivo de fuente de potencia de la PC (temperatura, EMC) Otras influencias de la PC no críticas. Nuevos ensayos de EMC (PC) necesarios si se cambia el dispositivo de fuente de potencia.
3	PC como módulo puramente digital, indicaciones primarias en	***CAD: ensayos como para indicadores de acuerdo al Anexo C***	CAD: como en categoría 2.	Posible Influencia (solo EMC) en el CAD desde el dispositivo de fuente
Categoría		Ensayos Necesarios	Documentación	Observaciones
No.	Descripción		Componentes de	

			Hardware	
	el monitor, CAD fuera de la PC en un gabinete separado, dispositivo de fuente de potencia del CAD desde la PC.	utilizando el monitor de la PC como para indicaciones primarias. *PC: de acuerdo a 3.10.2*	PC: dispositivo de fuente de potencia como en categoría 2, las otras partes como categoría 4.	de potencia de la PC Otras influencias desde la PC no posibles o no críticas Nuevos ensayos EMC PC) necesarios si se cambia el dispositivo de fuente de potencia.
4	PC como módulos puramente digitales, indicaciones primarias en el monitor, CAD fuera de la PC en un gabinete separado, con su propio dispositivo de fuente de potencia.	CAD: como en categoría 3 PC: como en categoría 3	CAD: como en categoría 2 PC: Sólo una descripción general o información necesaria, ej. vinculada con el modelo de placa madre, tipo de procesador, memoria RAM, disco rígido y disquetera, placas controladoras de dispositivos, placa de video, interfaces, monitor, teclado	Influencias (temperatura, EMC) en el CAD desde la PC no son posibles
5	PC como dispositivos periféricos puramente digitales	PC: de acuerdo al punto 3.10.3	PC: como en la categoría 4	

Significado de las abreviaturas empleadas:
PC: Computadora Personal
POS: Punto de Venta
CAD: Componente(s) analógico metrologicamente relevante, incluyendo el Conversor Analógico Digital
EMC: Compatibilidad Electro Magnética

5.5.2.2 Requisitos del software.

El software de medición de una PC, es decir, el software crítico para características de medición, datos de mediciones y parámetros metrologicamente importantes, almacenados o transmitidos, es considerado una parte esencial de los instrumentos de pesaje y deber ser analizado de acuerdo al Anexo G.2. El software de medición deberá cumplir los siguientes requisitos

a) El software legalmente relevante deberá estar adecuadamente protegido contra cambios accidentales o intencionales. Toda evidencia de intervención, como son cambios, actualización o modificaciones engañosas del software legalmente relevante deberá estar disponible hasta la próxima verificación subsiguiente o inspección en servicio.

Este requisito implica que:

La protección contra cambios intencionales con herramientas especiales de software no es objeto de estos requisitos porque eso es considerado una acción criminal. Normalmente se puede asumir que no es posible influir en los datos y en los parámetros legalmente relevantes y –especialmente en los valores procesados de variables- mientras son procesados por un programa que satisface estos requisitos. Sin embargo, si los datos y los

parámetros legalmente relevantes –especialmente valores finales de variables- son transmitidos fuera de la parte protegida del software para aplicaciones o funciones sujetas a control legal, deberá asegurarse que cumplen los requisitos de 5.3.6.3. El software legalmente relevante con todos los datos, parámetros, valores variables, etc. deben ser considerados protegidos si no pueden ser cambiados con herramientas comunes de software. Por el momento, por ejemplo, todo tipo de editores de texto son considerados como herramientas comunes de software.

b) Cuando hay un software asociado que agrega otras funciones a parte de las de funciones de medición, el software legalmente relevante deberá ser identificable y no se admitirá influencias por parte del software asociado.

Este requisito implica que:
El software asociado está separado del software legalmente relevante en el sentido que está comunicado vía una interfase de software. Una interfase de software se considera protectora si:

- de acuerdo con 5.3.6.1 sólo un conjunto definido y permitido de parámetros, funciones y datos puede intercambiarse vía esta interfase, y
- ambas partes no pueden intercambiar información a través de otra conexión.

Las interfaces de software son parte del software legalmente relevante. Modificar fraudulentamente la interfase de protección por parte del usuario es considerado como una acción criminal.

c) El software legalmente relevante será identificado como tal y será asegurado. Esta identificación será fácilmente proporcionada por el dispositivo para controles metrológicos o inspecciones.
Este requisito implica que:
El sistema operativo o software auxiliar similar estándar, como controladores de video, de impresoras o discos rígidos, no necesitan estar incluidos en la identificación del software; tratándolos de la misma forma que el software asociado.
El fabricante debe demostrar que esta parte del software no puede influir sobre el software legalmente relevante.

d) En forma adicional a la documentación señalada en 8.2.1.2 la documentación especial del software incluirá:

- Una descripción del sistema de hardware, ej. diagrama de bloque, tipo de computadora(s), tipo de red, si no se encuentra definida en el manual del usuario (ver también Tabla 6);
- Una descripción de las funciones del software legalmente relevante ej. sistema operativo, controladores requeridos, etc.;
- Una descripción de todas las funciones legalmente relevantes, parámetros legalmente relevantes, interruptores y llaves que determinan la funcionalidad del instrumento, incluyendo una

declaración de que la descripción está completa;

- Una descripción de los algoritmos relevantes de medición (por ejemplo: equilibrio estable, cálculo de precio, algoritmos de redondeo);
- Una descripción de los menues y cuadros de dialogo relevantes;
- Las medidas de seguridad previstas (checksum, firmas, control de historial de actividades, etc.);
- Una lista completa de los comandos y parámetros –incluyendo una breve descripción de cada comando y parámetro- que pueden ser intercambiados entre el software legalmente relevante y el software asociado, a través de la interfase protectora, incluyendo una declaración de que la lista está completa;
- La identificación del software prevista para el software legalmente relevante;
- Si se prevé bajar el software a través de un módem o Internet: una descripción detallada de el procedimiento de carga y las medidas de seguridad contra cambios accidentales o intencionales;
- Si no se prevé bajar el software a través de un módem o Internet: una descripción de las medidas tomadas para prevenir la carga inadmisible del software legalmente relevante;
- En caso de almacenamiento de largo plazo o transmisión de datos por red: una descripción de la configuración de datos y medidas de protección (ver 5.5.3).

5.5.3. Dispositivo de almacenamiento de datos (DAD).

Si hay un dispositivo, ya sea incorporado al instrumento o conectado a él externamente, que se pretenda utilizar como almacenamiento de largo plazo de de datos de pesajes (en el sentido de Anexo H 2.8.5), corresponden los siguientes requisitos adicionales:

5.5.3.1 El DAD debe tener capacidad de almacenamiento suficiente para el uso que se pretende.

5.5.3.2 La información legalmente relevante almacenada debe contener toda la información necesaria para reconstruir una pesada anterior.

5.5.3.3 Los datos legalmente relevantes almacenados serán igualmente protegidos de cambios accidentales o intencionales.

5.5.3.4 Debe ser posible identificar y mostrar la información legalmente relevante almacenada, donde el número(s) de identificación es guardado para luego ser usado y grabado en el medio oficial de transacción. En caso de impresión se imprimirá el número de identificación.

5.5.3.5 La información será almacenada automáticamente.

Este requisito significa que la función de almacenamiento no debe depender de la decisión del operador. Sin embargo, se acepta que no se almacenen pesadas intermedias que no se usan en la transacción.

5.5.3.6 Los conjuntos de datos legalmente relevantes almacenados a ser verificados por medio de la identificación debe ser mostrada o impresa en el dispositivo sujeto a control legal.

5.5.3.7 Los DADs están identificados como un rasgo distintivo, opción o parámetro en el Certificado de Aprobación de Modelo siempre que formen parte del

instrumento o estén incorporados a él como una solución de software.

6 Requisitos técnicos para instrumentos de equilibrio no automático.

Un instrumento de equilibrio no automático debe satisfacer, los requisitos de los capítulos 3 y 4 en tanto sean aplicables. Este capítulo proporciona disposiciones complementarias correspondientes a algunos de los requisitos del capítulo 4.

6.1 Sensibilidad mínima

La colocación sobre el instrumento en equilibrio de una carga adicional equivalente al valor absoluto del error máximo permitido para la carga considerada (pero no menor a 1 mg), debe provocar un desplazamiento permanente del elemento indicador de al menos

- 1 mm para un instrumento de clase (I) y (II);
- 2 mm para un instrumento de clase (III) y (IIII) con máx. ≤ 30 kg;
- 5 mm para un instrumento de clase (III) y (IIII) con máx. > 30 kg.

Los ensayos de sensibilidad deben realizarse, colocando cargas extras con un ligero impacto, con el fin de eliminar los efectos del cero automático.

6.2 Soluciones aceptables para dispositivos indicadores.

6.2.1. Disposiciones generales

6.2.1.1 Elemento indicador del equilibrio.

Desplazamiento relativo del elemento indicador con respecto a otro elemento indicador: los dos indicadores deben ser del mismo espesor, y la distancia entre ellos no debe exceder este espesor. Sin embargo, esta distancia puede ser igual a 1 mm si el espesor de los indicadores es inferior a este valor.

6.2.1.2 Protección. Las pesas cursores, las masas desmontables y las cavidades de ajuste o las cubiertas de tales dispositivos deben ser protegidos.

6.2.1.3 Impresión. Si el dispositivo permite la impresión, ésta sólo debe ser posible si las barras o pesas cursores o un mecanismo de conmutación de masa se encuentran cada uno de ellos en una posición que corresponde a un número entero de divisiones de la escala. Excepto para las pesas cursores o regletas disponibles, la impresión sólo debe ser posible si el elemento indicador de equilibrio está en la posición de referencia a menos de la mitad del valor de división más cercano**.**

6.2.2. Dispositivo de pesas cursores.

6.2.2.1 Forma de las marcas de escala.

En las reglas donde el valor de división es el valor de división de verificación del instrumento, las marcas de escala están constituidas por trazos de grosor constante. En otras reglas mayores (o menores), las marcas de escala están constituidas por muescas.

6.2.2.2 Longitud de una división.

La distancia entre las marcas de escala no debe ser menor de 2 mm y tendrá una longitud suficiente para que la tolerancia normal de mecanización de las muescas o marcas de escala no provoque un error en el resultado de pesaje que exceda de 0,2 del valor de división de verificación.

6.2.2.3 Topes.

El desplazamiento de las pesas cursores y regletas debe estar limitado a la parte graduada de las reglas y regletas.

6.2.2.4 Elemento indicador.

Cada pesa cursora debe estar provista de un elemento indicador.

6.2.2.5 Dispositivo con pesas cursoras disponibles.

No debe haber partes móviles en las pesas cursoras, excepto las regletas cursoras.

Las pesas cursoras deben carecen de cavidades que accidentalmente puedan alojar cuerpos extraños.

Las piezas susceptibles de ser desmontadas, debe poder protegerse

El desplazamiento de las pesas cursoras y las regletas debe requerir un cierto esfuerzo.

6.2.3. Indicación mediante la utilización de pesas controladas metrológicamente.

Las relaciones de reducción deben ser de la forma 10^{k}, siendo k un número entero o cero.

En un instrumento destinado para la venta directa al público, la altura del reborde del plato receptor de pesas no excederá de un décimo de la mayor dimensión del plato, sin ser mayor de 25 mm.

6.3 Condiciones de construcción.

6.3.1. Elemento indicador del equilibrio.

Un instrumento debe estar provisto de dos índices móviles o un elemento indicador móvil y una marca de referencia fija, cuyas respectivas posiciones indiquen la posición de referencia de equilibrio.

En un instrumento de clase (III) y (IIII) diseñado para ser utilizado para la venta directa al público, los indicadores y las marcas de escala deben permitir ver el equilibrio desde los lados opuestos del instrumento.

6.3.2 Cuchillas, cojines y topes.

6.3.2.1 Tipos de conexión.

Las palancas deben estar equipadas sólo con cuchillas: éstas deben estar articuladas sobre cojinetes.

La línea de contacto entre cuchillas y cojinetes debe ser una línea recta.

Los contraastiles deben estar articulados en torno a las aristas de las cuchillas.

6.3.2.2 Cuchillas.

Las cuchillas deben estar montadas sobre las palancas de tal forma que se asegure la invariabilidad de las relaciones de los brazos de la palanca. Estas no deben estar pegadas o soldadas.

Las aristas de las cuchillas de una misma palanca deben ser prácticamente paralelas y situadas en el mismo plano.

6.3.2.3 Cojinetes.

Los cojinetes no deben estar pegados o soldados a sus soportes o en sus bridas.

Los cojinetes de las básculas decimales y romanas deben poder oscilar sobre sus soportes o en sus bridas. En tales instrumentos, debe haber dispositivos que impidan la desconexión de las piezas articuladas.

6.3.2.4 Topes.

El juego longitudinal de las cuchillas debe ser limitado por los topes. Habrá un solo punto de contacto entre la cuchilla y los topes que estará situado en la prolongación de la(s) línea(s) de contacto entre la cuchilla y el (los) cojinete(s).

El tope formará un plano a través del punto de contacto con la cuchilla y su plano será perpendicular a la línea de contacto entre la cuchilla y el cojinete. No debe ser colocado o estar soldado a los cojinetes o a su soporte.

6.3.3. Dureza.

Las partes de contacto de las cuchillas, cojinetes, topes, las palancas intermedias, soportes de las palancas intermedias y estribos, deben tener una dureza de al menos 58 unidades Rockwell C.

6.3.4. Revestimiento protector.

Un revestimiento protector se puede aplicar a las partes en contacto de los componentes de la articulación, siempre que éste no conduzca a cambios en las propiedades metrológicas.

6.3.5. Dispositivo de tara.

Estos instrumentos no deben estar provistos de un dispositivo de tara.

6.4 Astil simple de brazos iguales.

6.4.1 Simetría de los astiles.

El astil debe tener dos planos de simetría: longitudinal y transversal. Debe estar en equilibrio, con o sin los platillos receptores de carga. Las piezas desmontables que se puedan utilizar igualmente en cualquiera de los extremos del astil deben ser intercambiables y de igual masa.

6.4.2 Puesta a cero.

Si un instrumento de clase (III) o (IIII) está provisto de un dispositivo de puesta a cero, éste debe ser una cavidad debajo de uno de los platillos. Esta cavidad puede estar protegida.

6.5 Astil simple de relación 1/10.

6.5.1 Indicación de la relación.

La relación debe estar legible y permanentemente indicada en el astil en la forma 1:10 ó 1/10.

6.5.2 simetría del astil.

El astil debe tener un plano de simetría longitudinal.

6.5.3 Puesta a cero.

Se aplican las disposiciones del subítem 6.4.2.

6.6 Instrumento con pesas cursoras simples (romana)

6.6.1. Generalidades

6.6.1.1 Marcas de escala.

Las marcas de escala serán trazos o muescas situadas, ó bien sobre la arista o sobre la superficie plana de la regla graduada.

La longitud mínima de una división es de 2 mm entre muescas y de 4 mm entre trazos.

6.6.1.2 Articulaciones.

La carga por unidad de longitud en las cuchillas no debe ser superior a 10 kg/mm.

La parte interna de los cojinetes, en forma de anillo, debe tener un diámetro mínimo igual a 1,5 veces la mayor dimensión de la sección transversal de la cuchilla.

6.6.1.3 Elemento indicador de equilibrio.

La longitud del elemento indicador de equilibrio, considerada a partir de la arista de la cuchilla del instrumento, no debe ser inferior a 1/15 de la longitud de la parte graduada del travesaño principal.

6.6.1.4 Marca distintiva.

La cabeza y la pesa cursora de un instrumento con pesas cursoras desmontables deben llevar la misma marca distintiva.

6.6.2. Instrumentos de única carga máxima.

6.6.2.1 Distancia mínima entre cuchillas.

La distancia mínima entre las cuchillas es:

25 mm, para las capacidades máximas menores o iguales a 30 kg:

20 mm, para las capacidades máximas superiores a 30 kg.

6.6.2.2 Graduación.

La graduación debe extenderse desde cero hasta la capacidad máxima

6.6.2.3. Puesta a cero.

Si un instrumento de clase (III) o (IIII) está provisto de un dispositivo de puesta a cero, éste debe ser un tornillo prisionero o un sistema de tuerca con un efecto máximo de 4 valores de división de verificación por vuelta.

6.6.3. Instrumento de doble capacidad.

6.6.3.1 Distancia mínima entre cuchillas.

La distancia mínima entre las cuchillas es:

- 45 mm, para la capacidad menor;
- 20 mm, para la capacidad mayor.

6.6.3.2 Diferenciación de los mecanismos de suspensión.

El mecanismo de suspensión de un instrumento debe diferenciarse del mecanismo de suspensión de la carga.

6.6.3.3 Escalas numeradas.

Las escalas correspondientes a cada una de las capacidades del instrumento deben permitir el pesaje desde cero hasta la capacidad máxima, sin discontinuidad:

- cuando las dos escalas tengan una parte común; o
- cuando tengan una parte común de no más de 1/5 del mayor valor de la menor escala.

6.6.3.4 Intervalos de escala.

Los intervalos de escala de cada una de las escalas deben tener un valor constante.

6.6.3.5 Dispositivo de puesta a cero.

Los dispositivos de puesta a cero están prohibidos.

6.7 Balanzas Roberval y Béranger

6.7.1. Simetría.

Las piezas desmontables simétricas presentándose por pares deben ser intercambiables y tener masas iguales.

6.7.2. Puesta en cero.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo de puesta en cero, éste debe ser constituido por una cavidad bajo el soporte de una de las bandejas. Ésta cavidad debe poder ser sellada.

6.7.3. Longitud de las cuchillas.

Sobre los instrumentos que incluyen un astil simple:

- La distancia entre los límites externos de las cuchillas de carga debe ser igual al diámetro del fondo del dispositivo receptor de carga.
- La distancia entre los límites externos de la cuchilla central debe ser al menos igual a 0,7 veces la longitud de las cuchillas de carga.

Los instrumentos con astil doble deben presentar una estabilidad de los mecanismos equivalente a la obtenida con los instrumentos con astil simple.

6.8 Instrumento de plataforma de relación 1/10. (Báscula decimal).

6.8.1 Alcance máximo.

El alcance máximo de un instrumento debe ser superior a 30 kg.

6.8.2. Indicación de relación.

La relación entre la carga pesada y la carga de equilibrio debe ser indicada de manera legible e inalterable sobre el astil bajo la forma 1:10 ó 1/10.

6.8.3. Puesta en cero.

El instrumento debe ser provisto de un dispositivo de puesta a cero constituido:

- Sea por una cápsula con una cubierta fuertemente convexa.
- Sea por un dispositivo con tornillo ó tuerca cuyo efecto máximo es de 4 intervalos de escala de verificación por vuelta.

6.8.4. Dispositivo complementario de equilibrio.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo complementario de equilibrio que evita el empleo de pesos de bajo valor en relación con la capacidad máxima, este dispositivo debe estar constituido por una regla graduada provista de un cursor, de un efecto máximo aditivo de 10 kg.

6.8.5. Bloqueo de astil.

El instrumento debe tener un dispositivo manual de bloqueo del astil cuya acción impide que los indicadores de equilibrio coincidan con el reposo.

6.8.6. Prescripciones relativas a las piezas en madera.

Cuando ciertas piezas de éstos instrumentos tales como el armazón, el tablero ó el respaldo del tablero son de madera, esta debe estar seca y sin defecto. Ella debe estar recubierta de una pintura ó de un barniz protector eficaz. No deben usarse clavos para el armado final.

6.9 Instrumentos con dispositivos medidores de carga con pesos cursores aparentes.

6.9.1. Generalidades.

Deben cumplirse las disposiciones de 6.2 relativas a los dispositivos medidores de carga con pesos cursores aparentes.

6.9.2. Extensión de la escala cifrada.

La escala cifrada del instrumento debe permitir pesar sin discontinuidad desde cero a la capacidad máxima.

6.9.3. Longitud mínima de una división.

La longitud mínima de una división i_x de las diferentes reglas (x =1, 2, 3...) correspondiendo x al intervalo de escala d_x de estas reglas debe ser tal que:

$$l_x \geq (d_x / e) \cdot 0{,}05 \text{ mm}, \quad \text{pero} \quad i_x \geq 2 \text{ mm}$$

6.9.4. Relación de bandejas.

Cuando el instrumento es provisto de una relación de bandejas que permite la extensión de la indicación de la escala cifrada, la relación entre el valor de los pesos depositados sobre la bandeja para equilibrar una carga y ésta carga, debe ser de 1/10 ó 1/100.

Ella debe ser indicada de manera legible e inalterable sobre el astil en un sitio cerca de la relación de bandejas, bajo la forma: 1:10, 1:100 ó 1/10, 1/100.

6.9.5. A los instrumentos con pesos cursores aparentes se aplican las mismas disposiciones establecidas en los subítems 6.8.3, 6.8.5 y 6.8.6.

7 Identificación de los instrumentos y los módulos.

7.1 indicaciones descriptivas.

Los instrumentos deben llevar, en orden las siguientes indicaciones:

7.1.1. Obligatorias en todos los casos:

- A) Marca o nombre del constructor o marca autorizada según subítem 8.4.
- B) Características metrólogicas:
  - Indicación de la clase de precisión bajo la forma de una cifra romana dentro de un campo de forma oval:
    Para la precisión especial Ⓘ
    Para la precisión fina Ⓘⅈ
    Para la precisión media Ⓘⅈⅈ
    Para la precisión ordinaria Ⓘⅈⅈⅈ
  - capacidad máxima bajo la forma Máx…
  - capacidad mínima bajo la forma Mín...
  - intervalo de verificación bajo la norma e =....

7.1.2. Obligatorias, si son aplicables.

- C) Nombre o marca del representante del constructor o importador, para los instrumentos importados;
- D) Número de serie;
- E) Marca de identificación de cada elemento de los instrumentos constituidos por elementos separados pero asociados;
- F) Código de aprobación de modelo;
- G) Características metrológicas suplementarias:
  - identificación del software (obligatorio para los instrumentos controlados por software)
  - Intervalo de escala , si d < e, en la forma de d=
  - Efecto máximo aditivo de tara, en la forma T=+ ...
  - Efecto máximo sustractivo de tara si es diferente de Máx. En la forma T=-...
  - Informe de cómputo para los instrumentos contadores según 4.18, en la forma 1: .... o 1/....

- La relación entre la plataforma de peso y la de carga de acuerdo como está especificada en 6.5.1 , 6.8.2 y 6.9.4
- Rango de indicación de más / menos de un instrumento comparador digital bajo la forma +/- ... U_m ó - ... U_m /+ ... U_m , u_m siendo la unidad de masa según 2.1

- H) limites especiales
  - Carga máxima segura (cuando el constructor ha previsto una carga limite diferente de Max +t) en la forma lim = ...
  - Los límites particulares de temperatura de acuerdo con 3.9.2.2 entre los cuales el instrumento satisface las condiciones reglamentarias de buen funcionamiento. En la forma ....ºC/..../ºC

7.1.3. Indicaciones adicionales (I).

Pueden, si es necesario, ser exigidas sobre los instrumentos según su uso particular ó según ciertas características particulares, como por ejemplo:

- Prohibido para la venta directa al público / para las transacciones comerciales /
- Uso exclusivo para:....
- El sello de contraste no garantiza mas que/ garantiza solamente....
- Para utilizar solamente como:.....

Instrucciones para uso, servicio o supervisión cuya inclusión fuera exigida, así como indicaciones de uso, designaciones e inscripciones deben ser escritas en la lengua del país al que se destina el instrumento.

7.1.4. Presentación de las indicaciones descriptivas.

Las indicaciones descriptivas deben ser indelebles y tener un tamaño, una conformación y una claridad que permita una fácil lectura.

Ellas deben ser agrupadas sobre una placa de identificación fijada al instrumento o sobre su propio cuerpo en un lugar de fácil visibilidad. Como alternativa, las inscripciones metrológicas (B) y las características metrólogicas suplementarias (G) pueden aparecer en el indicador a través de una solución de software, en forma permanente o mediante una función de comando, En estos casos las marcas son consideradas como parámetros específicos del dispositivo (Ver Anexo H 2.8.4, 4.1.2.4 y 5.5).

Las inscripciones: Máx…; Mín…; e=... y d=… si $d \neq e$ deben ser repetidas próximas a la indicación del resultado en caso que no estén directamente en el dispositivo visor.

Si se utiliza una placa de identificación, la placa debe poder ser sellada salvo si su retiro ocasiona su destrucción. Si el soporte puede ser sellado, debe poder recibir un sello de control. Como una alternativa, todas las inscripciones metrológicas (B) y las características metrólogicas suplementarias (G) pueden ser simultáneamente mostradas por una solución del software que puede ser temporal o permanentemente o por un comando manual. En estos casos las marcas son consideradas como parámetros específicos del dispositivo (Ver Anexo H, 2.8.4, 4.1.2.4 y 5.5)

Deberá ser posible sellar la placa que contiene las marcas descriptivas salvo si se destruye cuando es removida. Si la placa de datos es sellada, deberá ser posible aplicar sobre ella una marca de control.

7.1.5. Casos particulares.

Los subitems 7.1.1 a 7.1.4 se aplican íntegramente a los instrumentos simples realizados por un solo fabricante.

Cuando un fabricante construye un instrumento complejo ó cuando varios fabricantes intervienen para realizar un instrumento simple ó complejo, las siguientes disposiciones suplementarias deben ser aplicadas.

7.1.5.1 Instrumentos que incluyen varios dispositivos receptores y medidores de carga.

Cada dispositivo medidor de carga acoplado ó pudiendo ser acoplado a uno ó varios receptores de carga debe incluir las indicaciones descriptivas relativas a éstas últimas, a saber:

- Sello de identificación
- Capacidad máxima ,
- Capacidad mínima ,
- Intervalo de verificación ,

Y si fuera el caso, carga límite y efecto máximo aditivo de tara.

7.1.5.2 Instrumentos constituidos por partes construidas separadamente.

Si las partes que lo componen no pueden ser cambiadas sin alterar las características metrológicas del instrumento cada parte del instrumento (cada dispositivo) debe tener un sello de identificación que debe ser repetido en las indicaciones descriptivas.

7.1.5.3 Para celdas de carga aprobadas por un reglamento MERCOSUR se aplicarán las marcas de acuerdo a dicho reglamento.

Para otros módulos (indicadores y módulos de pesaje) se aplican las marcas de acuerdo a los Anexos C y D, sin embargo, cada módulo deberá tener como mínimo las siguientes marcas descriptivas para su identificación:

- Modelo y código de aprobación de modelo;
- número de serie;
- Fabricante (nombre o marca).

Otra información y características relevantes deberán estar especificadas en el respectivo certificado de aprobación de modelo (tipo de módulo, fracción pi del error máximo admitido, número de certificado de aprobación de modelo, clase de exactitud, capacidad (Máx), valor de división de verificación (e), etc.) y deben estar escritas en un documento que acompaña el módulo respectivo.

7.1.5.4 Dispositivos periféricos.

Los dispositivos periféricos que son mencionados en el certificado de aprobación de modelo deberán tener las siguientes marcas descriptivas:

- Modelo y código de aprobación de modelo;
- número de serie;
- Fabricante (nombre o marca);
- Otra información si es aplicable.

7.2 Marcas de verificación.

Los instrumentos deben tener un lugar que permita la aplicación de marcas de verificación.

Esta ubicación debe:

- Ser tal que la pieza sobre la cual él se encuentra no pueda ser retirada del instrumento sin dañar las marcas,
- Permitir una aplicación fácil de las marcas sin alterar las cualidades metrológicas del instrumento,
- Ser visible sin que sea necesario desplazar el instrumento cuando está en servicio.
- Cuando una marca esta constituida por una etiqueta adhesiva, debe ser preparado un espacio para su colocación.

8 Aprobación de Modelo.

8.1 Obligatoriedad de aprobación de modelo.

Todo instrumento sólo puede ser colocado en el mercado o utilizado si está conforme a un modelo presentado por su fabricante o su representante, que haya sido objeto de una decisión de aprobación, después de haber sido verificado que este modelo satisface las prescripciones de este Reglamento, por el Órgano Metrológico Competente.

8.1.1. Todo módulo solo puede ser colocado en el mercado o utilizado (sujeto al subítem 3.10) si está conforme a un modelo aprobado, presentado por su fabricante o su representante, que haya sido objeto de exámenes y ensayos durante la aprobación de modelo, después de haber sido aprobado el modelo y realizada la verificación inicial o primitiva, comprobándose que este modelo satisface las prescripciones de este Reglamento.

8.2 Solicitud de aprobación de modelo.

8.2.1. La solicitud de aprobación de modelo debe indicar el nombre y la razón social del fabricante, la dirección de sus fábricas y, en su caso, las mismas informaciones para su representante. Ella debe ser acompañada de las siguientes informaciones y documentos, en la medida que sea aplicable, redactados en la lengua del país al que va a ser solicitada la aprobación y suministrados en original y copia:

8.2.1.1 Características metrológicas.

- características del instrumento, como 7.1
- especificaciones de los módulos o componentes del sistema de medición de acuerdo a 3.10.2 .

8.2.1.2 Documentos descriptivos.

Todos los números entre paréntesis refieren al subítem de esta Reglamentación.

1 Descripción general del instrumento, descripción de la función, uso original pretendido, tipo de instrumento (por ej. plataforma, escala mas-menos, etiquetadora de precios)

2 Características generales (fabricante; clase, máximo, mínimo, e, n; intervalo único/, rango múltiple, rango de temperatura, tensión, etc.)

3 Lista de descripciones y datos característicos para todos los dispositivos y módulos del instrumento.

4 Esquemas (dibujos) de la disposición general y detalles de interés metrológico incluyendo detalles de ensambles, salvaguardas, restricciones, límites, diagrama eléctrico, etc.

4.1 Componentes de seguridad, dispositivos de ajuste, controles, etc. (4.1.2), acceso protegido a la configuración de operaciones y de ajuste (4.1.2.4).

4.2 Lugar para la aplicación de sellos de control, elementos de seguridad, y sellos relacionados (7.1, 7.2).

5 Dispositivos del instrumento.

5.1 Dispositivos indicadores auxiliares o extendidos (3.4, 4.4.3, 4.13.7).

5.2 Usos múltiples de los dispositivos indicadores (4.4.4).

5.3 Dispositivos de impresión (4.4.5, 4.6.11, 4.7.3, 4.14.4, 4.16).

5.4 Dispositivos de almacenamiento de memoria (4.4.6).

5.5 Dispositivos puesta a cero, puesta a cero automático (4.5, 4.6.9, 4.13.2).

5.6 Dispositivos de tara (4.6, 4.10, 4.13.3) y dispositivos de tara predeterminada (4.7, 4.13.4).

5.7 Dispositivo de nivelación e indicador de nivel, sensor de inclinación, límite superior de inclinación (3.9.1)

5.8 Dispositivos de inmovilización (4.8, 4.13.5) y dispositivo auxiliar de verificación (4.9).

5.9 Selección de rangos de pesada en instrumentos de múltiples rangos (4.10).

5.10 Conexiones de diferentes receptores de carga (4.11).

5.11 Interfaces completamente definidas (tipos, uso original pretendido, instrucciones de inmunidad a influencias externas), tanto desde el punto de vista mecánico como eléctrico (tanto niveles de tensión como diagramas de tiempo) (5.3.6).

Cuando una interfase está definida por una norma internacionalmente reconocida o norma MERCOSUR, la sola mención de la misma y su versión correspondiente se considerarán como definición completa de la interfase.

5.12 Dispositivos periféricos, p.ej. impresoras, displays remotos, para incluirlos en el certificado de aprobación de tipo y para conexión para pruebas de ruido (5.4.2).

5.13 Funciones de los instrumentos de computo de precios (p.ej. para venta directa al publico) (4.14), auto servicio (4.13.11), etiquetado de precio (4.16).

5.14 Otros dispositivos o funciones, p.ej. para otros propósitos que la determinación de masa (no sujeto a Aprobación de Modelo).

5.15 Descripción detallada de la función de equilibrio estable (4.4.2, Anexo A.4.12).

6 Información concerniente a casos especiales:

6.1 Subdivisión del instrumento en módulos – p.ej. céldas de carga, sistema mecánico, indicador, display - indicando las funciones de cada módulo y las fracciones $p_{i..}$ Para módulos ya aprobados, referencia a certificados de evaluación o certificados de aprobación de tipo (3.10.2), referencia a la evaluación bajo Reglamentación para céldas de carga (Anexo F).

6.2 Condiciones de operación especiales (3.9.5).

6.3 Reacción del instrumento ante fallas significativas (5.1.1, 5.2, 4.13.9).

6.4 Funcionamiento del display después del encendido (5.3.1).

7 Descripción técnica, dibujos y planos de los dispositivos, sub-ensamblados, etc., en particular de:

7.1 Receptores de carga, sistemas de palanca no acordes con (6.3.2 – 6.3.4), dispositivos de transmisión de fuerza.

7.2 Celdas de carga, de no estar presentadas como módulos.

7.3 Elementos de conexión eléctrica, p.ej. para conectar celdas de carga al indicador.

7.4 Indicador: diagrama en bloques, diagrama esquemático, procesamiento interno e intercambio de datos vía interfase, teclado con funciones asignadas a cada tecla.

7.5 Declaraciones del fabricante, p.ej. para interfaces (5.3.6.1), para acceso protegido a la configuración y el ajuste (4.1.2.4), para otras operaciones basadas en software.

7.6 Muestras de todas las impresiones deseadas.

8 Resultados de las pruebas realizadas por la autoridad metrológica en materia de ensayos, bajo las planillas del Anexo I.

9 Certificados de otras aprobaciones de de modelo, pertinentes a módulos u otras partes mencionadas en la documentación, junto con los protocolos de prueba.

10 Para instrumentos o módulos controlados por software ver el capítulo 5.5.2.2.

11 Dibujo o fotografía del instrumento mostrando donde deben ser colocados los precintos o marcas de identificación y seguridad.

Todos los documentos del instrumento de pesaje con la excepción del diseño o de la fotografía (no. 11) deben ser mantenidos en confidencialidad por la autoridad de la aprobación.

El solicitante debe colocar a disposición del órgano metrológico competente, un instrumento representativo de la producción pretendida para examen, incluyendo los dispositivos necesarios y medios, en condiciones de funcionar. Sujeto a la concordancia con el órgano metrológico competente, el fabricante puede definir y someter módulos a que sean examinados separadamente.

8.3 Examen de modelo

Los documentos sometidos deben ser examinados para verificar la conformidad con las exigencias del presente reglamento.

Deben efectuarse exámenes para verificar que las funciones sean realizadas correctamente conforme a los documentos analizados.

Los instrumentos, atendiendo al subítem 3.10, deben ser sometidos a los ensayos descritos en los Anexo A y el Anexo B, si son aplicables.

Los dispositivos periféricos que desempeñan sólo funciones digitales, por ejemplo, impresores o indicadores adicionales, deben cumplir con el subítem 3.10.3 del presente reglamento.

El Órgano Metrológico Competente puede, en casos especiales exigir del demandante el suministro de las cargas de prueba, del equipo y del personal necesarios para las pruebas.

El lugar de ensayo relativo a la aprobación de modelo, debe ser preferencialmente, del Órgano Metrológico Competente. No obstante el ensayo

puede ser hecho en otro lugar determinado por el Órgano Metrológico Competente cuando sea necesario.

9 Verificación Primitiva (inicial).

La verificación primitiva puede ser ejecutada en las dependencias del fabricante o en cualquiera otro local, siempre que el transporte del instrumento al local de utilización no exija ningún nuevo trabajo técnico, a través del cual la exactitud de indicación del instrumento pueda ser afectada, y siempre que la diferencia de la aceleración de la gravedad entre los locales de ensayo y de uso no fuere considerable o siempre que la exactitud de indicación del instrumento que no fuera influenciada por esa diferencia.

En todos los otros casos los ensayos deben realizarse en el lugar de uso del instrumento.

Como complemento de la verificación primitiva, deberán los fabricantes, importadores o representantes legales de balanzas viales, ferroviarias o especiales, suministrar al órgano metrológico los locales de instalación correspondientes y las características técnicas básicas de los instrumentos, inmediatamente después de su comercialización.

9.1 Medios para verificación.

Los fabricantes, importadores, representantes legales y los reparadores deben colocar en casos especiales a disposición del órgano metrológico competente los medios materiales y el personal necesario para la ejecución de verificación inicial.

9.2 Conformidad.

La conformidad del modelo aprobado y/o de las exigencias de la presente reglamentación debe cubrir :

- el funcionamiento correcto de todos los dispositivos, por ejemplo los de la puesta en cero de tara y de cálculo.
- los materiales de construcción y el diseño, en todos los aspectos que tengan importancia metrológica.
- un compatibilidad de los módulos, si fueron realizados conforme al punto 3.10.2
- un listado de los ensayos realizados.

9.3 Inspección visual.

Antes de las pruebas, el instrumento debe ser visualmente inspeccionado en los siguientes aspectos:

- sus características metrológicas, es decir clase de precisión , Mín., Máx., e , d;
- las indicaciones obligatorias y el emplazamiento de los sellos de verificación y de control;
- identificación y comparación del software, si es aplicable;
- identificación de los módulos, si es aplicable.

9.4 Ensayos.

9.4.1. Las pruebas son efectuadas para verificar la conformidad de las siguientes exigencias:

- errores de indicación: subítems 3.5.1., 3.5.3.3 y 3.5.3.4: (referirse Anexo A, A.4.4. a A.4.6.);
- exactitud de los dispositivos de reposición a cero y de tara: subítems *4.5.2. y 4.6.3.*: (referirse Anexo A, A.4.2.3 y A.4.6.2);
- fidelidad: subítem 3.6.1. (referirse Anexo A, A.4.10);
- excentricidad de carga: subítem 3.6.2. (referirse Anexo A, A.4.7.);
- uso de carga sustituta, si es aplicable: subítem 3.7.3. (referirse Anexo A, A.4.4.5);
- movilidad: subítem 3.8 (referirse Anexo A, A.4.8.), no aplicable para instrumentos con indicación digital;
- equilibrio estable: subítem 4.4.2 (referirse Anexo A, A.4.12).
- inclinación para instrumentos móviles: subítem 4.18 (referirse Anexo A, A.5.1.3)
- Sensibilidad de los instrumentos con equilibrio no automático: subítem 6.1 (referirse Anexo A, A.4.9)

Para todas las pruebas, los errores máximos admisibles son los correspondientes a la verificación primitiva

9.4.2. Para balanzas de gran capacidad y otras especiales, cuyo montaje de sus dispositivos receptores de carga sea impracticable en el local de fabricación, la verificación primitiva deberá ser efectuada*,* en su lugar de instalación, donde el instrumento se encuentra totalmente instalado. En todos los casos se realizará bajo responsabilidad del fabricante, importador o sus representantes legales

10 Control Metrológico Subsiguiente.

10.1 Verificación subsiguiente.

En la verificación subsiguiente, debe ser realizada la inspección visual y los ensayos de acuerdo con los subítems 9.3 y 9.4. Los instrumentos deben cumplir con los errores máximos admisibles para la verificación inicial.

10.2 Inspección en servicio

En los instrumentos sujetos a la inspección en servicio deben ser realizados las inspecciones y ensayos de acuerdo con los subítems 9.3 y 9.4. En la inspección deben ser aplicados los errores máximos admitidos en servicio, que son el doble de aquellos aplicados en la verificación inicial.

11 Instalación, uso y mantenimiento.

11.1 Aquel que utiliza un instrumento en una transacción comercial debe instalar y usar un instrumento de forma que comprador y vendedor puedan observar, simultáneamente y claramente, el pesaje de las mercancías y el peso indicado.

11.2 En las siguientes transacciones comerciales sólo esta permitido el uso de instrumentos de clase de exactitud (I) y (II).

a) Con oro, plata u otros metales preciosos;
b) con piedras preciosas;
c) en joyería, o;
d) en venta al público, destinadas a prescripciones médicas.

11.3 No debe ser usado un instrumento de clase de exactitud para fines comerciales con otro propósito que:

a) para pesar lastre, material de construcción o residuo, excepto residuo especial;
b) para pesar otros productos, de acuerdo con la decisión de aprobación de modelo;
c) para uso como instrumento disponible a cualquier futuro comprador de mercaderías de forma que pueda verificar su peso antes de comprar, sin posibilidad de impresión.

ANEXO A
(obligatorio)

PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS PARA INSTRUMENTOS DE PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

A.1 Examen administrativo (8.2.1).

Examinar la documentación que ha sido sometida, comprendiendo las fotografías necesarias, planos, y especificaciones técnicas apropiadas para los componentes principales, incluyendo el manual de funcionamiento, a fin de determinar si ella es adecuada y correcta.

A.2 Comparación entre la construcción y la documentación (8.3).

Examinar los diferentes dispositivos del instrumento a fin de asegurar su conformidad con la documentación. Considerar además 3.10.

A.3 Examen inicial.

A.3.1. Características metrológicas.

Anotar las características metrológicas conforme al Protocolo de ensayo. (ver Anexo I.

A.3.2. Indicaciones descriptivas (7.1).

Verificar las indicaciones descriptivas conforme a la lista de control dada en el Anexo I.

A.3.3. Precintos y protecciones (4.1.2.4 y 7.2).

Verificar los emplazamientos de los precintos y de las protecciones conforme a la lista de control dada en el Anexo I.

A.4 Ensayo de Desempeño.

A.4.1. Condiciones generales.

A.4.1.1 Condiciones normales de ensayo (3.5.3.1).

Los errores deben ser determinados en las condiciones normales de ensayo. Cuando se evalúa el efecto de un factor, todos los otros factores deben ser mantenidos relativamente constantes con valores cercanos a lo normal.

Para instrumentos clase (I) deben aplicarse todas las correcciones necesarias debidas a los factores de influencia en el ensayo de carga, por ejemplo influencia de empuje del aire.

A.4.1.2 Temperatura.

Los ensayos deben ser efectuados con una temperatura ambiente estable, salvo especificación contraria.

La temperatura es estimada estable cuando la diferencia entre las temperaturas extremas anotadas durante la ensayo no sobrepasa 1/5 del rango de temperatura del instrumento considerado, sin sobrepasar 5 °C (2 °C en el caso de una ensayo de deriva) y que la razón de variación no sobrepase 5 °C por hora.

A.4.1.3 Alimentación eléctrica.

Los instrumentos alimentados eléctricamente deben ser normalmente conectados a la red eléctrica o a la batería y deben estar encendidos durante todos los ensayos.

A.4.1.4 Posición de referencia antes de los ensayos.

Para un instrumento susceptible de ser desnivelado, el instrumento debe ser puesto en nivel dentro de su posición de referencia.

A.4.1.5 Puesta en cero automático y seguimiento en cero.

Durante los ensayos los efectos del dispositivo automático de puesta en cero o del dispositivo de seguimiento del cero puede ser desactivado o suprimido comenzando el ensayo con una carga igual por ejemplo a 10 e.

En ciertos ensayos, cuando la puesta en cero automáticos o el seguimiento de cero deben estar en funcionamiento (o no deben estar en funcionamiento) debe mencionarse explícitamente en la descripción de procedimiento del ensayo.

A.4.1.6 Indicación con un intervalo de escala menor a “e”.

Si un instrumento con indicación digital tiene un dispositivo de fijación de la indicación con un intervalo de escala inferior (no superior a 1/5 e), este dispositivo puede ser utilizado para determinar el error. Si este dispositivo es utilizado, eso debe ser mencionado en el Protocolo de ensayo.

A.4.1.7 Utilización de un simulador para ensayar los módulos (3.10.2 y 3.7.1).

Si un simulador es utilizado para probar un módulo, su fidelidad y la estabilidad del simulador deben permitir determinar el desempeño del módulo con al menos la misma exactitud que cuando el instrumento completo es ensayado con las pesas. El error máximo admisible a ser considerado será aquel aplicable al modulo. Si un simulador es utilizado, debe ser mencionado en el Protocolo de ensayo así como su trazabilidad.

A.4.1.8 Ajuste (4.1.2.5).

Un dispositivo de ajuste semi automático de la amplitud de intervalo nominal no debe ser operado más que una sola vez antes del primer ensayo.

Un instrumento de clase (I) debe, si le es aplicable, ser ajustado antes de cada ensayo según las instrucciones del manual de funcionamiento.

El ensayo de temperatura A.5.3.1 es considerada como un solo ensayo.

A.4.1.9 Recuperación.

Después de cada ensayo el instrumento debe poder recuperarse suficientemente antes del siguiente ensayo.

A.4.1.10 Pre-carga.

Antes de cada ensayo de pesada el instrumento debe ser precargado una vez a Máx. o a Lim., si este valor es definido, excepto para los ensayos A.5.2 y A.5.3.2

Cuando las celdas de carga son ensayadas separadamente, la precarga debe seguir la Reglamentación MERCOSUR correspondiente a la Celda de Carga.

A.4.1.11 Instrumentos con rangos múltiples.

En principio, cada rango deberá ensayarse como un instrumento individual. Sin embargo, pueden aceptarse ensayos combinadas para los instrumentos con cambio automático.

A.4.2. Verificación de cero.

A.4.2.1 Rango de retorno a cero (4.5.1).

A.4.2.1.1 Puesta a cero Inicial.

Con el receptor de carga vacío, colocar el instrumento en cero. Colocar una carga de ensayo sobre el receptor de carga y poner el instrumento en posición de apagado, luego en posición encendido. Continuar este proceso hasta que después de haber colocado una carga sobre el receptor de carga y colocando el instrumento alternativamente en posición encendido y apagado, este no vuelve a cero. La carga máxima para la cual la puesta a cero es posible es la parte positiva de puesta a cero inicial.

Quitar la carga del receptor de carga y poner el instrumento en cero. Luego sacar el receptor de carga (plataforma) del instrumento. Si en este momento el instrumento puede ser puesto en cero poniendo el instrumento sucesivamente en posición apagado y encendido, la masa del receptor de carga es considerada como la parte negativa de puesta en cero inicial.

Si el instrumento no puede ser puesto en cero cuando el receptor de carga es quitado, agregar pesos sobre una parte sensible de la balanza (por ej. el sitio donde el receptor de carga reposa) hasta que el instrumento indique de nuevo cero.

Quitar luego las pesas y, después del retiro de cada pesa, poner alternativamente el instrumento en posición apagado y encendido. Cuando la puesta en cero del instrumento es siempre posible, la carga máxima que puede quitarse colocando este en posición alternativamente en apagado y encendido, es la parte negativa de puesta en cero inicial.

El rango de puesta en cero inicial es la suma de las partes positiva y negativa. Si el receptor de carga no puede ser retirado fácilmente, solo será considerada la parte positiva de la puesta en cero inicial.

A.4.2.1.2 Puesta a cero no automática y semiautomática.

Este ensayo es efectuado de la misma manera que lo descripto en A.4.2.1.1, excepto que se utiliza el botón de puesta en cero en lugar de colocar alternativamente el instrumento en posición encendido y apagado.

A.4.2.1.3 **Puesta en cero automático.**

Retirar el receptor de carga como lo descrito en A.4.2.1.1 y colocar las pesas sobre el instrumento hasta que este indique cero.

Retirar las pesas poco a poco y después de cada retiro de una pesa dejar el dispositivo de puesta en cero funcionar a fin de ver si el instrumento vuelve a

ponerse en cero automáticamente. Repetir este proceso hasta que el instrumento no vuelva a ponerse más en cero automáticamente.

La carga máxima que puede ser retirada de tal manera que el instrumento pueda todavía ser puesto en cero constituye el rango de puesta a cero.

Si el receptor de carga no puede ser fácilmente retirado, un medio práctico es cargar el instrumento y utilizar otro dispositivo de reposición a cero para poner el instrumento en cero. Se retiran entonces las pesas y se observa si el dispositivo de puesta a cero continua poniendo el instrumento en cero. La carga máxima que puede ser retirada de tal manera que el instrumento pueda todavía ser puesto en cero constituye el rango de puesta en cero.

A.4.2.2 Dispositivo indicador de cero (4.5.5).

Para los instrumentos con dispositivos indicadores de cero e indicación digital, con dispositivo de seguimiento de cero desactivado, se ajusta el instrumento a aproximadamente una división de verificación por debajo de cero; luego, se agregan pesos equivalentes a 1/10 de la división real (d) hasta determinar el rango para el cual el dispositivo indicador de cero indica la desviación de cero.

A.4.2.3 Exactitud de puesta en cero (4.5.2).

El examen puede combinarse con A.4.4.1.

A.4.2.3.1 Puesta en cero no automática y semiautomática.

La exactitud del dispositivo de puesta a cero es ensayada realizando una primer carga del instrumento hasta llegar a una indicación lo mas cercana posible al punto de cambio, y luego accionando el dispositivo de puesta a cero y determinando luego la carga adicional para la cual la indicación cambia una división por encima de cero. El error de cero es calculado de acuerdo a la descripción dada en A.4.4.3

A.4.2.3.2 Puesta a cero automática o seguimiento de cero.

La indicación es llevada fuera del cero automático (por ej. Por medio de una carga igual a 10 e). Luego se determina la carga adicional en la cual la indicación cambia de un intervalo de escala (d) a otro inmediatamente superior, y el error es calculado conforme a la descripción dada en A.4.4.3. Se considera que el error con carga nula es en un principio igual al error de la carga en cuestión.

A.4.3. Puesta en cero previa a la carga.

Para los instrumentos con indicación digital el ajuste en cero o la determinación del punto cero se efectúa como sigue:

a) para los instrumentos con puesta en cero no automática los pesos equivalentes a una mitad de valor de intervalo de escala (d) son colocados sobre el receptor de carga y el instrumento es ajustado hasta que la indicación oscila entre cero y un intervalo de escala (d). Luego los pesos equivalentes a la mitad de un valor de intervalo de escala (d) son quitados del receptor de carga para obtener la posición de referencia a cero.
b) para los instrumentos con puesta en cero semiautomática o automática o seguimiento de cero, la diferencia de cero es determinada como lo descrito en A.4.2.3

A.4.4. Determinación del desempeño de carga.

A.4.4.1 Ensayo de peso.

Aplicar cargas de ensayo desde cero hasta el Max, inclusive, y del mismo modo retirar las cargas de ensayo hasta cero. Para determinar el error intrínseco inicial, deben seleccionarse al menos diez cargas de ensayo diferentes, y para otros ensayos de peso deberán seleccionarse al menos 5 cargas. Las cargas de ensayo deberán incluir Max y Min (Min sólo si Min $\geq$ 100 mg), el valor al cual cambia el error máximo admisible (ema) o los valores cercanos a éste.

Durante los ensayos debe notarse que cuando se cargan o descargan pesas la carga deberá ser progresivamente aumentada o disminuida.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo de puesta en cero automático o de seguimiento de cero, este dispositivo puede estar en funcionamiento durante estos ensayos excepto el ensayo de temperatura. El error de cero es entonces determinado según A.4.2.3.2.

A.4.4.2 Ensayo de peso adicional (4.5.1).

Para los instrumentos con dispositivo de puesta a cero inicial que tienen un rango superior a 20 % de Max, un ensayo de peso adicional debe ser efectuado utilizando el límite superior del rango como punto cero.

A.4.4.3 Determinación de los errores (A.4.1.6).

Para los instrumentos con indicación digital y sin dispositivo que permita obtener la indicación con un intervalo de escala (d) inferior (no mayor que 1/5 e), los puntos de cambio serán usados para determinar la indicación del instrumento, antes del redondeo, del siguiente modo.

Para una cierta carga, L, el valor indicado, I, es anotado. Se agregan sucesivamente pesos adicionales de, por ej. 1/10 de e hasta que la indicación del instrumento aumente de manera no ambigua en un intervalo (I + e). La carga adicional ΔL agregada sobre el receptor de carga da la indicación P (indicación continua) previa a realizar el redondeo utilizando la siguiente formula:

$$P = I + ½ \quad e - \Delta L$$

El error con respecto a la indicación continua P antes del redondeo previa a realizar el redondeo era:

$$E = P - L = I + 1/2\ e - \Delta L - L$$

El error corregido (es decir el error de la medición si la indicación fuera continua) previa a realizar el redondeo era:

$$E_c = E - E_o \leq ema$$

Donde Eo es el error calculado de cero o con una carga cerca de cero (por ej., 10e).

La descripción y las formulas a continuación son valederas para los instrumentos con intervalos múltiples de escala. Si la carga L y la indicación I están en los rangos parciales de peso diferentes:

- los pesos adicionales ΔL deben estar en progresión de 1/10 de e_i.,

- en la ecuación “E = P – L =...” a continuación, el termino “1/2 e” debe ser ½ e_i o ½ e_{i+1} según el rango parcial de peso en la cual la indicación (I + e) aparece.

A.4.4.4 Ensayo de módulos.

Cuando se ensaya separadamente los módulos, debe ser posible determinar los errores con una incertidumbre suficientemente pequeña en atención a las fracciones p_i elegidas del ema, usando un dispositivo para la indicación con un intervalo de escala menor que (1/5) $p_i \cdot e$, o evaluando el punto de cambio de indicación con una incertidumbre mejor que (1/5) $p_i \cdot e$.

A.4.4.5 Ensayo de peso con una carga sustituta (3.7.3).

El ensayo será llevado a cabo sólo durante la verificación y en el sitio de uso teniendo en cuenta A.4.4.1.

El número permitido de substituciones se determinará de acuerdo con 3.7.3.

Verificar el error de fidelidad a un valor de carga aproximado a aquel al cual se realiza la substitución, depositando la carga tres veces sobre el receptor de carga. Los resultados de fidelidad ensayados (A.4.10) puede ser usado si las cargas de ensayo tienen una masa comparable.

Aplicar las cargas de ensayo desde cero hasta la cantidad máxima de pesos patrones.

Determinar el error (A.4.4.3), luego retirar los pesos hasta la obtención de la indicación de carga nula o en el caso de un instrumento con dispositivo automático de puesta en cero, de una indicación de carga correspondiente a 10 e.

Reemplazar los pesos precedentes por la carga de sustitución hasta obtener el mismo punto de cambio de indicación que el utilizado para la determinación del error. Repetir el procedimiento anterior hasta alcanzar el Máx. del instrumento.

Descargar hasta cero en sentido inverso, es decir retirar los pesos y determinar el punto de cambio de indicación. Colocar los pesos nuevamente y retirar la carga de sustitución hasta obtener el mismo punto de cambio de indicación. Repetir el procedimiento hasta la obtención de la indicación de carga nula.

A.4.5. Instrumentos con más de un dispositivo indicador (3.6.3).

Si el instrumento tiene más de un dispositivo indicador, las indicaciones de los distintos dispositivos deben ser comparadas durante las ensayos descriptos en A.4.4.

A.4.6. Tara.

A.4.6.1 Ensayo de peso (3.5.3.3).

Los ensayos de peso (carga y descarga de acuerdo con A.4.4.1) serán realizadas con valores de tara diferentes. Deberán seleccionarse al menos 5 cargas por serie. Las cargas deberán incluir valores cercanos a Min, (Mín. solo si Mínimo ≥ 100mg) valores cercanos o iguales a aquellos en los cuales cambia el error máximo admisible (ema) y al valor próximo a la carga neta máxima posible.

Los ensayos de peso deberán ser realizados sobre instrumentos con:

- tara substractiva: con un valor de tara entre 1/3 y 2/3 de la tara máxima,
- tara aditiva: con dos valores de tara de aproximadamente 1/3 y 3/3 del máximo peso de tara.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo automático de puesta a cero o de seguimiento de cero, este dispositivo puede estar en funcionamiento durante el ensayo, en este caso el error en el punto cero debe ser determinado según A.4.2.3.2.

A.4.6.2 Exactitud de la regulación de la tara (4.6.3).

El ensayo puede combinarse con A.4.4.1.

La exactitud del dispositivo de tara se ensaya de manera similar al ensayo descripto en A.4.2.3; la puesta en cero se realizara utilizando el dispositivo de tara.

A.4.6.3 Dispositivo del peso de la tara (3.5.3.4 y 3.6.3).

Si el instrumento tiene un dispositivo de peso de la tara se deben comparar los resultados obtenidos para una misma carga (tara), por el dispositivo de peso de la tara y por el dispositivo indicador.

A.4.7 Ensayo de excentricidad (3.6.2).

Se preferirá el uso de pesas grandes en vez de muchas pesas pequeñas. Las pesas menores deberán colocarse sobre las mayores, pero se evitará el apilamiento innecesario dentro del segmento bajo ensayo. La carga se aplicará en el centro del segmento en el caso de que se use una sola pesa, y se las distribuirá uniformemente en el caso de que se usen varias pesas pequeñas. Es suficiente aplicar la carga en los segmentos excéntricos y no en el centro del receptor de carga.

Si un instrumento está diseñado de modo de que las cargas pueden ser aplicadas de maneras diferentes es apropiado aplicar más de uno de los ensayos descriptos desde A.4.7.1 hasta A.4.7.5.

La ubicación de la carga deberá ser marcada en un esquema en el Informe de ensayo.

El error en cada medición se determina de acuerdo con A.4.4.3. El error de cero E_0 usado para la corrección es el valor determinado con anterioridad a cada medición. Normalmente alcanza con determinar el error de cero sólo al comienzo de la medición, pero en instrumentos especiales (de clase I, de alta capacidad, etc.) se determinara el error de cero antes de cada carga de excentricidad. De todos modos, en caso de que el error supere el error máximo admisible (ema) es necesaria el ensayo con error de cero anterior a cada carga.

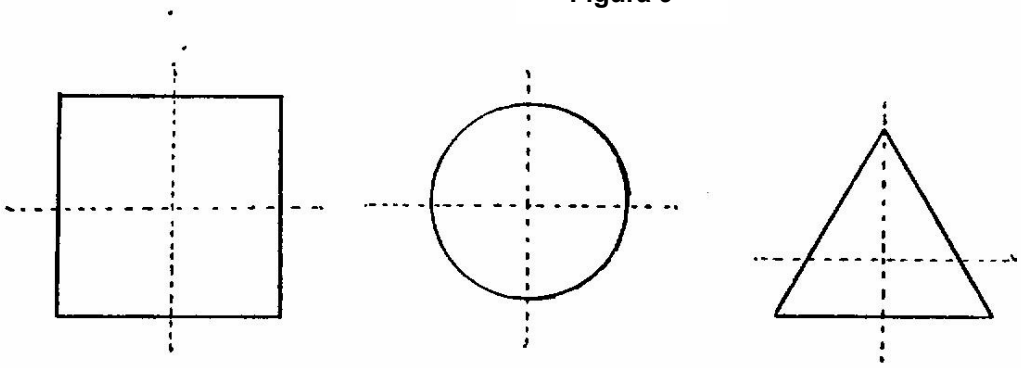
Si las condiciones de operación son tales que no puede producirse excentricidad, no es necesario realizar los ensayos de excentricidad.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo de puesta en cero automático o de seguimiento de cero, este dispositivo no debe estar en funcionamiento durante los ensayos.

A.4.7.1 Instrumentos con un receptor de cargas que no tiene más que cuatro puntos de apoyo.

Las cuatro porciones, iguales aproximadamente al cuarto de la superficie del receptor de carga, son cargadas sucesivamente (según los esquemas presentados en la figura 9)

Figura 9



A.4.7.2 Instrumento con receptor de carga que tiene más de cuatro puntos de apoyo.

La carga debe ser aplicada en cada punto de apoyo sobre una superficie que tiene un tamaño del mismo orden que la fracción 1/n de la superficie del receptor de carga, donde n es el número de puntos de apoyo.

Cuando dos puntos de apoyo son muy cercanos uno de otro, para que la carga de ensayo pueda ser distribuida como se indica mas arriba, la carga debe ser aumentada al doble y distribuida en el doble del área, a ambos lados del eje que conecta a los dos puntos de apoyo.

A.4.7.3 Instrumentos con receptores de carga especiales.

La carga debe ser aplicada a cada punto de apoyo

A.4.7.4 Instrumentos utilizados para las cargas rodantes (3.6.2.4).

Debe aplicarse una carga rodante en diferentes posiciones sobre el receptor de carga. Estas posiciones deben ser al comienzo, en el medio y el otro extremo del receptor de carga en el sentido normal de transito. Luego deberá repetirse en el sentido inverso, siempre que sea posible el transito en ambos sentidos. Antes de cambiar el sentido el cero debe determinarse nuevamente. Si el receptor de carga consiste en varias secciones, la ensayo debe aplicarse a cada sección.

A.4.7.5 Ensayo de excentricidad para instrumentos móviles.

A.4.7 y A.4.7.1 a A.4.7.4 deben aplicarse hasta donde sea posible. Si no es así, las posiciones de las cargas de ensayo deben definirse de acuerdo a las condiciones operacionales de uso.

A.4.8. Ensayo de movilidad (3.8).

Los ensayos deben ser efectuados con tres cargas diferentes, Mín., ½ Máx. y Máx, aproximadamente.

A.4.8.1 Equilibrio no automático e indicación analógica.

Una carga extra, que no sea menor a 1 mg, deberá ser colocada o retirada suavemente del receptor de carga cuando el instrumento está en equilibrio. Para cierta carga extra el mecanismo de equilibrio deberá asumir una posición de equilibrio diferente.

A.4.8.2 Indicación digital.

Este ensayo se aplica solo a instrumentos con $d \geq 5$ mg.

Una carga de pesos adicionales suficientes, por ejemplo 10 veces 1/10 d, deben ser colocadas sobre el receptor de carga.

Los pesos adicionales deben luego ser sucesivamente quitados hasta que la indicación I disminuya de manera no ambigua en un intervalo de escala, I – d. Uno de los pesos adicionales debe ser reemplazado y una carga igual al 1.4 d debe ser lentamente colocada sobre el receptor de carga y dar un resultado aumentado en un escalón de la indicación inicial I + d.

A.4.9. Sensibilidad de los instrumentos con equilibrio no automático (6.1).

Durante el ensayo el instrumento deberá oscilar normalmente, y se colocara una carga extra igual al valor del ema para la carga aplicada (pero no menor a 1 mg) sobre el instrumento mientras el receptor de carga aún está oscilando. En instrumentos amortiguados, la carga extra deberá ser aplicada con un ligero impacto. La distancia lineal entre los puntos medios de esta lectura y la lectura sin la carga extra se tomará como el desplazamiento permanente de la indicación. El ensayo deberá llevarse a cabo con un mínimo de dos cargas diferentes (cero y Max).

A.4.10. Ensayo de fidelidad (3.6.1).

Para la aprobación de modelo se realizarán dos series de pesadas, una con una carga de aproximadamente el 50 % y otra con una carga cercana al 100 % de Max. Para instrumentos con Max menor a 1 000 kg cada serie consistirá en 10 pesadas. En otros casos cada serie consistirá en al menos 3 pesadas. Se tomarán las lecturas cuando el instrumento esté cargado y cuando el instrumento descargado llegue a descansar entre las pesadas. En el caso de una desviación de cero entre las pesadas, el instrumento será vuelto a ajustar a cero sin determinar el error de cero. No se necesita determinar la verdadera posición de cero entre las pesadas.

Si el instrumento posee un ajuste de cero automático (o cero tracking), este deberá estar operativo durante la ensayo.

Para la verificación inicial o primitiva es suficiente un ensayo con aproximadamente 0.8 de Max., siendo suficiente 3 pesadas en las clases (III) y (IIII) o 6 pesadas en las clases (I) y (II).

A.4.11. Variación de la indicación en el tiempo (para los instrumentos de las clases (II), (III) ó (IIII) solamente).

A.4.11.1 Ensayo de Deriva (Creep) (3.9.4.1).

Cargar el instrumento cerca de Máx. Hacer una lectura en seguida que la indicación se estabiliza y anotar luego la indicación cuando la carga permanece sobre el instrumento durante un período de cuatro horas. Durante este ensayo la temperatura no deberá variar más de 2 °C.

Si la indicación varia menos que 0.5 e transcurridos 30 minutos, y varia menos que 0.2 e entre 15 y 30 minutos, entonces el ensayo puede terminarse a los 30 minutos de comenzado.

A.4.11.2 Ensayo de retorno a cero (3.9.4.2).

Se debe determinar la diferencia de indicación de cero antes y después de un periodo de carga de una duración de 30 minutos, con una carga cerca de Máx. La lectura debe ser tomada seguidamente luego que la indicación se estabiliza.

Para los instrumentos con rangos múltiples, se debe continuar leyendo la indicación de cero durante los 5 minutos siguientes a la estabilización de la indicación.

Si el instrumento esta provisto de un dispositivo de puesta a cero automático o de seguimiento de cero, este dispositivo no debe estar en funcionamiento durante este ensayo.

A.4.12. Ensayo de estabilidad del equilibrio (4.4.2).

Verificar en la documentación del fabricante si están descriptas suficientemente y claramente las siguientes funciones de equilibrio estable:

- el principio básico, la función y los criterios de equilibrio estable.
- todos los parámetros ajustables y no ajustables de la función de equilibrio estable (intervalo de tiempo, número de ciclos de medición, etc.)
- seguridad de esos parámetros
- definición del ajuste más crítico del equilibrio estable (peor caso). Esto debe cubrir todas las variantes del modelo.

Ensayar el equilibrio estable con el ajuste más crítico (peor caso) y verificar que la impresión (o almacenamiento) no sea posible cuando el equilibrio estable no haya sido alcanzado.

Verificar si bajo perturbaciones continuas del equilibrio no pueden realizarse funciones que requieran un equilibrio estable, como operaciones de impresión, almacenaje, cero o tara.

Cargar el instrumento hasta el 50 % de Max o hasta una carga incluida en el rango de operación de la función relevante. Perturbar el equilibrio manualmente mediante una acción simple e iniciar el comando para impresión, almacenamiento de datos u otra función tan pronto como sea posible. En el caso de impresión o almacenamiento de datos, leer el valor indicado durante un período de 5 segundos posteriores a la impresión. Se considera que se ha alcanzado un equilibrio estable cuando no se indican más de dos valores adyacentes y uno de ellos es el valor impreso. Para instrumentos con divisiones de escala diferenciadas, este párrafo se aplica para “e” en lugar de “d”.

En el caso de ajuste de cero o nivelación de la tara, controlar la exactitud como para A.4.2.3 y A.4.6.2. Realizar el ensayo 5 veces.

En el caso de instrumentos montados en vehículos, integrados a vehículos o instrumentos móviles, los ensayos deben realizarse con una carga de ensayo

conocida, con el instrumento en movimiento para asegurar ya sea que los criterios de estabilidad inhiben cualquier operación de pesar o que se cumplen los criterios de equilibrio estable de 4.4.2.

En el caso de que el instrumento pueda ser usado para pesar productos líquidos en un vehículo, deben realizarse ensayos en condiciones en las que el vehículo haya sido detenido precisamente antes del ensayo de modo que ya sea que los criterios de estabilidad inhiban cualquier operación de pesar o se cumplan los criterios de equilibrio estable de 4.4.2.

A.4.13 Ensayos adicionales para dispositivos receptores de cargas portátiles para pesar vehículos (4.19).

Para ser realizado durante la Aprobación de Modelo.

En un sitio acordado con el fabricante:

- Examinar la nivelación del área de referencia (con todos los puntos de apoyo de la plataforma apoyados al mismo nivel) y luego, realizar un ensayo de exactitud y uno de excentricidad.
- Determinar varias áreas de referencia con diferentes fallas en el nivelado (los valores de estas fallas deben ser iguales a los límites dados para los fabricantes) y luego realizar una ensayo de excentricidad para cada configuración.

En un sitio de uso:

- examinar la conformidad con los requerimientos para la superficie de montaje.
- examinar la instalación y realizar ensayos para establecer la conformidad con los requerimientos metrológicos.

A.5 Factores de influencia

A.5.1 Desnivelación. (solo instrumentos (II), (III) y (IIII)) (3.9.1.1).

El instrumento debe ser desnivelado longitudinalmente a la vez hacia atrás y de cada costado transversalmente.

Los ensayos (cargados y no cargados) descriptos en A.5.1.1.1. y A.5.1.1.2 pueden ser combinadas como sigue.

Después de la puesta en cero en la posición de referencia, la indicación antes del redondeo debe ser determinada con carga nula y con las dos cargas de ensayo. El instrumento debe ser entonces descargado y desnivelado (sin nueva posición a cero), después de que las indicaciones con carga nula y con las dos cargas de ensayo sean determinadas. Este procedimiento debe ser repetido para cada dirección de desnivelación.

A fin de determinar la influencia de la desnivelación sobre el instrumento cargado, las indicaciones obtenidas con cada desnivelación deben ser corregidas de la diferencia de cero que presentaba el instrumento antes de su carga.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo de puesta a cero automático o de seguimiento del cero, este dispositivo no debe estar en funcionamiento.

A.5.1.1 Desnivelación de instrumentos con un indicador de nivel o un sensor automático de inclinación (3.9.1.1, a. y b.).

A.5.1.1.1 Desnivelación con carga nula

El instrumento debe ser puesto en cero en su posición de referencia (no desnivelada). El instrumento debe ser desnivelado longitudinalmente hasta el valor límite de desnivel.

La indicación cero del instrumento debe ser anotada. El ensayo debe ser repetido con una desnivelación transversal.

A.5.1.1.2 Desnivelación con carga.

El instrumento deberá ser llevado a cero en su posición de referencia y se realizarán dos pesadas con una carga cercana a la carga menor donde el máximo error admitido cambia, y con una carga cercana a Max. Luego el instrumento es descargado, inclinado longitudinalmente y llevado a cero. La inclinación deberá ser igual al valor límite de inclinación. Deberán realizarse ensayos de pesaje como las descritas arriba. El ensayo se repetirá con inclinación transversal.

A.5.1.2 Otros instrumentos (3.9.1.1, c.).

Para instrumentos sujetos a inclinarse y que no posean un indicador de nivel ni un sensor automático de inclinación las ensayos en A.5.1.1 deben realizarse con una inclinación de 50/1000 o, en case de un instrumento con un sensor automático de inclinación, con una inclinación igual al valor límite de inclinación según lo haya definido el fabricante.

A.5.1.3 Ensayo de inclinación para instrumentos móviles usados en exteriores en lugares abiertos (3.9.1.1, d. Y 4.18.1).

El postulante deberá proveer receptores de carga apropiados para las cargas de ensayo.

El ensayo de inclinación se realizará con el valor límite de inclinación según lo haya definido el postulante.

El instrumento deberá ser inclinado hacia delante y atrás longitudinalmente y de lado a lado transversalmente.

Deberán realizarse ensayos funcionales para asegurar que, si resulta aplicable, los sensores de inclinación funcionen apropiadamente, especialmente al generar la señal de que la máxima inclinación tolerable se ha alcanzado o excedido (Ej., desconexión del sensor, señal de error, lámpara), y se impida la transmisión e impresión de los resultados de pesaje.

Para alcanzar el punto de apagado el instrumento debe inclinarse hasta que no se apague la indicación del instrumento.

Si el instrumento posee ajuste automático de cero, éste no deberá estar en operación.

El instrumento debe ser ensayado de acuerdo con A.5.1 y A.5.1.1 o A.5.1.2.

A.5.2 Ensayo del tiempo de calentamiento (5.3.5).

Los instrumentos que utilizan una alimentación eléctrica deben, antes de la ensayo, ser desconectados de la alimentación durante un periodo de al menos 8 horas. Luego el instrumento debe ser conectado y puesto en posición encendido y en seguida que la indicación es estabilizada, el instrumento debe

ser puesto en cero y el error de cero debe ser determinado. El cálculo del error debe ser hecho según A.4.4.3.

El instrumento debe estar cargado con una carga cercana del máximo. Estas observaciones deben ser repetidas luego de 5, 15 y 30 minutos. Cada medición individual, realizada en 5, 15 y 30 minutos, debe ser corregida del error de cero en el respectivo momento.

En los instrumentos de clase (I), después de conectado a la red eléctrica deben seguirse las disposiciones del manual de instrucciones del instrumento.

A.5.3. Ensayo de temperatura.

Estos ensayos no se aplican para IPNA totalmente mecánicos ni módulos mecánicos.

A.5.3.1. Temperatura estáticas (3.9.2.1. y 3.9.2.2).

El ensayo consiste en exponer el instrumento bajo ensayo (IBE) a temperatura constante (Ver A 4.1.2.) en la extensión mencionada en 3.9.2, en condiciones de aire calmo durante un periodo de 2 horas después de que el IBE haya alcanzado la estabilidad en temperatura.

Los ensayos de carga (carga y descarga) deben ser hechas según A.4.4.1:

- A la temperatura de referencia (normalmente 20 ºC, pero, para los instrumentos de clase (I), el valor medio de los limites de temperatura especificado);
- A la temperatura máxima especificada;
- A la temperatura mínima especificada;
- A una temperatura de 5 ºC, si la temperatura base especificada es ≤ a 0 ºC, y
- A la temperatura de referencia.

Las variaciones de temperatura no deben sobrepasar 1 ºC / Mín., durante el calentamiento y el enfriamiento.

Para los instrumentos de clase (I) las variaciones de la presión atmosférica deben ser tomadas a consideración.

La humedad absoluta de la atmósfera de ensayo no debe sobrepasar 20 g/m^3.

A.5.3.2 Efecto de la temperatura sobre la indicación con carga nula (3.9.2.3).

El instrumento debe ser puesto en cero, la temperatura debe ser entonces llevada a la más alta y luego a la más baja temperatura prescripta y a 5 ºC, si le es aplicable.

Después de la estabilización debe determinarse el error de la indicación de cero Debe ser calculada la variación de indicación en cero, para 1 ºC (instrumentos de clase (I)) y para 5 ºC (otros instrumentos).

Las variaciones de estos errores para 1 ºC (instrumentos de clase Ⓘ) y para 5 ºC (otros instrumentos) deben ser calculadas para todo conjunto de dos temperaturas consecutivas de este ensayo.

Este ensayo puede ser efectuada al mismo tiempo que la ensayo de temperatura (A.5.3.1) Los errores de cero deben ser entonces determinados adicionalmente inmediatamente antes del paso a la siguiente temperatura y después de un periodo de dos horas luego que el instrumento haya alcanzado la estabilidad con esta temperatura.

Una precarga no es autorizada antes de estas mediciones.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo de puesta en cero automático o de seguimiento de cero, este dispositivo no debe estar en funcionamiento.

A.5.4 Variaciones de tensión (3.9.3).

Estabilizar el IBE en las condiciones de entorno estables. El ensayo consiste en someter al IBE a variaciones de tensión alterna de la alimentación eléctrica.

El ensayo debe ser efectuada con cargas de ensayo correspondientes a 10 e y a una carga comprendida entre ½ Máx. y Máx.

Si el instrumento posee un dispositivo automático de ajuste de cero, puede estar funcional encendido durante el ensayo, en cuyo caso el error en el punto de cero deberá determinarse de acuerdo con A.4.2.3.2.

De aquí en más U_{nom} se designa el valor nominal marcado en el instrumento. En caso que este especificado un rango U_{min} se refiere al menor valor y U_{Max} al mayor valor del rango.

A.5.4.1 Variaciones de la tensión de la red de suministro de CA.

Severidad del ensayo: Variaciones de tensión:

Limite inferior 0.85- Unom o 0.85 - Umin

Limite superior 1.10 – Unom o 1.10 – Umax

Variaciones máximas admitidas:

Todas las funciones deben operar como lo previsto.

Todas las indicaciones deben estar dentro de los errores máximos tolerados.

En el caso de alimentación trifásica, las variaciones de tensión deben ser aplicadas a cada fase sucesivamente.

A.5.4.2 Variaciones en instrumentos conectados a la red de suministro eléctrico (CA o CC) o alimentados por baterías, incluyendo baterías de alimentación recargables, si la (re)carga de las baterías durante la operación del instrumento es posible.
Severidad del Ensayo:
Variaciones de tensión:
Límite superior: 1.20 – Unom o 1.20 - Umax
Límite inferior: tensión mínimo de operación (ver 3.9.3)
Máximas variaciones admisibles: Todas las funciones deberán operar según el diseño o la indicación deberá apagarse.

Todas las indicaciones deben estar dentro de los máximos errores admisibles.

A.5.4.3 Variaciones del suministro de energía de baterías no recargables, incluyendo baterías recargables si no es posible la (re)carga de las baterías durante la operación del instrumento.

Severidad del Ensayo:
Variaciones de tensión:
Límite superior: Unom o Umax
Límite inferior: tensión mínima de operación (ver 3.9.3)
Máximas variaciones tolerables: Todas las funciones deberán operar según el diseño o la indicación deberá apagarse.
Todas las indicaciones deben estar dentro de los máximos errores admisibles.

A.5.4.4 Variaciones de tensión de una batería de un vehículo de carretera de 12 V o 24 V.

Por especificaciones de la fuente de energía usada durante el ensayo para simular la batería, referirse a ISO 7637-2 (2004), parte 2 solamente conducción eléctrica transitoria a lo largo de líneas de alimentación.
Severidad del ensayo: Variaciones de tensión:
límite superior con baterías de 12 V: 16 V
límite superior con baterías de 24 V: 32 V
límite inferior: mínimo tensión operativo (véase 3.9.3)
Máximas variaciones admisibles: Todas las funciones deberán operar según el diseño o la indicación deberá apagarse.
Todas las indicaciones deben estar dentro de los máximos errores admisibles.

A.6 Ensayo de durabilidad (3.9.4.3). (Aplicables únicamente a los instrumentos de las clases Ⓘ, Ⓘ y Ⓘ con Máx. <= 100 kg)

El ensayo de durabilidad debe ser efectuado después de todas los otros ensayos.

En las condiciones normales de utilización, el instrumento debe ser sometido a cargas repetidas de una carga igual alrededor de 50 % de Máx. La carga debe ser aplicada 100000 veces. La frecuencia y velocidad de aplicación deben ser tales que el instrumento alcance su equilibrio tanto cuando esta cargado como descargado. La fuerza de aplicación de la carga no debe sobrepasar la fuerza obtenida en las operaciones normales de carga. Un ensayo de peso conforme al procedimiento descripto en A.4.4.1 debe ser efectuada antes de que el ensayo de rendimiento no comience, a fin de obtener el error intrínseco. Un ensayo de peso debe ser efectuado después del cumplimiento de las cargas para determinar el error de durabilidad, debido al uso y al deterioro.

Si el instrumento es provisto de un dispositivo de puesta en cero automático o de seguimiento de cero, este dispositivo puede estar en funcionamiento durante este ensayo; en este caso el error en el punto cero esta determinado según A.4.2.3.2.

.

ANEXO B

ENSAYOS ADICIONALES PARA INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS.
(Obligatorio)

Los ensayos que son específicos para instrumentos electrónicos, como se describen en este Anexo, estan basados en Edición 2004 (E) del Documento D11 de la OIML "Requerimientos Generales para Instrumentos de Medición Electrónicos ".

B.1 Requisitos generales para los instrumentos electrónicos bajo ensayo (IBE).

Energizar el IBE por un periodo de tiempo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante y mantener energizado el IBE durante el ensayo.

Ajustar el IBE tan cerca como sea posible del cero antes del ensayo, y no reajustarlo durante el ensayo, excepto para la reposición del encendido si una falla significativa ha sido indicada. La diferencia en la indicación con carga nula, resultante de una condición de ensayo cualquiera debe ser registrada, y en cualquier indicación de carga corregida en consecuencia, para obtener el resultado de la pesada .

El instrumento debe mantenerse en condiciones tales que no se produzca condensación de agua sobre el mismo.

B.2 Ensayo de Calor húmedo , estado estacionario.

No se aplica a los instrumentos de Clase Ⓘ ni a los de Clase Ⓘⓘ para los cuales e es inferior a 1 gramo.

, Ⓘⓘⓘ y Ⓘⓘⓘ

Resumen del Procedimiento de ensayo:

El ensayo consiste en exponer el IBE a una temperatura constante y una humedad relativa constante, de acuerdo con subitem A.4.1.2. El IBE debe ser ensayado en al menos 5 cargas de prueba diferentes (o con cargas simuladas):

- a temperatura de referencia (20 ºC ó el valor medio del rango de temperatura cuando 20 ºC está fuera de éste rango) y con la condición de humedad relativa de 50%.
- a la más alta temperatura del rango especificado en 3.9.2 y una humedad relativa de 85% durante dos días después de la estabilización de la temperatura y la humedad, y
- a la temperatura de referencia y humedad relativa de 50%.

Variaciones máximas admitidas:

- Todas las funciones deben operar según lo previsto.
- Todas las indicaciones deben estar dentro de los errores máximos admitidos.

Referencia: IEC 60068-2-78(2001-08), IEC 60068-3-4 (2001-08)

B.3 Ensayo de desempeño bajo perturbaciones

Antes de cualquier ensayo, el error de redondeo debe llevarse tan cerca de cero como sea posible.

Si el instrumento posee interfaces deberá conectarse durante los ensayos un dispositivo periférico apropiado a cada tipo de interfase.

Registrar las condiciones ambientales a las que fueron realizados todos los ensayos.

Energizar el IBE por un período de tiempo igual o mayor al tiempo de calentamiento especificado por el fabricante y mantener el IBE energizado durante el ensayo.

Ajustar el IBE tan cerca de cero como sea posible antes de cada ensayo, y no reajustarla en ningún momento durante el ensayo, excepto en el caso de que haya indicado una falla significativa. La desviación de la indicación cuando se encuentra con carga nula, debida a cualquier condición del ensayo, debe ser registrada y cualquier indicación de carga deberá ser corregida para obtener el resultado del pesaje.

El instrumento debe mantenerse en condiciones tales que no se produzca condensación de agua sobre el mismo.

Los ensayos de perturbación adicionales o alternativos necesarios para IPNA alimentadas por la batería de un vehículo deben realizarse de acuerdo con ISO 7637-1(2002), 7637-2(2004), 7637-3(1995). Ver tambien B.3.7

B.3.1. Reducción e interrupción de corta duración de la tensión de alimentación de Corriente Alterna (CA).

Resumen del procedimiento de ensayo:

Estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales constantes.

Deberá usarse un generador de ensayo capaz de reducir por un período definido de tiempo la amplitud de uno o más medio ciclos (en cruces de cero) de la tensión de la red de alimentación de CA. El generador de ensayo debe ser ajustado antes de conectar el IBE. Las reducciones de la tensión de la red de alimentación deben repetirse 10 veces con un intervalo de al menos 10 segundos.

El ensayo debe realizarse con una carga de ensayo de 10e.

Severidad del ensayo :

Ensayo	Reducción de la amplitud de	Duración / número de ciclos
Reducciones de tensión: Ensayo a	0%	0.5
Ensayo b	0%	1
Ensayo c	40%	10
Ensayo d	70%	25
Ensayo e	80%	250
Interrupciones cortas	0%	250

Variaciones máximas admitidas:

La diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin la perturbación no deberá exceder “e”, o el instrumento deberá detectar y reaccionar ante una falla significativa.
Referencia: IEC 61000-4-11 (2004-03)

B.3.2. Ráfagas.

El ensayo consiste en exponer el IBE a una secuencia de pulsos de tensión, cuya frecuencia de repetición y cuyos valores de amplitud para cargas de 50 ohms y 1000 ohms se encuentran definidos en la norma de referencia. Las características del generador deben ser ajustadas antes de conectar el IBE.

Antes de cualquier ensayo estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales constantes.

El ensayo debe ser aplicado por separado a:

- líneas de alimentación eléctrica;

- circuitos de I/O y líneas de comunicaciones, si existen.

El ensayo debe realizarse con una carga de ensayo de 10e.

.

Deben aplicarse los picos de polaridad negativos y positivos. La duración del ensayo no debe ser menor a un minuto para cada amplitud y polaridad. La entrada en la red de alimentación debe tener filtros bloqueantes para evitar que el pico de energía se disipe en la red. Para el acoplamiento de los picos en las líneas de entrada/salida y comunicación debe usarse un acoplador capacitivo como es definido en la norma de referencia.

Severidad del ensayo: Nivel 2
Amplitud (valor del pico)
- Líneas de red de suministro eléctrico: 1 kV,
- señal I/O, datos y líneas de control : 0.5 kV.

Variaciones máximas admitidas: La diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin la perturbación, no debe exceder de " e", o el instrumento debe detectar y reaccionar ante una falla significativa.

Referencia :IEC 61000-4-4 (2004-07)

B.3.3. Transitorios de tension (Sobrecarga)

Este ensayo se aplica solamente en aquellos casos donde, basándose en situaciones típicas de instalación, puede ser esperable un riesgo de una influencia significativa a transitorios. Esto es especialmente relevante en los casos de instalaciones exteriores y/o instalaciones interiores conectadas a líneas de señal (líneas de longitud mayores a 30 m o aquellas líneas totalmente o parcialmente instaladas en el exterior de edificios sin importar su longitud).

Este ensayo es aplicable a líneas de alimentación eléctrica, a líneas de comunicación de datos (internet, modem telefónico, etc), y otras lineas de control de datos o señales, como las mencionadas arriba (línea de sensores de temperatura, de sensores de flujo de gas o líquidos, etc.).

También es aplicable a instrumentos con fuente de alimentación de corriente continua (CC), si la alimentación eléctrica viene de una red de distribución de corriente continua.

El ensayo consiste en la exposición del IBE a transitorios para las cuales el tiempo de aumento, la amplitud del pulso, los valores de amplitud de salida de tensión/corriente en carga de alta/baja impedancia y menor intervalo de tiempo entre dos pulsos sucesivos están definidos en la norma de referencia. Las características del generador deben ser ajustadas antes de conectar el IBE.

Antes de cada ensayo el IBE debe ser estabilizada bajo condiciones ambientales constantes.

El ensayo se aplicará a:

- líneas de suministro de energía.

En líneas de red de alimentación de CA deben aplicarse sincronizadamente al menos 3 pulsos positivos y 3 negativos con tensión de CA en ángulos de 0°, 90°, 180° y 270°. En toda otra clase de suministro de energía deben aplicarse al menos 3 pulsos positivos y 3 negativos.

El ensayo debe realizarse con una carga de ensayo de 10e.

Deben aplicarse pulsos de polaridad negativa y positiva. La duración del ensayo no debe ser menor a un minuto para cada amplitud y polaridad. La entrada en la red de alimentación debe tener filtros bloqueantes para evitar que el pico de energía se disipe en la red.

Severidad del ensayo: Nivel 2
Amplitud (valor del pico)
Línea de suministro de energía: 0,5 kV (fase a fase) y 1 kV (fase a tierra)

Variaciones máximas admitidas : La diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin la perturbación no deberá exceder e o el instrumento deberá detectar y reaccionar ante una falla significativa

Referencia : IEC 61000-4-5 (2001-04)

B.3.4. Descargas electrostáticas.

El ensayo consiste en exponer el IBE a descargas electrostáticas especificadas, directas e indirectas.

Debe utilizarse un generador ESD con un desempeño como el especificado en la norma referida. El desempeño del generador deberá ser ajustado antes de comenzar los ensayos .

Este ensayo incluye, si es apropiado, el método de tintas penetrantes.

Para las descargas directas, cuando no sea posible aplicar el método de descargas por contacto, deberá utilizarse el método de descargas por aire.

Antes de cada ensayo se debe estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales constantes.

Se deben aplicar al menos 10 descargas directas y 10 descargas indirectas. El intervalo de tiempo entre descargas sucesivas, debe ser al menos, de 10s.

El ensayo debe ser efectuado con una carga de ensayo de 10e.

Para IBE no equipados con terminal a tierra, el IBE debe ser descargado completamente entre descargas.

Las descargas de contacto deben ser aplicadas sobre superficies conductoras; las descargas de aire deben ser aplicadas sobre superficies no conductoras.

Aplicación directa:

En el modo de descargas de contacto el electrodo deberá estar en contacto con el IBE. En el modo de descarga aérea el electrodo se aproxima a el IBE y la

descarga se produce mediante una chispa.

Aplicación indirecta:

Las descargas se aplican en el modo de contacto a planos de acople montados en la vecindad del IBE

Severidad del ensayo: Nivel 3
Descargas por contacto 6 kV en las polaridades positivas y negativas.
Descargas de aire 8 kV en las polaridades positivas y negativas.

Variaciones máximas admitidas: La diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbacion y la indicación sin perturbacion, no debe exceder de “e”, o el instrumento debe detectar y reaccionar ante una falla significativa

Referencia IEC 61000-4-2 1995-01

B.3.5. Inmunidad a campos de radiación electromagnética.

El ensayo consiste en exponer el IBE a campos electromagnéticos especificados.

Equipamiento de ensayo: véase IEC 61000-4-3
Preparación del ensayo: véase IEC 61000-4-3
Procedimiento de ensayo: véase IEC 61000-4-3

Antes de cada ensayo se debe estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales estables.

El IBE debe ser expuesto a campos electromagnéticos de una intensidad y características especificadas por el nivel de severidad.

El ensayo debe ser efectuado solamente una carga de ensayo de 10e.

Severidad del ensayo:

Rango de frecuencia	:	80 – 2000	MHz
Fuerza del campo	:	10	V/m
Modulación	:	80 % AM, 1kHz onda senoidal	

Para instrumentos que no tienen alimentación u otros puertos de entrada / salida disponibles de manera que no puede ser aplicado el ensayo de acuerdo a B.3.6, el limite inferior del ensayo de radiación es 26 MHz.

Variaciones máximas admisibles: La diferencia entre la indicación de peso

debida a la perturbacion, y la indicación sin perturbación, no debe exceder de “e”, o el instrumento debe detectar y reaccionar ante una falla significativa.

Referencia: IEC 61000-4-4(2004-07)

B.3.6. Inmunidad a campos de radio frecuencia conducidos (por la linea o I/O).

El ensayo consiste en exponer el IBE a perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radio frecuencia.

Equipamiento de ensayo: Véase IEC 61000-4-6.

Preparación del ensayo: Véase IEC 61000-4-6

Procedimiento de ensayo: Véase IEC 61000-4-6

Antes de cualquier ensayo, estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales estables.

El IBE será expuesto a perturbaciones conducidas de la intensidad y características especificadas por el nivel de severidad.

El ensayo debe realizarse con sólo una carga de ensayo de 10e.

Severidad del ensayo:

Rango de frecuencia	:	0,15 – 80	MHz
Amplitud RF (50 ohms)	:	10	V(e.m.f.)
Modulación	:	80 % AM, 1kHz onda de senoidal	

Máximas variaciones admisibles: La diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin la perturbación no deberá exceder "e" o el instrumento deberá detectar y reaccionar ante una falla significativa

Referencias: IEC 61000-4-6(2003-05)

B.3.7. Requisitos EMC especiales para instrumentos alimentados por una fuente proveniente de un vehículo automotriz

B.3.7.1 Conducción eléctrica transitoria en la línea de alimentación de baterías externas de 12 V y 24 V

El ensayo consiste en exponer el IBE a perturbaciones transitorias conducidas por las líneas de alimentación

Equipamiento de ensayo: Véase ISO 7637-2(2004)

Preparación del ensayo: Véase ISO 7637-2(2004)

Procedimiento de ensayo: Véase ISO 7637-2(2004)

Norma aplicable: ISO 7637-2 (2004)

Antes de realizar cualquier ensayo estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales estables.

Se debe exponer el IBE a perturbaciones conducidas transitorias de la intensidad y características especificadas por el nivel de severidad.

El ensayo debe ser realizado con sólo una carga de ensayo de 10e.

Pulsos de ensayo	:	Pulso de ensayo: 2a+2b, 3a+3b, 4
Objetivo del ensayo	:	Verificar el cumplimiento de las previsiones mencionadas en "variaciones máximas admisibles" en las siguientes condiciones: - transitorios debidas a una interrupción repentina de la corriente en un dispositivo conectado en paralelo con dispositivo bajo ensayo debida a la inductancia del arnés del cableado (pulso 2a); - transitorios de motores CC que actúan como generadores luego de que la ignición ha sido desconectada (pulso 2b); - transitorios en las líneas de alimentación que ocurren como resultado del proceso de conexión (pulsos 3a y 3b); - reducciones del tensión causadas por la activación de los circuitos del motor de arranque de motores de combustión interna (pulso 4).

Severidad del ensayo: Nivel IV de ISO 7637-2 (2004)

Tensión de batería	Ensayo de pulso	Tensión conducida
12 V	2a	+ 50 V
	2b	+ 10V
	3a	- 150 V
	3b	+ 100 V
	4	- 7 V
24 V	2a	+ 50 V
	2b	+ 20 V
	3a	- 200 V
	3b	+ 200 V
	4	- 16 V

Máximas variaciones admisibles: La diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin la perturbación no deberá exceder “e” o el instrumento deberá detectar y reaccionar ante una falla significativa.

Referencia ISO 7637-2(2004)

B.3.7.2 Transmisión de transitorios eléctricos por acoplamiento capacitivo e inductivo a través de otras líneas que no son las de alimentación eléctrica.

El ensayo consiste en exponer el IBE a perturbaciones conducidas a lo largo de líneas que no son las de alimentación.

Equipamiento del ensayo: Véase ISO 7637-3

Preparación del ensayo: Véase ISO 7637-3

Procedimiento del ensayo: Véase ISO 7637-3

Norma aplicable: Véase ISO 7637-3

Antes del ensayo, estabilizar el IBE bajo condiciones ambientales estables.

El IBE deberá ser expuesto a perturbaciones conducidas de la intensidad y características especificadas por el nivel de severidad.

El ensayo debe realizarse con solo una carga de ensayo de 10e.

Severidad del ensayo: de acuerdo con ISO 7637-3

Pulsos de ensayo : Pulsos de ensayo: a y b.

Objetivo del ensayo : Verificar el cumplimiento de las previsiones mencionadas en “máximas variaciones admisibles” bajo condiciones de oscilaciones que ocurren en otras líneas como el resultado del proceso de conexión (pulsos a y b).

Severidad del ensayo: Nivel IV de ISO 7637-3(1995)

Tensión de batería	Pulso de ensayo	Tensión conducida
12 V	a	-60 v
	b	+40 V
24 V	a	-80 V
	b	+80 V

Máximas variaciones admisibles: la diferencia entre la indicación de peso debida a la perturbación y la indicación sin la perturbación o bien no debe exceder e o el instrumento deberá detectar y reaccionar ante una falla significativa.

Referencia ISO 7637-3(1995)

B.4 Ensayo de estabilidad de amplitud de intervalo nominal (no aplicable a instrumentos de clase Ⓘ).

Resumen del procedimiento de ensayo:

El ensayo consiste en observar las variaciones del error del IBE bajo condiciones ambientales suficientemente estables (condiciones razonablemente constantes en un ambiente normal de laboratorio) a varios intervalos antes, durante y después de que el IBE haya sido sometido a ensayos de desempeño. Para instrumentos con dispositivo automático de ajuste del rango incorporado al dispositivo debe ser activado durante este ensayo antes de cada medición para probar su estabilidad.

Los ensayos de desempeño deben incluir el ensayo de temperatura y, si es aplicable, el ensayo de calor húmedo; pero no deben incluir ningún ensayo de durabilidad. Deben ser realizados otros ensayos de desempeño incluidos en los anexos A y B, si son aplicables.

El IBE debe estar desconectado de la alimentación eléctrica de la red o de la alimentación por batería cuando exista, dos veces durante al menos 8 horas en el transcurso del ensayo. El número de desconexiones puede ser incrementado si el fabricante lo especifica

Para llevar a cabo este ensayo deben ser consideradas las instrucciones de operación del fabricante.

El IBE debe estar estabilizado en condiciones ambientales suficientemente estables, por lo menos 5h después de encendido, y al menos 16h después de que hayan sido realizados los ensayos de temperatura y calor húmedo.

Duración del ensayo: 28 días efectivos de ensayo o el período necesario para concluir los ensayos de desempeño, el que sea menor.

Tiempo entre mediciones : Entre ½ y 10 días, con una razonable distribución de las mediciones en el período total de ensayo.

Carga de ensayo: Próximo a Máx.; las mismas pesas de ensayo deben ser utilizadas durante todo el ensayo.

Número de mediciones : Al menos 8

Secuencia de Ensayos :

Estabilizar todos los factores en condiciones ambientales suficientemente estables.

Ajustar el IBE lo más cerca posible a cero.

El dispositivo automático de mantenimiento de cero no debe estar en

funcionamiento y el dispositivo automático incorporado de ajuste de estabilidad de amplitud de intervalo nominal debe estar en funcionamiento.

Aplicar la (s) pesa(s) de ensayo y determinar el error.

Inmediatamente a la primera medición, repetir el cero y la carga cuatro veces, para determinar el valor medio del error. En la siguiente medida se efectuará solamente el cero y la carga una vez, a menos que, o bien el resultado esté fuera de la tolerancia especificada, o el rango de las cinco lecturas de la medida inicial sea superior a 0,1 e.

Registrar los datos siguientes:
a) fecha y hora,
b) temperatura,
c) presión barométrica,
d) humedad relativa,
e) carga de ensayo,
f) indicación,
g) errores,
h) cambios en el sitio de ensayo; se deben aplicar todas las correcciones necesarias que resulten de las variaciones de temperatura, presión, y otros factores de influencia debidos a la carga de ensayo entre las distintas mediciones.

Se debe Permitir la recuperación completa del IBE antes de efectuar cualquier otro ensayo.

Variaciones máximas admisibles : La variación en los errores de indicación no debe exceder, para cada una de las n medidas, al mayor de estos dos valores: la mitad del escalon de verificacion o la mitad del valor absoluto del error maximo admitido, en verificación primitiva, para la carga de ensayo aplicada.

Cuando las diferencias entre los resultados indican una tendencia superior a la mitad de la variación admisible, especificada anteriormente, el ensayo debe continuarse hasta que la tendencia desaparezca o cambie de sentido, o hasta que el error exceda de la variación máxima admisible.

ANEXO C

(obligatorio para módulos ensayados separadamente)

ENSAYO Y CERTIFICACIÓN DE INDICADORES Y DISPOSITIVOS ANALÓGICOS PROCESADORES DE DATOS COMO MÓDULOS DE INSTRUMENTOS DE PESAJE NO AUTOMÁTICOS

C.1 Requerimientos aplicables.

En adelante, el término “indicador” es usado con el mismo significado que dispositivo analógico de procesamiento de datos.

Las exigencias del punto 3.10.4 deben ser observadas por las familias de indicadores

Se aplican a indicadores los siguientes requisitos:

3.1.1 Clases de precisión
3.1.2 Valor mínimo de división de escala de verificación
3.2 Clasificación de los instrumentos
3.3 Requerimientos adicionales para un instrumento de intervalo múltiple y de rango múltiple
3.4 Dispositivos indicadores auxiliares
3.5 Máximos errores admisibles
3.6.1 Fidelidad
3.9.2 Temperatura
3.9.3 Fuentes de alimentación
3.10 Ensayos y exámenes de evaluación de tipo
4.1 Requerimientos generales de construcción
4.1.1 Adaptación
4.1.2 Seguridad
4.2 Indicación de los resultados de pesaje
4.3 Dispositivo indicador analógico
4.4 Dispositivo indicador digital e impresión
4.5 Dispositivos de puesta en cero y dispositivo de mantenimiento del cero.
4.6 Dispositivo de tara
4.7 Dispositivo de predeterminación de tara
4.9 Dispositivos auxiliares de verificación (desmontable o fijo)
4.10 Selección de rangos de pesar en un instrumento de rango múltiple
4.11 Dispositivos para la selección (o conexión) entre varios receptores de carga – transmisores de carga y varios dispositivos medidores de peso.
4.12 Instrumento comparador de más y menos
4.13 Instrumentos para ventas directas al público
4.14 Requerimientos adicionales para instrumentos con indicación de precio para ventas directas al público
4.16 Instrumentos etiquetadores de precio

5.1 Requerimientos generales
5.2 Reacción a fallas significativas
5.3 Requerimientos funcionales
5.4 Evaluación de desempeño y estabilidad del rango
5.5 Requerimientos adicionales para dispositivos electrónicos controlados por software

Especialmente para PCs deben cumplirse la categoría y los ensayos necesarios indicados en la tabla 11,

C.1.1. Clase de precisión.

El indicador debe tener la misma clase de precisión que el instrumento de pesado con el que se utilizará. Un indicador de clase (III) puede también usarse en un instrumento de pesado de clase (III), teniendo en cuenta los requisitos de clase (III).

C.1.2. Número de valores de escala de verificación (n).

El indicador debe poseer un número de valores de escala de verificación igual o mayor que el instrumento de pesar con el que se lo utilizará.

C.1.3. Rango de temperatura.

El indicador debe tener un rango de temperatura igual o mayor que el instrumento de pesar con el que se lo utilizará.

C.1.4. Rango de señal de entrada.

El rango de la señal analógica de salida de la(s) celda(s) de carga conectada(s) que componen una plataforma de pesaje debe estar dentro del rango de la señal de entrada para el cual está especificado el indicador.

C.1.5. Mínima señal de entrada por división de escala de verificación.

La mínima señal de entrada por división de escala de verificación (μV) para el cual está especificado el indicador debe ser igual o menor que la señal analógica de salida de la(s) celdas(s) de carga conectada(s) que componen una plataforma de pesaje dividida por el número de división(es) de escala del instrumento de pesar.

C.1.6. Rango de impedancia de la celda de carga.

La impedancia resultante de la(s) celda(s) de carga conectada(s) que componen una plataforma de pesaje al indicador debe estar dentro del rango para el cual está especificado el indicador.

C.1.7. Máxima longitud de cable.

Cuando el cable debe ser prolongado o varias celdas de carga están conectadas por medio de una caja de empalme para celdas de carga separada deben usarse indicadores que empleen tecnología de seis hilos con sensitividad remota (de la tensión de excitación de la celda de carga). La longitud del cable (adicional) entre la celda de carga o la caja de empalme de celda de carga y el indicador no debe exceder la longitud máxima para la que está especificado el indicador. La máxima longitud de cable depende del material y la sección transversal del hilo individual, y también puede ser expresada como la máxima resistencia del hilo, dada en unidades de impedancia.

C.2 Principios generales de ensayo.

Algunos de los ensayos pueden ser realizados tanto con una celda de carga como con un simulador, pero ambos deben cumplir con los requisitos de A.4.1.7. Sin embargo, los ensayos de perturbación deben ser realizados con una celda de carga o un receptor de carga con celda de carga según resulte el caso más realista.

Para el ensayo de una familia de indicadores, debe aplicarse las previsiones descriptas en 3.10.4. Hay que poner especial atención a posibles distintos comportamientos de EMC y temperatura de las distintas variantes.

C.2.1. Condiciones del peor caso.

Para limitar el número de ensayos, el indicador debe ser ensayado en lo posible, bajo condiciones que cubran el máximo rango de aplicaciones. Esto significa que la mayoría de los ensayos debe realizarse bajo las condiciones del peor caso.

C.2.1.1 Mínima señal de entrada por división de escala de verificación e.

El indicador debe ser ensayado a una mínima señal de entrada (normalmente mínima tensión de entrada) por (división de escala de verificación) e, especificado por el fabricante. Este se asume como el peor caso para el ensayo de desempeño (ruido intrínseco que cubre la señal de salida de la celda de carga) y también para los ensayos de perturbación (razón de salida desfavorable y por ej. nivel de tensión de alta frecuencia).

C.2.1.2 Mínima carga muerta simulada.

La carga muerta simulada debe ser el valor mínimo especificado por el fabricante. Una señal de entrada baja del indicador cubre el máximo rango de problemas relacionados con la linealidad y otras propiedades significativas. La posibilidad de un desvío de cero con una carga muerta mayor es considerada como un problema menos significativo. Sin embargo, debe considerarse la posibilidad de problemas con el valor máximo de la carga muerta (Ej. saturación del amplificador de entrada).

C.2.2. Ensayos de impedancia alta o baja de celda de carga simulada.

Los ensayos de perturbación (véase 5.4.3) deben realizarse con una celda de carga en vez de con un simulador y con el valor práctico mayor de la impedancia (al menos $^1/_3$ de la mayor impedancia especificada) para la(s) celda(s) de carga que sea(n) conectada(s) según las especificaciones del fabricante. Para el ensayo “Inmunidad ante campos electromagnéticos radiados” la(s) celda(s) de carga debe(n) ser ubicada(s) dentro del área uniforme (IEC 61000-4-3) dentro de la cámara anecoica. El cable de la celda de carga no debe ser desacoplado debido a que la celda de carga se supone que es una parte esencial del instrumento de pesar y no un periférico (véase también la figura 6 en IEC 61000-4-3 que muestra la disposición del ensayo de un modulo IBE).

Los ensayos de influencia (véase 5.4.3) pueden ser realizados usando una celda de carga o un simulador. Sin embargo la celda de carga o simulador no debe ser expuesta a la influencia durante el ensayo (ej.: el simulador está fuera de la cámara climática). El ensayo de influencia debe ser realizado a la menor impedancia de la/s celda/s de carga que van a ser conectadas según lo especificado por el fabricante.

La siguiente tabla 7 indica que ensayo debe realizarse con la menor impedancia (baja) y cual con el mayor valor práctico de impedancia (alto).

Tabla 7

Artículo	*Concerniente al artículo*	*Fracción p_i*	*Impedancia*	*µV / e*
A.4.4	*Desempeño de pesaje*	*0.3 .. 0.8*	*baja*	*min*
A.4.5	*Dispositivo indicador múltiple*			
	Analógico	*1*	*baja*	*min*
	Digital	*0*	*baja*	*min*
A.4.6.1	*Precisión de pesaje con tara*		*baja*	*min*
A.4.10	*Repetibilidad*		*baja*	*min/max*
A.5.2	*Ensayo de tiempo de*	*0.3 .. 0.8*	*baja*	*min/max*
A.5.3.1	*Temperatura (efecto en la*	*0.3 .. 0.8*	*baja*	*min/max*
A.5.3.2	*Temperatura (efecto sobre la no*	*0.3 .. 0.8*	*baja*	*min*
A.5.4	*Variación de la tensión de la*	*1*	*baja*	*min*
3.9.5	*Otras influencias*			
B.2.2	*Estado estable del calor húmedo*	*0.3 .. 0.8*	*baja*	*min/max*

B.3.1	*Reducción de energía en el corto*	*1*	*Alta**	*min*
B.3.2	*Ráfagas*	*1*	*Alta**	*min*
B.3.3	*Transitorios de Tensión*	*1*	*Alta**	*min*
B.3.4	*Descarga electrostática*	*1*	*Alta**	*min*
B.3.5	Inmunidad a campos de radiación electromagnética.	*1*	*Alta**	*min*
B.3.6	Inmunidad a campos de radio frecuencia conducidos (por la linea	*1*	*Alta**	*min*
B.3.7	Requisitos EMC especiales para instrumentos alimentados por una fuente proveniente de un vehículos automotriz	*1*	*Alta**	*min*
B.4	Ensayo de estabilidad de amplitud de intervalo nominal	*1*	*baja*	*min*

* El ensayo debe realizarse con celda de carga.
** Véase C.3.2.1

La impedancia de la celda de carga a la que se refiere en este anexo es la impedancia de entrada de la celda de carga que es la impedancia que está conectada entre las líneas de señal.

C.2.3. Equipamiento periférico.

El solicitante debe proveer el equipamiento periférico para demostrar el correcto funcionamiento del sistema o subsistema y que no sea pasible de uso fraudulento de los resultados del pesaje.

Al realizar ensayos de perturbación, el equipamiento periférico puede conectarse a todas las diferentes interfaces. De todos modos, si no se dispone de todo el equipamiento periférico opcional o este no puede ser ubicado en el sitio de ensayo (especialmente cuando tiene que ubicarse en el área uniforme durante los ensayos de campo radiados), entonces al menos deben conectarse cables a las interfaces. Los tipos y longitudes del cable deben ser como se especifique en el manual autorizado del fabricante. Si se especifican longitudes del cable mayores que 3 metros, el ensayo con cables de 3 metros se considera suficiente.

C.2.4. Ensayo de ajuste y desempeño.

El ajuste debe ser realizado como lo describe el fabricante. Los ensayos de pesaje deben ser realizados con al menos cinco cargas (simuladas) diferentes que abarquen desde cero hasta la máxima cantidad de (e) con la mínima tensión de entrada por e (para indicadores de alta sensitividad posiblemente también con la máxima tensión de entrada por e, véase C.2.1.1). Es preferible elegir puntos cercanos a lo puntos de cambio de los límites de error.

C.2.5. Indicación con un intervalo de escala menor que e.

Si el indicador posee un dispositivo que indique el valor de peso con un intervalo de escala menor (no mayor que 1/5 x pi x e, en modo de alta resolución), este dispositivo puede ser usado para determinar el error. También puede ser ensayado en modo de servicio donde las cuentas-AD sean dadas. Si es utilizado alguno de estos dispositivos debe registrarse en el Informe de Evaluación.

Antes de comenzar el ensayo debe verificarse que este modo de indicación sea apropiado para establecer los errores de medición. Si el modo de alta resolución no cumple con estos requisitos, debe usarse una celda de carga, pesas y pequeñas pesas adicionales para determinar los puntos de cambio con una incertidumbre mejor que (1/5) x pi x e. (véase A.4.4.4).

C.2.6. Simulador de celda de carga.

El simulador debe ser apropiado para el indicador. El simulador debe ser calibrado para la tensión de excitación del indicador (tensión de excitación CA significa también calibración CA).

C.2.7. Fracciones p_i.

La fracción estándar es p_i = 0.5 del máximo error admisible del instrumento completo, aunque puede variar entre 0.3 y 0.8.

El fabricante debe fijar la fracción pi que entonces es usada como una base para los ensayos para los cuales se asigna un rango de pi (véase la tabla bajo C.2.2).

C.3. Ensayos.

Las partes relevantes del informe de ensayo (véase C.1) y la lista de control de Anexo I deben usarse para un indicador. Las partes no relevantes de la lista de control de Anexo I (requisitos) son:

3.9.1.1
4.13.10
4.17.1
4.17.2
7.1.5.1
F.1
F.2.4
F.2.5
F.2.6

C.3.1. Temperatura y ensayos de desempeño.

En principio, el efecto de la temperatura en la amplificación es controlado de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Llevar a cabo el procedimiento de ajuste prescripto a 20 °C;
- Cambiar la temperatura y verificar que los puntos de medición estén dentro de los límites de error después de la corrección de un desplazamiento de cero.

Este procedimiento debe realizarse a la mayor amplificación y la menor impedancia a la cual pueda ser ajustado el indicador. Sin embargo, esas condiciones deben asegurar que la medición pueda ser llevada a cabo con una exactitud tal que se pueda asegurar que las no linealidades encontradas en la curva de error no sean causadas por el equipo usado.

En caso de que no se pueda alcanzar esta exactitud (Ej. con indicadores de alta sensibilidad) el procedimiento deberá realizarse dos veces con la mínima señal de entrada por división de verificación (C.2.1.1): una medición en condiciones de temperatura normal, tomando al menos 5 puntos distribuidos en todo el rango de medición, otra en condiciones de temperatura extrema, tomando lectura en los mismos puntos que en temperatura normal.

El cambio en la amplificación debido a la temperatura es aceptable si las diferencias entre las mediciones en el mismo punto están dentro del error máximo admisible.

El efecto de la temperatura en la indicación con carga nula es la influencia de la

variación de la temperatura en el cero expresado en cambios de la señal de entrada en μV. El desplazamiento de cero se calcula con la ayuda de una línea recta que atraviese las indicaciones en dos temperaturas adyacentes. El desplazamiento de cero debería ser menor que p_i x e / 5K

C.3.1.1 Ensayo con amplificación alta y baja.

Si la tensión de entrada mínima por intervalo de escala de verificación es muy bajo, por ejemplo menor o igual a 1 μV/e, puede resultar difícil encontrar un simulador o una celda de carga apropiados para determinar la linealidad. Si el valor de la fracción p_i es 0,5 para un indicador con 1 μV/e el máximo error admisible para cargas simuladas menores que 500 e es 0,25 μV/e. El error del simulador no debe causar efecto excediendo los 0,05 μV/e o al menos la fidelidad debería ser igual o mejor que 0,05 μV/e.

(a) La linealidad del indicador es ensayada en el rango de entrada completo. Ejemplo: Un indicador típico con un suministro de energía de excitación de celda de carga de 12 V tiene un rango de medición de 24mV. Si el indicador está especificado para 6000 e la linealidad puede ensayarse con 24 mV/6000 e = 4 μV/e.

(b) Con la misma configuración debe medirse el efecto de la temperatura sobre la amplificación, durante el ensayo de temperatura estática y durante el ensayo de estado estable del calor húmedo

(c) Luego se ajusta el indicador con la mínima carga muerta especificada y con la mínima tensión de entrada por intervalo de escala de verificación e. Suponiendo que este valor sea 1 μV/e, lo que significa que sólo se usa el 25% del rango de entrada.

(d) Ahora el indicador debe ensayarse con una tensión de entrada más cercano a 0 mV y a 6 mV. La indicación a ambas tensiones de entrada se registra a 20, 40, -10, 5 y 20 °C. La diferencia entre la indicación a 6 mV (corregida para la indicación a 0 mV) a 20 °C y las indicaciones corregidas a las otras temperaturas se introducen en un gráfico. Los puntos hallados se conectan al punto de cero por medio de curvas de la misma forma que las halladas (a) y (b). Las curvas trazadas deben estar dentro del error envolvente para 6000 e.

(e) Durante este ensayo el efecto de la temperatura en la indicación de ~~no~~ carga nula puede ser también medida para ver si el efecto es menor que p_i × 1e/5 K.

(f) Si el indicador cumple con los requerimientos mencionados debajo cumple también con 3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.9.2.3 y cumple con los requerimientos para el ensayo de temperatura – y de calor húmedo, estado estacionario.

C.3.2. Tara.

La influencia de la tara en el desempeño del pesaje depende exclusivamente de la linealidad de la curva de error. La linealidad se determinará cuando se realicen los ensayos de desempeño de pesaje normal. Si la curva de error muestra una no linealidad significativa, el error deberá ser desplazado a lo largo de la curva, para ver si el indicador cumple con las demandas para el valor de tara correspondiente la parte más abrupta de la curva de error.

C.3.3. Ensayo de la función sensora (sólo con conexión de celda de carga de seis cables).

C.3.3.1 Alcance.

Los indicadores que utilizan tecnología de 6 cables tienen una entrada sensora que les permite compensar variaciones en la tensión de excitación de la celda de carga debidas a cables prolongados o cambios en la resistencia de los cables debidos a la temperatura. Sin embargo, en contraste con el principio teórico de la función, la compensación de variaciones en la tensión de excitación de la celda de carga es limitada debido a una resistencia de entrada limitada de la entrada sensora. Esto puede llevar a una influencia por variación de la resistencia del cable debida a variaciones de temperatura y resultar en un desplazamiento significativo del rango.

C.3.3.2 Ensayo.

La función sensora debe ensayarse bajo las condiciones del peor de los casos, esto es:

- al máximo valor de la excitación de las celdas de carga;
- al máximo número de celdas de carga que pueden ser conectados (puede ser simulado); y
- al máxima longitud de cable (puede ser simulado).

C.3.3.2.1 Numero máximo simulado de celdas de carga.

El número máximo de celdas de carga puede ser simulado al poner un resistor de derivación óhmica extra en las líneas de excitación, conectado en paralelo al simulador de celda de carga o a la celda de carga respectivamente.

C.3.3.2.2 Máxima longitud de cables simulada.

La máxima longitud de cable puede ser simulada al colocar un resistor variable óhmico en las seis líneas. El resistor debe ser ajustado a la máxima resistencia y longitud de cable (dependiendo del material usado, como cobre u otros y la sección transversal). Sin embargo, en la mayoría de los casos alcanza con colocar el resistor solo en las líneas de excitación y de sensado, dado que la impedancia de entrada de la entrada de la señal es extremadamente alta en relación con la de la entrada sensora. Por lo tanto la señal de entrada es de casi cero o al menos extremadamente pequeña en comparación con la corriente en las líneas de excitación y sensoras. Con la corriente de entrada siendo cercana a cero no cave esperar un efecto significativo, ya que la caída de tensión es despreciable.

C.3.3.2.3 Reajuste del indicador.

El indicador se debe reajustar después de instalar el resistor de simulación de cable.

C.3.3.2.4 Determinación de la variación de rango.

Debe medirse el rango entre la carga (simulada) nula y máxima. Se asume que bajo las condiciones del peor caso podría ocurrir un cambio de resistencia debido a un cambio de temperatura que corresponda al rango total de temperatura del instrumento. Por lo tanto, debe simularse una variación de la resistencia ΔR_{Temp} correspondiente a la diferencia entre las temperaturas de operación mínima y máxima. La variación de la resistencia debe ser determinada de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\Delta R_{Temp} = R_{cable} \times \alpha \times (T_{max} - T_{min})$$

R_{cable}: resistencia de un cable individual calculada de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$R_{cable} = (\rho \times l)/ A$$

ρ: resistencia específica del material;
l: longitud del cable (en m);
A: sección transversal (en mm^2);
α: coeficiente de temperatura del material del cable en 1/K.

Después de haber ajustado el resistor óhmico variable al nuevo valor debe calcularse el rango entre carga nula y máxima nuevamente. Dado que la variación puede ser tanto positiva como negativa, deben ensayarse ambas direcciones

C.3.3.2.5 Límites de la variación de la estabilidad de amplitud del intervalo nominal (la variación del rango).

Para determinar los límites de la variación de la estabilidad de amplitud del intervalo nominal debida a la influencia de la temperatura en el cable, deben considerarse los resultados del ensayo de temperatura sobre el indicador. La diferencia entre el error de rango máximo del indicador debido a la temperatura y el límite de error puede ser asignada al efecto en el rango debido a la compensación limitada por el dispositivo sensor. Sin embargo, este efecto no debe causar un error de más de un tercio del valor absoluto del máximo error admisible multiplicado por p_i.

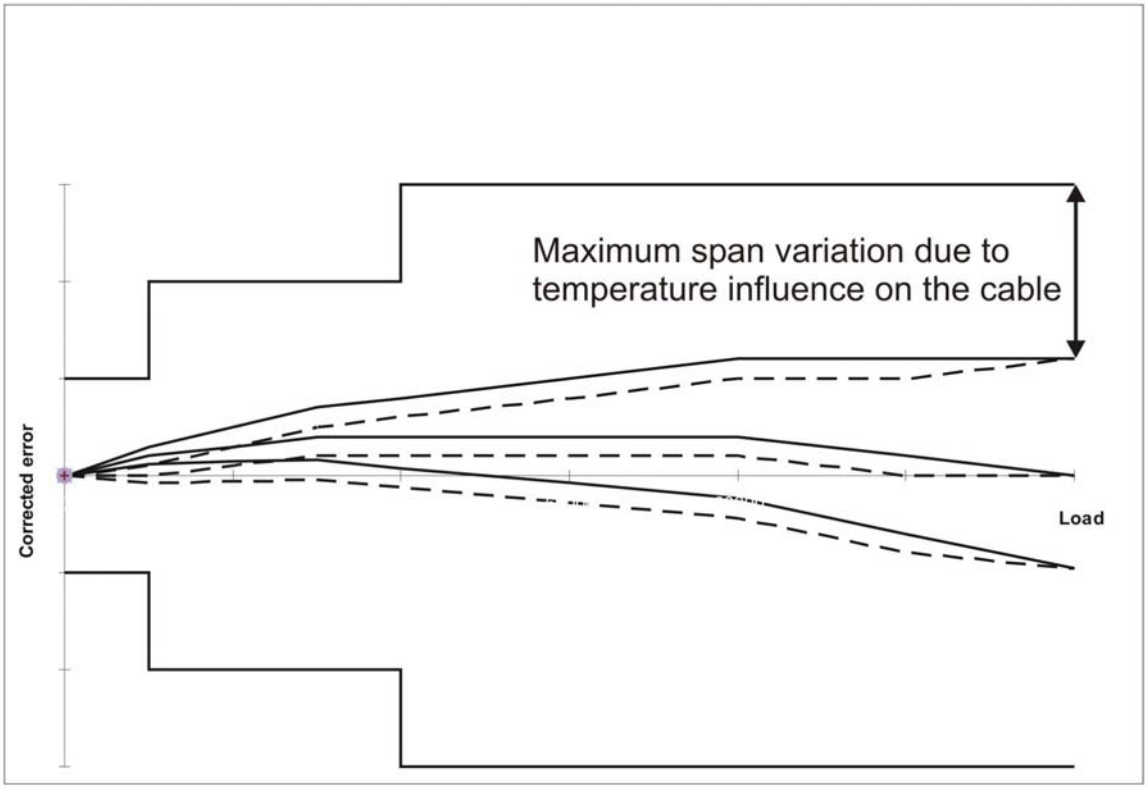
$$\Delta\text{rango}(\Delta T) \leq p_i \text{ x ema} - E_{max}(\Delta T)$$

mientras

$$\Delta\text{rango}(\Delta T) \leq {}^{1}/_{3}\ p_i \text{ x ema}_{abs}$$

Si el indicador no puede cumplir con estas condiciones, la máxima resistencia y longitud de cable deben ser reducidas o debe escogerse una sección transversal mayor.

La longitud de cable específica puede informarse en m/mm^2 dependiendo del material del cable.



Error corregido

Figura 7 CORREGIR

Variación máxima del rango debida a la influencia de la temperatura en el cable

Carga

C.3.4. Otras influencias.

Otras influencias y restricciones deberían tomarse en cuenta para el instrumento

completo y no para los módulos.

C.4 Certificados.

C.4.1. General.

Debe darse bajo el titulo “identificación de módulo certificado” la siguiente información importante acerca del indicador: Tipo, clase de exactitud, valor del error fraccional Pi, rango de temperatura, máximo número de divisiones, mínima tensión de entrada por división de escala de verificación, rango de medición, impedancia mínima de celda de carga en la línea de excitación, impedancia máxima de celda de carga en la línea de señal.

C.4.2. Información Técnica.

El informe de ensayo contendrá informaciones detalladas sobre el indicador. Estos son datos técnicos, descripción de las funciones, características, y una lista de control. La siguiente información relevante será listada:

A fin de verificar la compatibilidad de los módulos al utilizar la propuesta modular (ver 3.10.2 y Anexo E) se necesita una determinada serie de datos. Esta parte contiene información del indicador en la misma presentación y unidades que se necesitan para chequear fácilmente los requerimientos del Anexo E.

C.4.2.1 Información metrológica acerca del instrumento de pesar.

- Clase de exactitud
- Número máximo de las divisiones de escala verificación en n
- Rango de temperatura operativo (º C)
- Valor del error fraccional p_i

C.4.2.2 Información eléctrica.

- Tensión de la fuente de alimentación (V (*tensión principal*) CA (*fuente de alimentación de corriente alterna*) o CC (*fuente de alimentación de corriente continua a batería*)).
- Forma (y frecuencia (Hz *frecuencia principal*)) de la fuente de alimentación.
- Tensión de excitación de la celda de carga (V (*tensión principal*) CA (*fuente de alimentación de corriente alterna*) o CC (*fuente de alimentación de corriente continua a batería*)).
- Señal de tensión mínima para la carga muerta (mV).
- Señal de tensión máxima para la carga muerta (mV).
- Tensión de entrada mínima por la división de escala de verificación e (µV).
- Rango de medición mínimo para la tensión (mV).
- Rango de medición máximo para la tensión (mV).
- Impedancia mínima de la celda de carga (Ω) (en la línea de excitación).
- Impedancia máxima de la celda de carga (Ω) (en la línea de señal).

C.4.2.3 Sistema de detección.

Existente o no existente.

C.4.2.4 Cable de señal.

El cable adicional entre el indicador y la celda de carga o la caja de unión de la celda de carga respectivamente (sólo permitido con indicadores que utilicen un sistema de seis cables, es decir, el sistema de detección) se especificará de la siguiente forma:

- material (cobre, aluminio, etc.)

- longitud (m)
- sección (mm^2)

O

- longitud específica (m/mm^2) cuando el material (cobre, aluminio, etc) es el mismo.

O

- resistencia óhmica máxima por cada hilo

ANEXO D
(Obligatorio para módulos sometidos a ensayo por separado)

ENSAYO Y CERTIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS DIGITALES DE PROCESAMIENTO DE DATOS E INDICADORES DIGITALES COMO MÓDULOS DE INSTRUMENTOS DE PESAR NO AUTOMÁTICOS.

D.1 Requerimientos aplicables.

D.1.1. Requerimientos para dispositivos digitales de procesamiento de datos, terminales e indicadores digitales

Los siguientes requerimientos son de aplicación para los módulos de instrumentos de pesar según correspondan:

3.3 Requisitos adicionales para los instrumentos de múltiples valores de división.
3.9.3. Fuente de alimentación.
3.9.5. Otras magnitudes de influencia y limitaciones.
3.10 Aprobación de modelo: ensayos y evaluación
4.1 Requisitos generales para la construcción.
4.2 Indicación de los resultados de peso (no para dispositivos que procesan datos digitales).
4.4 Dispositivos indicadores e impresores digitales. (no para dispositivos que procesan datos digitales).
4.5 Dispositivos de puesta en cero y dispositivo de mantenimiento del cero.
4.6 Dispositivo de tara.
4.7 Dispositivo de predeterminación de tara.
4.10 Selección de los rangos de pesaje en un instrumento con rangos múltiples
4.11 Dispositivos de selección (o de conmutación) entre varios dispositivos receptores-transmisores de carga y varios dispositivos medidores de carga.
4.13 Instrumentos para la venta directa al público.
4.14 Requerimientos adicionales para los instrumentos con indicación de precio para la venta directa al público.
4.16 Instrumento etiquetador de precio.
5.1 Requisitos generales.
5.2 Reacción ante fallas significativas.
5.3 Requisitos de funcionamiento.
5.4 Ensayo de funcionamiento y de estabilidad de amplitud de intervalo nominal
5.5 Requisitos adicionales para dispositivos electrónicos controlados por software.
8.2.1.2 Documentos descriptivos.

D.1.2. Requerimientos complementarios.

D.1.2.1 Fracción de los límites de error.

Los dispositivos de procesamiento de datos digitales, las terminales y los indicadores digitales son módulos puramente digitales. Para esos módulos, la fracción es $p_i = 0.0$ del error máximo admisible del instrumento completo.

D.1.2.2 Clase de exactitud.

Los dispositivos de procesamiento de datos digitales, las terminales y los indicadores digitales son módulos puramente digitales. Por consiguiente, pueden ser usados con instrumentos de pesar de todas las clases de exactitud. Sin embargo, deberán tenerse en cuenta los requisitos pertinentes a la clase de exactitud del instrumento de pesar con el cual será usado.

D.2 Principios generales de ensayo.

D.2.1 Generalidades

Los dispositivos de procesamiento de datos digitales, las terminales y los indicadores digitales son módulos puramente digitales. Por consiguiente el diseño y la construcción serán de acuerdo a la documentación presentada (8.2.1.2); las funciones e indicaciones de acuerdo a los requisitos mencionados en E.1.1., y los ensayos de funcionamiento bajo perturbaciones de acuerdo a E.3. deben ser realizados.

Sin embargo, todos los valores indicados y todas las funciones que son transmitidas y/o emitidas mediante la interfase serán sometidas a ensayo si son correctas y están realizadas conforme a esta Reglamentación.

D.2.2. Dispositivo de simulación.

Para el ensayo de estos módulos el dispositivo simulador, deberá conectarse a la interfase de entrada del módulo de modo que todas las funciones puedan ser verificadas.

D.2.3. Dispositivo indicador.

Para ensayar un dispositivo digital de procesamiento de datos se deberá conectar un indicador digital o una terminal adecuados para indicar los respectivos resultados del pesaje y para realizar todas las funciones del módulo de pesar.

D.2.4. Interfase

Se aplican los requerimientos de 5.3.6 para todas las interfases

D.2.5. Dispositivo periférico.

El dispositivo periférico deberá ser suministrado por el solicitante para demostrar el funcionamiento correcto del módulo y que los resultados de pesada no sean influenciados por estos dispositivos periféricos fuera de los límites admisibles establecidos en este reglamento.

Cuando se llevan a cabo ensayos de funcionamiento bajo perturbación el dispositivo periférico debe estar conectado a todas las interfases.

D.3 Ensayos.

Para estos módulos deberán realizarse los siguientes ensayos del Anexo A y B:

Variaciones de Tensión. A.5.4.
Reducción e interrupción de corta duración de la tensión de alimentación de Corriente Alterna (CA). B.3.1.
Ráfagas. B.3.2.
Transitorios de voltaje (si es aplicable). B.3.3.
Descargas electroestáticas. B.3.4.
Inmunidad a campos de radiación electromagnética. B.3.5.
Inmunidad a campos de radio frecuencia conducidos (por la linea o I/O). B.3.6.
Requisitos EMC especiales para instrumentos alimentados por una fuente proveniente de un vehículo automotriz. B.3.7.

D.4 Certificados MERCOSUR (Conforme con la Resolución GMC\MERCOSUR No. 60/02)

D.4.1General

El certificado debe contener información común y datos sobre la autoridad que lo emite, el fabricante y el módulo de pesaje.

D.4.2 Informe de ensayo

El informe de ensayo de Anexo I del presente reglamento debe contener información detallada sobre el módulo de pesar. Esta consiste en datos técnicos, descripción de las funciones, características y la lista de control del Anexo I del presente reglamento. A continuación se detalla toda la información relevante:

Informe No.:	.....
Examen de Tipo de un	Módulo de un instrumento de pesar no automático ...
Autoridad emisora:	nombre, domicilio, persona responsable
Fabricante:	nombre, domicilio
Tipo de módulo :	**.....**
Requerimientos de ensayo:	Reglamento MERCOSUR Nº...
Resumen del examen:	Módulo ensayado separamente, p_i = 1,0,

dispositivo conectado para indicar los resultados de pesadas y para operar

los módulos, perifericos conectados, resumen de los resultados del ensayo.

Evaluador: nombre, fecha, firma

Tabla de contenidos:

Este informe pertenece Certificado MERCOSUR Nº... (Conforme con la Resolución GMC\MERCOSUR No. 60/02)

1 Información general concerniente al modelo de módulo: Descripción de estructuras mecánicas, celda de carga, dispositivo procesador de datos analógico, interfases.

2 Funciones, prestaciones y dispositivos de modulo de pesaje: Dispositivos de ajuste de cero, dispositivos de tara, módulo de pesar de multi intervalo, rangos de pesado diferentes, modos de operación, etc.

3 Datos técnicos: rangos de tara, etc.

4 Documentos: Lista de documentos

5 Interfases: Tipo y cantidad de interfases para el dispositivo indicador y operativo (terminal), para dispositivos periféricos y para otros dispositivos. Todas las interfases están protejidas de acuerdo al apartado 5.3.6.1.

6 Dispositivos conectables: Detalle de los dispositivos conectables

7 Marcas de control: Detalle de los precintos y marcas de verificación requeridos

8 Equipamiento de ensayo: Información concerniente al equipamiento de ensayo usado para la evaluación de tipo de este módulo. Información sobre la calibración.

9 Comentarios sobre los ensayos:

10 Resultados de la medición: Formularios de Anexo I

11 Requisitos técnicos: Lista de control de Anexo I

ANEXO E
(obligatorio para módulos ensayados separadamente)

ENSAYO Y CERTIFICACIÓN DE MÓDULOS DE PESAR O PLATAFORMAS DE PESAR COMO MÓDULOS DE INSTRUMENTOS DE PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

E.1 Requisitos aplicables.

E.1.1. Requisitos para módulos de pesar o plataformas de pesar.

Los siguientes requisitos se aplican a módulos de pesar o plataformas de pesar.:

3.1 Principios de clasificación.
3.2. Clasificación de instrumentos.
3.3 Requerimientos adicionales para un instrumento de intervalos múltiples.
3.5 Máximos errores admisibles.
3.6 Diferencias admisibles entre resultados.
3.8 ~~Discriminación~~ Movilidad.
3.9 Variaciones debidas a magnitudes de influencia y tiempo.
3.10 Ensayo y examen de evaluación de modelo.
4.1 Requerimientos generales de construcción.

Los siguientes requisitos se aplican a módulos de pesar:

4.2 Indicación de los resultados de pesadas.
4.4 Dispositivos indicadores digitales y de impresión.
4.5 Dispositivos de ajuste de cero y de mantenimiento de cero.
4.6 Dispositivo de tara.
4.7 Dispositivo de tara predeterminada.
4.10 Selección de rangos de pesada en un instrumento de rango múltiple.
4.11 Dispositivo para la selección (o de conmutación) entre varios dispositivos receptores y transmisores de carga y varios dispositivos medidores de carga.
4.13 Instrumentos para venta directa al público.
4.14 Requerimientos adicionales para un instrumento con indicación de precio para venta directa al público con computador de precio.
4.16 Instrumentos etiquetadores de precio.
5.1 Requerimienos generales.
5.2 Reacción ante fallas significativas.
5.3 Requerimientos funcionales.
5.4 Ensayo de desempeño y estabilidad de amplitud de intervalo nominal.

5.5 Requerimientos adicionales para dispositivos electrónicos controlados por software.

E.1.1.1 Máximos errores admisibles (3.5)

Los limites de error indicados en 3.5 no serán aplicados a los errores intrinsecos.

Los errores intrinsecos son objeto de evaluacion y deberan cumplir con los limites indicados en 3.5 solo en un IPNA completo.

E.1.2. Requisitos complementarios.

E.1.2.1 Límites de fracción de error.

Para un módulo de pesar, la fracción es p_i = 1.0 del máximo error admisible del instrumento completo.

Para una plataforma de pesar, la fracción p_i es definida por el fabricante.

E.1.2.2 Clase de exactitud.

El módulo de pesar o plataformas de pesar debe poseer la misma clase de exactitud que el instrumento de pesar con el cual se prevé usarlo. Un módulo de pesar de clase Ⓘ también puede usarse en un instrumento de pesar de clase Ⓘ tomando en cuenta los requerimientos de la clase Ⓘ.

E.1.2.3 Número de valores de escala de verificación.

El módulo de pesar o plataformas de pesar debe tener una cantidad de intervalos de escala de verificación igual o mayor que el instrumento de pesar con el cual se prevé usarlo.

E.1.2.4 Rango de temperatura.

El módulo de pesar o plataformas de pesar debe tener un rango de temperatura igual o mayor que el instrumento de pesar con el cual se prevé usarlo.

E.2 Principios generales de ensayo.

E.2.1. Generalidades.

Un módulo de pesar o plataformas de pesar debe ser ensayado del mismo modo que un instrumento de pesar completo, con la excepción de los ensayos relacionados con el del diseño y la construcción del dispositivo indicador y los elementos de control. Buscar mejor definición para “ensayo del diseño”

Sin embargo, todos los valores indicados y todas las funciones que sean transmitidos y/o liberados a través de la interfase deben ser ensayados si están correctamente y en cumplimiento con este reglamento.

E.2.2. Dispositivo indicador.

Para este ensayo debe conectarse un dispositivo indicador o una terminal apropiados para indicar los respectivos resultados de pesadas (modulos de pesar o plataformas de pesar) y para operar todas las funciones del módulo de

pesar.

Si los resultados de pesadas del módulo de pesar tienen una división de escala diferenciada de acuerdo a 3.4.1 el dispositivo indicador debe indicar este dígito.

En cualquier caso el dispositivo indicador podria permitir indicar una resolucion mayor para determinar el error, por ejemplo, en un modo de servicio especial. Si se usa una resolución mayor debería registrarse en el Informe de Evaluación.

E.2.3. Interfase.

Para todas las interfases son aplicables los requisitos de 5.3.6.

E.2.4. Dispositivo periférico.

El dispositivo periférico debe ser provisto por el solicitante para demostrar el correcto funcionamiento del módulo de pesar y la no corrupción de los resultados de pesadas aun cuando los perifericos estén conectados y operando normalmente.

.

Cuando se realicen ensayos de perturbación el equipamiento periférico debe conectarse a todas las interfases.

E.3 Ensayos.

Debe realizarse el procedimiento de ensayo completo para instrumentos de pesaje no automáticos de acuerdo con los Anexos A y B.

El informe de ensayo y la lista de control de Anexo I debe usarse también para módulos de pesaje o plataformas de pesar.

Las partes de la lista de control de Anexo I relacionadas ~~con "marcas descriptivas", "marcas de verificación y sellado" y parcialmente~~ con "dispositivo indicador" no son relevantes y no deben ser completadas.

E.4 Certificados MERCOSUR.

E.4.1. General.

El certificado debe contener información común y datos sobre la autoridad que lo emite, el fabricante y el módulo de pesaje o plataformas de pesar.

E.4.2. Informe de ensayo.

El informe de ensayo de Anexo I del presente reglamento debe contener información detallada sobre el módulo de pesar o plataformas de pesar. Esta consiste en datos técnicos, descripción de las funciones, características y la lista de control de Anexo I del presente reglamento. A continuación se detalla toda la información relevante:

Informe No.: .....

Examen de Tipo de un Módulo de pesar (o plataformas de pesar).

Autoridad emisora: nombre, domicilio, persona responsable

Fabricante: nombre, domicilio

Tipo de módulo : .....

Requerimientos de ensayo: Reglamento MERCOSUR N°...

Resumen del examen: Módulo ensayado separamente, p_i = 1,0, dispositivo conectado para indicar los resultados de pesadas y para operar los módulos, perifericos conectados, resumen de los resultados del ensayo.

Evaluador: nombre, fecha, firma

Tabla de contenidos:

Este informe pertenece Certificado MERCOSUR N°...

1 Información general concerniente al modelo de módulo: Descripción de estructuras mecánicas, celda de carga, dispositivo procesador de datos analógico, interfases.

2 Funciones, prestaciones y dispositivos de modulo de pesaje (o plataformas de pesar): Dispositivos de ajuste de cero, dispositivos de tara, módulo de pesar (o plataformas de pesar) de multi intervalo, rangos de pesado diferentes, modos de operación, etc.

3 Datos técnicos: Tabla con clase de precisión, p_i = 1,0, Max, Min, n =, n_i =, tara- y rangos de temperatura, etc.

4 Documentos: Lista de documentos

5 Interfases: Tipo y cantidad de interfases para el dispositivo indicador y operativo (terminal), para dispositivos periféricos y para otros dispositivos. Todas las interfases están protejidas de acuerdo al subítem 5.3.6.1.

6 Dispositivos conectables: Detalle de los dispositivos conectables.

7 Marcas de control: Detalle de los precintos y marcas de verificación requeridos.

8 Equipamiento de ensayo: Información concerniente al equipamiento de ensayo usado para la evaluación de tipo de este módulo. Información sobre la

calibración.

9 Comentarios sobre los ensayos:

10 Resultados de la medición: Formularios de Anexo I

11 Requisitos técnicos: Lista de control de Anexo I

ANEXO F
(obligatorio para módulos ensayados separadamente)

CONTROL DE COMPATIBILIDAD DE MÓDULOS DE INSTRUMENTOS DE PESAR NO AUTOMÁTICOS

F.1 a F.4: Sólo para celdas de carga analógicas en conformidad con la reglamentación MERCOSUR específica en combinación con indicadores, en conformidad con el Anexo C del presente reglamento

F.5: Sólo para celdas de carga digitales en combinación con indicadores, unidades procesadoras analógicas o digitales o terminales.

F.1 Instrumento de pesar

Los siguientes datos metrológicos y técnicos del instrumento de pesar son necesarios para el control de la compatibilidad:

Clase de exactitud del instrumento de pesar

Max	(g,kg,t)	Capacidad máxima del instrumento de pesar de acuerdo con Anexo H, 3.1.1 (*Max*$_1$, *Max*$_2$, *Max respectivamente Máx.*)(en caso de instrumentos de pesar de intervalo o rango múltiples)
e	(g, kg)	División de verificación de acuerdo con Anexo H, 3.2.3 (*e*$_1$, *e*$_2$, *e*$_3$) (en caso de instrumentos de pesar de intervalo o rango múltiples, donde $e_1 = e_{min}$)
n		Número de valores de escala de verificación de acuerdo con Anexo H 3.2.5 $n = Max / e$ (n_1, n_2, n_3) (en caso de instrumentos de pesar de intervalo o rango múltiples $n_i = Max_i / e_i$)
R		Reducción de la relación, por ejemplo de una palanca de acuerdo con Anexo H, 3.3, es la razón (Fuerza sobre la celda de carga) / (Fuerza sobre el receptor de carga).
N		Cantidad de celdas de carga
RIAC	(g, kg)	Rango inicial de ajuste de cero, de acuerdo con Anexo H, 2.7.2.4, lo que significa que la indicación se ajusta a cero automáticamente cuando el instrumento de pesaje es encendido, antes de cualquier pesada.
DNU	(g, kg)	Corrección por carga distribuida no uniformemente.
CM	(g, kg)	Carga muerta del receptor de carga, peso del receptor de carga apoyado en la celda de carga y construcciones adicionales fijadas sobre el receptor de carga.
T^+		Tara aditiva
T_{min}	(°C)	Límite inferior del rango de temperatura

T_{max} (°C) Límite superior del rango de temperatura

CH, NH y SH Símbolos de los ensayos de humedad realizados

Sistema de conexión, sistema de 6 hilos conductores

L (m) Longitud del cable de conexión

A (mm²) Sección transversal del cable

Q Factor de corrección

El factor de corrección Q > 1 considera los posibles efectos de la carga excéntrica (distribución no uniforme de la carga), carga muerta del receptor de carga, rango de ajuste de cero inicial y tara aditiva en la siguiente forma:

$$Q = (Max + CM + RIAC + DNU + T^{+}) / Max$$

F.2 Celdas de carga ensayadas separadamente

Las celdas de carga que han sido ensayadas separadamente de acuerdo con la reglamentación MERCOSUR específica pueden ser usadas sin repetir el ensayo si existe un certificado MERCOSUR respectivo y se cumplen los requerimientos de 3.10.2.1, 3.10.2.2.

Solo las celdas de carga SH y CH ensayadas permiten un análisis modular, pero no la celdas de carga NH.

F.2.1 Clases de exactitud

Las clases de exactitud incluyendo rangos de temperatura y la evaluación de estabilidad contra humedad y deriva en el tiempo con carga aplicada de la(s) celda(s) de carga(s) (CC) deben cumplir los requerimientos para el instrumento de pesar (IPNA).

Tabla 13: Clases de exactitud correspondientes

	Exactitud				Referencia
IPNA	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Este reglamento
CC	A	A*), B	B*), C	C, D	Reglamentación MERCOSUR específica

*) Si los rangos de temperatura son suficientes y la evaluación de estabilidad contra humedad y deriva en el tiempo con carga aplicada corresponden a los requisitos de la clase inferior.

F.2.2 Fracción del error máximo admisible

Si no se indica ningún valor para la celda de carga en el Certificado, entonces $p_{CC} = 0{,}7$. De acuerdo con 3.10.2.1 la fracción puede ser $0{,}3 \leq p_{CC} \leq 0{,}8$.

F.2.3 Límites de temperatura

Si no se indica ningún valor para la celda de carga en el Certificado, entonces $T_{min.}$ = -10°C y $T_{máx.}$ = 40°C. De acuerdo con 3.9.2.2 el límite de temperatura puede ser limitado.

F.2.4 Capacidad máxima de la celda de carga

La capacidad máxima de la celda de carga satisface la condición:

$$E_{máx.} \geq Q \cdot Máx. \cdot R / N$$

F.2.5 Carga muerta mínima de la celda de carga

La carga mínima causada por el receptor de carga debe ser igual o exceder la carga muerta mínima de una celda de carga (Muchas celdas de carga tienen $E_{min} = 0$) :

$$E_{min} \leq CM \cdot R / N$$

F.2.6 Cantidad máxima de intervalos de celda de carga

Para cada celda de carga la cantidad máxima de intervalos de escala de verificación de la celda de carga n_{CC} (véase reglamento MERCOSUR específico) no debe ser menor que la cantidad de intervalos de escala de verificación n del instrumento:

$$n_{CC} \geq n$$

En un instrumento de rango o intervalo múltiples, esto se aplica a cualquier rango de pesada individual o parcial:

$$n_{CC} \geq n_i$$

En un instrumento de múlti-intervalo, el mínimo retorno de salida de carga muerta *DR* (véase reglamento MERCOSUR específico) debe satisfacer la condición:

$$DR \cdot E / E_{máx.} \leq 0{,}5 \cdot e_1 \cdot R / N \quad \text{resp.} \quad DR / E_{máx.} \leq 0{,}5 \cdot e_1 / Máx.$$

donde $E = Máx. \cdot R / N$ es la carga parcial de la celda de carga cuando se carga el instrumento de pesar con *Máx*.

En los casos donde *DR* es desconocida, la condición $n_{CC} \geq Máx. / e_1$ debe satisfacerse.

Además, en un instrumento de rango múltiple donde se utiliza(n) la(s) misma(s) celda(s) de carga para más de un rango, el mínimo retorno de salida de carga muerta DR de la celda de carga (véase reglamento MERCOSUR específico) debe satisfacer la condición

$$DR \cdot E / E_{máx.} \leq e_1 \cdot R / N \quad \text{resp.} \quad DR / E_{máx.} \leq e_1 / Máx.$$

En los casos donde *DR* es desconocida, la condición $n_{CC} \geq 0.4 \cdot Máx._{r} / e_1$ debe satisfacerse.

F.2.7 Mínimo intervalo de escala de verificación de celda de carga

El mínimo intervalo de escala de verificación de celda de carga mínimo v_{min} (ver reglamento MERCOSUR específico) no debe ser mayor que el intervalo de escala de verificación e multiplicado por la razón de reducción R del dispositivo de transmisión de carga y dividido por la raíz cuadrada del número N de celdas de carga, como sea aplicable:

$$v_{min.} \leq e \cdot R / \sqrt{N}$$

Donde $v_{min.}$ es medido en unidades de masa.
La fórmula se aplica a las celdas de cargas analógicas y digitales.

En un instrumento de rango múltiple donde la(s) misma/s celda(s) de carga se usa(n) para más de un rango, o un instrumento multi-intervalo, *e* debe ser reemplazado por e_1.

F.2.8 Resistencias de entrada y salida de una celda de carga

La resistencia de entrada de una celda de carga R_{CC} es limitada por el indicador

R_{CC} / *N* debe cumplir el rango del indicador $R_{L\ min.}$ hasta $R_{L\ máx.}$ especificados para la línea de excitación

La resistencia de salida de la celda de carga o de la plataforma de pesar debe estar dentro del rango $R_{L\,min}$ hasta $R_{L\,max}$ especificado para la línea de señal.

F.2.9 Razón de salida de una celda de carga

Cambio de señal de salida de la celda de carga relacionada con la tensión de entrada luego de cargar con $E_{máx.}$, normalmente en mV/V

Razón de salida$_{cc}$ ≤ máxima Razón de salida$_{cc}$

Nota:
Para un cálculo más moderado los siguientes valores relativos se introducen en Reglamento MERCOSUR específico de Celda de Carga

$$Y = E_{máx.} / v_{min.}$$

$$Z = E_{máx.} / (2 \cdot DR)$$

F.3 Indicadores ensayados separadamente o dispositivos analógicos procesadores de datos

Los indicadores y los dispositivos analógicos procesadores de datos que han sido ensayados separadamente de acuerdo con Anexo C pueden ser usados sin repetir el ensayo si existe un certificado MERCOSUR respectivo y se cumplen los requerimientos de 3.10.2.1, 3.10.2.2

F.3.1 Clase de exactitud

Las clases de exactitud incluyendo los rangos de temperatura y la evaluación de estabilidad contra humedad deben cumplir los requerimientos para el instrumento de pesaje (IPNA).

Tabla 14: Clases de precisión correspondientes

	Exactitud				
IPNA	Ⓘ	Ⓘⓘ	Ⓘⓘⓘ	Ⓘⓘⓘⓘ	
IND	Ⓘ	Ⓘ*) , Ⓘⓘ	Ⓘⓘ *), Ⓘⓘⓘ	Ⓘⓘⓘ, Ⓘⓘⓘⓘ	

*) Si los rangos de temperatura son suficientes y la evaluación de estabilidad contra humedad corresponden a los requerimientos en la clase inferior.

F.3.2 Fracción del error máximo admisible

Si no se indica ningún valor para el indicador en el Cerificado, entonces p_{ind} = 0,5. De acuerdo con No 3.10.2.1 la fracción puede ser $0,3 \leq p_{ind} \leq 0,8$.

F.3.3 Límites de temperatura

Si no se indica ningún valor para la celda de carga en el Certificado, entonces $T_{min.}$ = -10°C y $T_{máx.}$ = 40°C. De acuerdo con 3.9.2.2 el rango de temperatura puede ser limitado.

F.3.4 Número máximo de intervalos de escala de verificación

Para cada indicador la máxima cantidad de intervalos de escala de verificación n_{ind} no debe ser menor que la cantidad de intervalos de escala de verificación n del instrumento de pesaje:

$$n_{ind} \geq n$$

En un instrumento de rango múltiple o multi-intervalo, esto se aplica a cualquier rango de pesaje individual o parcial:

$$n_{ind} \geq n_i$$

En caso de aplicaciones de multi-intervalo o rango múltiple estas funciones deben incluirse en el certificado del indicador.

F.3.5 Datos eléctricos en relación con el instrumento de pesar

U_{exc} (V) Tensión de excitación de la celda de carga

$U_{min.}$ (mV) Tensión de entrada mínimo general para el indicador

Δu_{min} (µV) Tensión de entrada mínima por intervalo de escala de verificación para el indicador

La señal por intervalo de escala de verificación Δu se calcula como sigue:

$$\Delta u = \frac{C}{E_{max}} \cdot U_{exc} \cdot \frac{R}{N} \cdot e$$

Para IPNAs de rango múltiple o multi-intervalo

$e = e_1$

U_{MRmin} (mV) Tensión mínima del rango de medición

$U_{MRmáx}$ (mV) Tensión máxima del rango de medición

R_{Lmin}, (Ω) Impedancia mínima de la celda de carga

R_{Lmax} (Ω) Impedancia máxima de la celda de carga

Donde $R_{Lmín}$ y $R_{Lmáx}$ son límites del rango de impedancia permitido para el indicador electrónico para la impedancia de entrada de la celda de carga aplicada real.

F.3.5.1 Cable de conexión

El cable adicional entre el indicador y la celda de carga o la caja sumadora de celda de carga respectivamente (permitida solo con indicadores que usen sistema de seis hilos conductores, es decir sistema de censado) deben haber sido especificados en el Certificado para el indicador.

El procedimiento más simple es especificar en el certificado del indicador un valor para la razón entre la longitud del cable y la sección cilíndrica de un hilo conductor (m/mm²) para un material dado (cobre, aluminio, etc.)

En otros casos además de la longitud (m) y sección transversal (mm^2), se deben calcular los datos del material conductor y la resistencia óhmica máxima (Ω) por hilo conductor individual.

F.4 Controles de compatibilidad para módulos con salida analógica

Las cantidades y características relevantes identificadas que conjuntamente establecen la compatibilidad han sido incluidas en el siguiente formulario.

Formulario: Control de la compatibilidad

(1) Clase de precisión de la celda de carga (CC), el indicador (IND) y el inst. de pesaje (IPNA)

CC	&	IND	Igual o mejor	IPNA	Aprob.	Rechaz
	&		Igual o mejor			

2) Lím. de temp. del inst. de pesaje (IP) comparado con los lím. de temp. de la celda de carga (CC) y el indicador (IND) en °C

	CC		IND		IPNA	aprob.	Rechaz
T_{min}		&		≤			
$T_{máx.}$		&		≥			

(3) Suma de los cuadrados de las fracciones p_i de los errores máximos admisibles de los elementos conectados, el indicador y las celdas de carga

p_{con}^2	+	p_{ind}^2	+	p_{LC}^2	≤ 1	aprob.	Rechaz
	+		+		≤ 1		

(4) Número máximo de valores de escala de verificación del indicador y número de valores de escala de verificación del instrumento de pesar

		n_{ind}	≥	$n_{(i)} = Max_{(i)} / e_{(i)}$	aprob.	Rechaz
Instrumento de pesar de un rango			≥			
Multi-Intervalo o Rango múltiple IPNA	i = 1		≥			
	i = 2		≥			
	i = 3		≥			

(5) La capacidad máxima de las celdas de carga Max del instrumento de pesar

Factor Q : $Q = (Max + CM + RIAC + DNU + T^+)/Max =$ .....

$Q*Max*R/N$	≤	E_{max}	aprob.	Rechaz
	≤			

(6a) Número máximo de valores de escala de verificación de la celda de carga del instrumento de pesar

		n_{CC}	≥	$n_{(i)} = Max_{(i)} / e_{(i)}$	aprob.	Rechaz
Instrumento de pesar de un rango			≥			
Multi-Intervalo o Rango múltiple IPNA	i = 1		≥			
	i = 2		≥			
	i = 3		≥			

(6b) Retorno de salida mínima de carga muerta de la celda de carga y menor intervalo de escala de verificación e_1 de un IPNA de intervalo múltiple

n_{CC} or $Z = E_{max} / (2*DR)$	≥	$Máx._r / e_1$	aprob.	Rechaz
	≥			

(6c Retorno de salida mínima de carga muerta de la celda de carga y menor intervalo de escala de verificación e_1 de un IPNA de intervalo múltiple

n_{CC} or $Z = E_{max} / (2*DR)$	≥	$0{,}4*Máx._r / e_1$	aprob.	Rechaz
	≥			

(6d) Carga muerta real del receptor de carga a la mínima carga muerta de la celda de carga en kg

CM*R/N	≥	E_{min}	aprob.	Rechaz
	≥			

(7) La división de verificación del instrumento de pesar y la división mínima de la celda de carga (en kg) deben ser compatibles

$e*R/\sqrt{N}$	≥	$v_{min} = E_{max} / Y$	aprob.	Rechaz
	≥			

(8) Tensión de entrada mínima en general para el indicador electrónico y tensión de entrada mínima por intervalo de escala de verificación y salida real de las celdas de carga

Tensión de entrada mínimo en general	$U = C*U_{exc}*R*CM / (E_{max}*N)$	≥	U_{min}	aprob.	Rechaz
para el ind. elec. (IPNA descargado)		≥			
Tensión de entrada mínima por intervalo	$\Delta u = C*U_{exc}*R*e / (E_{max}*N)$	≥	Δu_{min}	aprob.	Rechaz
de escala de verificación		≥			

(9) Rango de impedancia permitido para el indicador electrónico e impedancia real de la celda de carga en Ω

R_{Lmin}	≤	R_{CC} / N	≤	$R_{Lmáx}$	aprob.	Rechaz
	≤		≤			

(10) Longitud del cable de extensión entre la/s celda/s de carga y el indicador por sección circular del cable en m/mm²

(L/A)	≤	$(L/A)_{máx.}$	aprob.	Rechaz
	≤			

F.5 Controles de compatibilidad para módulos con salida digital

Para celdas de carga digitales corresponde el mismo control de compatibilidad de F.4, con la excepción de las condiciones No (8), (9) y (10) del formulario.

ANEXO G
(obligatorio para instrumentos y dispositivos digitales controlados por software)

EXÁMENES Y ENSAYOS ADICIONALES PARA INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS DIGITALES CONTROLADOS POR SOFTWARE

G.1 Dispositivos e instrumentos con software incrustado (5.5.1).

Verificar que los documentos descriptivos esten de acuerdo con 8.2.1.2 y verificar si el fabricante ha descripto o declarado que el software está incrustado, o sea que se utiliza en un entorno de hardware y software fijo y no puede ser modificado o cargado a través de ninguna interfase o por otros medios luego de haber sido protegido o sellado.

Verificar si los medios de aseguramiento son descriptos y si brindan evidencia de una intervención.

Verificar si hay una identificación de software que esté claramente asignada al software legalmente relevante y las funciones legalmente relevantes se realizan como se describe en la documentación presentada por el fabricante.

Verificar que la identificación del software resulte fácilmente accesible en el instrumento.

Verificar la protección del software de acuerdo a los procedimientos descriptos en G.2.2.3, G.2.3 y G.2.4, cuando sea aplicable.

G.2 Computadoras personales y otros dispositivos con software programable o cargable (5.5.2).

G.2.1. Documentación del software.

Verificar si existe alguna documentación de software especial de acuerdo con 5.5.2.2 (d) suministrada por el fabricante que contenga toda la información relevante para examinar el software legalmente relevante.

G.2.2. Protección del software.

G.2.2.1 Software con cubierta cerrada (sin acceso posible al sistema operativo y/o a los programas para el usuario):

- Verificar si hay un conjunto de comandos completo (por ejemplo teclas de función o comandos a través de interfaces externas) acompañado por cortas descripciones.
- Verificar si el fabricante presentó una declaración por escrito de la totalidad del conjunto de comandos.

G.2.2.2 Sistema operativo y/o programa(s) accesibles para el usuario:

- Verificar si una suma de verificación (checksum) o firma equivalente se genera sobre el código de la máquina del software legalmente relevante (módulo/s de programa sujetos a control legal y parámetros específicos del Modelo)
- Verificar si el software legalmente relevante no puede ser iniciado si el código es falsificado.

G.2.2.3 Además de los casos G.2.2.1 o G.2.2.2:

- Verificar si todos los parámetros específicos del dispositivo están suficientemente protegidos, por ejemplo, mediante una suma de verificación (checksum).
- Verificar si hay un auditoría para la protección de los parámetros específicos de dispositivo y una descripción de la auditoría.
- Realizar algunos controles puntuales prácticos para ensayar si las protecciones y funciones documentadas funcionan como se describió.

G.2.3. Interface/s de software.

- Verificar si los módulos de programa del software legalmente relevante están definidos y separados de los módulos del software asociado por una interfase de software protectora definida.
- Verificar si la interfase del software protector es parte del software legalmente relevante.
- Verificar si las *funciones* del software legalmente relevante que puede ser liberado a través de la interfase de software protector están definidas y descriptas.
- Verificar si los *parámetros* que pueden ser cambiados a través de la interfase de software protector están definidos y descriptos.
- Verificar si las descripciones de las funciones y parámetros son concluyentes y completas.
- Verificar si cada parámetro y función documentada no contradice los requerimientos de esta reglamento.
- Verificar si hay instrucciones apropiadas para el programador de la aplicación (por ejemplo en la documentación del software) concerniente a la protección de la interfase del software.

G.2.4. Identificación del software.

- Verificar si hay una identificación del software apropiada generada sobre el o los módulo(s) del software legalmente relevante y el parámetro específico de tipo en el tiempo de ejecución del instrumento.
- Verificar si la identificación del software está indicada en el comando manual y puede ser comparada con la identificación de referencia fijada en la aprobación de modelo.
- Verificar si todos los módulos de programa relevantes y los parámetros específicos de tipo del software legalmente relevante están incluídos en la indicación de software.
- Verificar también a través de algunos puntos de control si las sumas de

verificación (checksums) (u otras firmas) son generadas y trabajan como se ha documentado.

- Verificar si existe una auditoría efectiva. Una auditoria efectiva es aquella que muestra todos los parámetros de modelo y dispositivo específicos mediante un procedimiento claro y sin necesidad de liberar el acceso a la modificación de los mismos.

G.3 Dispositivos de Almacenamiento de Datos (5.5.3).

Revisar la documentación presentada y controlar si el fabricante ha previsto un dispositivo –ya sea incorporado al instrumento o conectado externamente- para ser usado para el almacenamiento a largo plazo de los datos legalmente relevantes. Si así fuera:

G.3.1. Controlar si el software usado para el almacenamiento de datos se aloja en un dispositivo con software incrustado (G.1) o con software programable/cargable (G.2). Aplicar G.1 o G.2 para examinar el software usado para el almacenamiento de datos.

G.3.2. Controlar si los datos son almacenados y devueltos correctamente.

Controlar si la capacidad de almacenamiento y las medidas para prevenir pérdidas inadmisibles de datos están descriptas por el fabricante y son suficientes.

G.3.3. Controlar si los datos almacenados contienen toda la información relevante necesaria para reconstruir una pesada anterior (información relevante es: valores brutos o netos y valores de tara (si es aplicable, junto a una distinción de tara y tara predeterminada), los signos decimales, las unidades (por ejemplo, kg puede estar codificado), la identificación del conjunto de datos, el número de identificación del instrumento o receptor de carga si varios instrumentos o receptores de carga están conectados al dispositivo de almacenamiento de datos, y una checksum u otra firma de los datos almacenados.

G.3.4. Controlar si los datos almacenados están protegidos adecuadamente contra cambios accidentales o intencionales.

Controlar si los datos están protegidos al menos con un control de paridad durante la transmisión al dispositivo de almacenamiento de datos.

Controlar si los datos están protegidos al menos con un control de paridad en el caso de un dispositivo de almacenamiento con software incrustado (5.5.1).

Controlar si los datos están protegidos por un checksum apropiado o firma (al menos 2 bytes, por ejemplo un checksum CRC-16 con polinomio oculto) en el caso de un dispositivo de almacenamiento con software programable o

cargable (5.5.2).

G.3.5. Controlar sí los datos almacenados pueden ser identificados y mostrados, que el número de identificación se almacena para un uso posterior y es registrado en el medio de transacción oficial, es decir, es impreso, por ejemplo, en el listado.

G.3.6. Controlar si los datos usados para una transacción son almacenados automáticamente, independientemente de la decisión del operador.

G.3.7. Controlar si el conjunto de datos almacenados que serán verificados por medios de la identificación es exhibido en el visualizador o impreso en un dispositivo sujeto a control legal.

G.4 Informe de ensayo.

El informe de ensayo deberá contener toda la información relevante sobre la configuración del hardware y el software de la PC examinada y los resultados del ensayo.

Anexo H

TERMINOLOGÍA

(Términos, definiciones y referencias)

1 Definiciones generales.

1.1 Instrumento de pesar.

Es un instrumento de medición que sirve para determinar la masa de un cuerpo utilizando la acción de la gravedad sobre este cuerpo.

En esta Reglamentación el término “masa” (o “valor de pesaje”) se utiliza en el sentido de “masa convencional” o “valor convencional del resultado del pesaje en el aire”. Por el contrario, “pesa” se utiliza para una materialización (medida material) de la masa que se regula según sus características físicas y metrológicas.

El instrumento también puede ser utilizado para determinar otras cantidades, magnitudes, parámetros o características relacionadas con la masa determinada.

Según su método de operación, un instrumento de pesar se clasifica como automático (IPA) o no automático (IPNA).

1.1.1. Masa convencional (También llamado valor convencional de masa)

Es el valor convencional del resultado de pesaje en aire, para un peso asumido a una temperatura de referencia (t_{ref}) de 20 °C.

La masa convencional es la masa de una pesa de referencia de una densidad (ρ_{ref}) de 8 000 kg /m^3 que equilibra en el aire de una densidad de referencia (ρ_0) de 1.2 kg/ m^3 .

1.2 Instrumento de pesar no automático (IPNA).

Es un instrumento que requiere la intervención de un operario durante el proceso de pesar para decidir si los resultados del pesaje son aceptables.

Un instrumento de pesar no automático puede:

-estar graduado o no graduado;

- Ser de indicación automática, semi-automática o sin indicación.

A los efectos de simplificar el texto en esta Reglamentación al IPNA se lo denomina “instrumento”.

1.2.1. Instrumento graduado.

Es un instrumento que permite la lectura directa de todo o parte del resultado del pesaje.

1.2.2. Instrumento no graduado.

Es un instrumento que no posee una escala numerada en unidades de masa.

1.2.3. Instrumento de equilibrio automático.

Es un instrumento en el que la posición de equilibrio se obtiene sin la intervención de un operario.

1.2.4. Instrumento de equilibrio semi automático.
Es un instrumento con una indicación propia del rango de pesar en el cual el operario interviene para modificar los límites de dicho rango.
1.2.5. Instrumento de equilibrio no automático.
Es un instrumento en el cual la posición de equilibrio es obtenida por completo por un operario.
1.2.6. Instrumento electrónico.
Es un instrumento equipado con dispositivos electrónicos.
1.2.7. Instrumento con escalas de precio.
Es un instrumento que indica el precio a pagar por medio de cuadros de precio o escalas relacionadas con un rango de precios por unidad.
1.2.8. Instrumento calculador de precios.
Es un instrumento que calcula el precio a pagar en base al valor indicado del peso y al precio por unidad.
1.2.9. Instrumento etiquetador de precio.
Es un instrumento calculador de precios que imprime el valor del pesaje, el precio por unidad y el precio a pagar por el preempaque.
1.2.10. Instrumento auto-servicio.
Es un instrumento que está diseñado para ser utilizado por el cliente.
1.2.11. Instrumento móvil.
Es un instrumento de pesar no automático montado o incorporado a un vehículo.
Un instrumento montado sobre un vehículo es un instrumento de pesar completo que está firmemente montado sobre un vehículo, y que esta diseñado para ese fin específico. Un instrumento incorporado a un vehículo utiliza partes del vehículo para el instrumento de pesar.
1.2.12. Instrumentos portátiles para pesar vehículos terrestres.
Es un instrumento de pesar no automático con un receptor de carga –en una o varias partes- que determina la masa total de vehículos terrestres, y que está diseñado para ser trasladado a otros lugares.
Esta Reglamentación comprende sólo puentes de pesar y pesadores de carga con un grupo de ejes (ruedas) no automáticos asociados que determinan simultáneamente la masa total de un vehículo terrestre con todos sus ejes (o ruedas) simultáneamente sostenidos por las partes correspondientes del receptor de carga.
1.2.13. Instrumento de gradación.
Es un instrumento que asigna un resultado del pesaje a un rango predeterminado de masa para determinar una tarifa o tasa.

1.3 Indicaciones de un instrumento.
Es el valor de la cantidad suministrado por un instrumento de medición.
"indicación", "indicar" o "indicador" se refiere tanto al visor como a la impresión.
1.3.1. Indicaciones primarias.
Son las indicaciones, señales y símbolos que están sujetos a los requerimientos de esta Reglamentación.
1.3.2. Indicaciones secundarias.

Son las indicaciones, señales y símbolos que no son indicaciones primarias.

2 Construcción de un instrumento.

En este reglamento el término dispositivo se refiere a cualquier modo por el cual una función específica es ejecutada independientemente de su construcción, por ejemplo por un mecanismo o una tecla iniciando una operación.

2.1 Dispositivos principales.

2.1.1. Receptor de carga.

Es la parte del instrumento diseñada para recibir la carga.

2.1.2. Dispositivo transmisor de carga.

Es la parte del instrumento que transmite la fuerza producida por la carga que actúa sobre el receptor de carga al dispositivo de medición de la carga.

2.1.3. Dispositivo de medición de la carga.

Es la parte del instrumento que mide la masa de la carga por medio de un dispositivo de equilibrio para balancear la fuerza proveniente del dispositivo transmisor de carga y un dispositivo indicador o de impresión.

2.1.4. Dispositivo receptor de contrapeso

Parte de dispositivo medidor de carga destinada a recibir los contrapesos, cuando el equilibrio se efectúa total o parcialmente por medio de pesos.

2.2 Módulo.

Es la parte identificable de un instrumento que realiza una función o funciones específicas, y que puede ser evaluada por separado conforme a requisitos metrológicos y técnicos de funcionamiento específicos que figuran en la presente Reglamentación y en la reglamentación especifica de celda de carga. Los módulos de un instrumento de pesar están sujetos a límites de error parciales específicos.

Los módulos típicos de un instrumento de pesar son: la celda de carga, el indicador, el dispositivo procesador de datos analógico o digital, el módulo de pesar, la terminal y el visor principal.

2.2.1. Celda de carga.

Es un transductor de fuerza que, luego de tener en cuenta los efectos de la aceleración de la gravedad y la fuerza ascensional del aire, mide la masa al convertir la cantidad medida (masa) en otra cantidad medida (información de salida).

Las celdas de carga equipadas con componentes electrónicos, incluyendo amplificadores, convertidores de analógico a digital (CAD) y dispositivos procesadores de datos (opcionalmente) se denominan celdas de carga digitales.

2.2.2. Indicador.

Es un dispositivo electrónico de un instrumento que puede realizar conversiones de la señal de la información de salida de la celda de carga o plataforma de pesaje de analógico a digital, y luego procesa los datos y muestra el resultado del pesaje en unidades de masa.

2.2.3. Dispositivo analógico de procesamiento de datos.

Es un dispositivo electrónico de un instrumento que puede realizar conversiones de la señal de la información de salida de la celda de carga o plataforma de pesaje de analógico a digital, y luego procesa los datos, y proporciona el resultado del pesaje en un formato digital a través de una interfase digital sin mostrarlo. Opcionalmente puede tener una o más teclas (o mouse, o pantalla táctil, etc.) para operar el instrumento.

2.2.4. Dispositivo de procesamiento de datos digital.

Es un dispositivo electrónico que procesa los datos y suministra el resultado del pesaje en un formato digital a través de una interfase digital sin mostrarlo. Opcionalmente puede tener una o más teclas para operar el instrumento.

2.2.5. Terminal.

Es un dispositivo digital que tiene una o más teclas para operar el instrumento, y un visor para proporcionar los resultados de la operación de pesar transmitidos mediante la interfase digital de un módulo de pesar o un dispositivo de procesamiento de datos analógico.

2.2.6. Visor digital.

Un visor digital puede ser utilizado como un visor principal o como un visor secundario:

a) Visor principal: es el que está incorporado en la cubierta del indicador o en la cubierta de la terminal o realizado como un visor en una cubierta separada (es decir, una terminal sin teclas), por ejemplo para utilizar junto con un módulo de pesar.
b) Visor secundario: es un dispositivo periférico adicional (opcional) que repite el resultado del pesaje y cualquier otra indicación primaria, o proporciona más información no metrológica.

No se debe confundir al visor principal y al visor secundario con la indicación principal y la indicación secundaria. (1.3.1. y 1.3.2.)

2.2.7. Módulo de pesar.

Es aquella parte del instrumento de pesar que comprende todos los dispositivos mecánicos y electrónicos (es decir, el receptor de carga, dispositivo transmisor de carga, la celda de carga y el dispositivo analógico de procesamiento de datos o el dispositivo digital de procesamiento de datos) pero que no tiene los medios para mostrar el resultado del pesaje. Opcionalmente puede tener dispositivos para otros procesamientos de datos (digital) y otras operaciones del instrumento.

2.2.8. Plataforma de pesaje.

Es un dispositivo conformado por el receptor de carga, el transmisor de carga, dos o más celdas de carga, una caja de empalme.

La salida de una plataforma de pesaje se conecta a un dispositivo analógico de procesamiento de datos.

2.2.9 Caja de empalme.

Todo dispositivo electrónico (activo o pasivo) que sea capaz de recibir (en sus entradas) las señales de salida de dos o más celdas de carga de un mismo receptor de carga y componerlas en una única señal de salida, función de la suma de todas las cargas aplicadas en cada una de las celdas de carga.

La señal de salida de una caja de empalme puede ser digital o analógica.

2.3 Partes electrónicas.

2.3.1. Dispositivo electrónico.

Es un dispositivo que utiliza partes electrónicas ensambladas y que desempeña una función especifica. Un dispositivo electrónico generalmente se fabrica como una pieza separada y puede ser sometido a ensayo de forma independiente.

Un dispositivo electrónico, tal como se lo define anteriormente, puede ser un instrumento completo (por ejemplo: un instrumento para la venta directa al público), un módulo (por ejemplo: un indicador, un dispositivo de procesamiento de datos analógico, un módulo de pesaje) o un dispositivo periférico (por ejemplo: una impresora, un visor secundario).

2.3.2. Subconjuntos electrònicos.

Es una parte de un dispositivo electrónico que utiliza componentes electrónicos y tiene una función propia reconocible.

2.3.3. Componente electrónico.

Es la entidad física más pequeña que utiliza conducción por electrones o conductores de laguna en semiconductores, gases o en el vacío.

2.3.4. Dispositivo Digital.

Es un dispositivo electrónico que solo realiza funciones digitales y proporciona una información de salida o un visor digitalizados.

2.3.5. Dispositivo periférico.

Un dispositivo periférico es un dispositivo adicional que repite (o además procesa) el resultado del pesaje y otras indicaciones primarias.

2.3.6. Interfase protegida.

Es una interfase (hardware y/o software) que permite introducir en el dispositivo de procesamiento de datos de un instrumento, módulo o componente electrónico sólo aquellos datos que no pueden:

- mostrar información que no está definida claramente y que puede ser tomada como si fuera el resultado del pesaje;
- falsificar resultados de la operación de pesar o indicaciones primarias, visualizadas, procesadas o almacenadas;
- ajustar el instrumento o cambiar cualquier factor de ajuste, salvo que se realice un procedimiento de ajuste con dispositivos incorporados o en el caso de los instrumentos clase (I) que tienen ajustes externos.

2.4 Dispositivo visor (de un instrumento de pesar).

Es un dispositivo que muestra el resultado de la pesada.

2.4.1. Componente indicador.

Es un componente que muestra el equilibrio y/o el resultado de la pesada.

En un instrumento con una posición de equilibrio sólo se muestra el equilibrio.

En un instrumento con varias posiciones de equilibrio se muestra el equilibrio y el resultado. En el instrumento electrónico, esto es visor.

2.4.2. Marca de escala.

Es una línea u otra marca que está en el componente visor que corresponde a un

valor de masa específico.

2.5 Dispositivos auxiliares de indicación.

2.5.1. Jinete.

Es la parte pequeña separable de masa que se puede colocar y mover ya sea en una barra integral graduada con transmisor o en el transmisor mismo.

2.5.2. Dispositivo para la interpolación de la lectura (vernier o nonius).

Es un dispositivo conectado al elemento indicador y que subdivide la escala de un instrumento sin un ajuste especial.

2.5.3. Dispositivo indicador complementario.

Es un dispositivo ajustable por medio del cual se puede estimar, en unidades de masa, el valor correspondiente a la distancia entre la marca de escala y el componente indicador.

2.5.4. Dispositivo indicador con una división de escala diferenciada.

Es un dispositivo indicador digital donde el último número que está después del signo decimal está claramente diferenciado de otros números.

2.6 Dispositivo de extensión de la indicación.

Es un dispositivo que cambia temporariamente la división de escala (d) actual por un valor menor al de la división de escala de verificación (e) siguiendo una instrucción manual.

2.7 Dispositivos complementarios.

2.7.1. Dispositivo nivelador.

Es un dispositivo para poner un instrumento en su posición de referencia.

2.7.2. Dispositivo de puesta a cero.

Es un dispositivo para poner en cero la indicación cuando no hay carga en el receptor de carga.

2.7.2.1 Dispositivo de puesta a cero no automático.

Es un dispositivo que permite al operario ajustar en cero la indicación.

2.7.2.2 Dispositivo semi-automático de puesta a cero.

Es un dispositivo para poner en cero la indicación automáticamente siguiendo un comando manual.

2.7.2.3 Dispositivo automático de puesta a cero.

Es un dispositivo para poner en cero la indicación automáticamente sin la intervención de un operario.

2.7.2.4 Dispositivo de puesta a cero inicial.

Es un dispositivo para poner en cero la indicación automáticamente al momento del encendido y antes de que esté listo para ser utilizado.

2.7.3. Dispositivo de seguimiento de cero.

Es un dispositivo para mantener la indicación en cero automáticamente dentro de ciertos límites.

2.7.4. Dispositivo de tara.

Es un dispositivo para poner en cero la indicación cuando la carga está en el receptor de carga:

- sin alterar el rango de pesaje para cargas netas (dispositivo de tara de adición); o
- reduciendo el rango de pesaje para cargas netas (dispositivo de tara de sustracción)

Puede funcionar como:

- un dispositivo no automático (la carga es estabilizada por un operario);
- un dispositivo semi-automático (la carga es estabilizada automáticamente siguiendo un sólo comando manual);
- un dispositivo automático (la carga es estabilizada automáticamente sin la intervención de un operario).

2.7.4.1 Dispositivo de equilibrio de tara.

Es un dispositivo de tara sin indicación del valor de tara cuando el instrumento está cargado.

2.7.4.2 Dispositivo de pesaje de tara.

Es un dispositivo de tara que almacena el valor de la tara y puede mostrarlo o imprimirlo esté o no cargado el instrumento.

2.7.5. Dispositivo de predeterminación de tara.

Es un dispositivo para restar el valor de una tara preestablecida a un valor de peso neto o bruto e indicar el resultado del cálculo. El rango de pesaje para cargas netas se reduce en consecuencia.

2.7.6. Dispositivo de bloqueo.

Es un dispositivo para inmovilizar todo o parte del mecanismo de un instrumento.

2.7.7. Dispositivo auxiliar de verificación.

Es un dispositivo que permite la verificación por separado de uno o más dispositivos principales del instrumento.

2.7.8. Dispositivo de selección de los receptores de carga y dispositivos de medición de carga (instrumentos mecánicos) o indicadores (instrumentos electrónicos).

Es un dispositivo para unir uno o más receptores de carga a uno o más dispositivos de medición de carga o indicadores, cualesquiera sean los dispositivos de transmisión de carga utilizados.

2.8 Software.

2.8.1. Software legalmente relevante.

Son los programas, datos, parámetros de modelos específicos y de dispositivos específicos que pertenecen al instrumento o al módulo de medición, y definen o cumplen funciones que están sujetas al control legal.

Ejemplos de datos legalmente relevantes son: resultados finales de la medición, es decir, bruto, neto y tara/ valor preestablecido de tara (incluyendo el símbolo decimal y la unidad), identificación del rango de pesaje y del receptor de carga (si se utilizaron varios receptores de carga), identificación del software.

2.8.2. Parámetro legalmente relevante.

Es un parámetro de un instrumento o módulo de medición sujeto al control legal. Se pueden distinguir los siguientes tipos de parámetros legalmente relevantes: parámetros de modelos específicos y de dispositivos específicos.

2.8.3. Parámetro de modelo específico.

Es el parámetro legalmente relevante con un valor que depende sólo del modelo del instrumento. Los parámetros de modelo específico son parte del software legalmente relevante. Están sujetos a la aprobación del modelo del instrumento.

2.8.4. Parámetro de dispositivo específico.

Es el parámetro legalmente relevante cuyo valor depende del instrumento individual. Los parámetros de dispositivo específico comprenden parámetros de ajuste (por ejemplo: ajuste de amplitud de intervalo nominal u otros ajustes o correcciones) y parámetros de configuración (por ejemplo: capacidad máxima, capacidad mínima, unidades de medición, etc.). Son ajustables o elegibles sólo en un modo especial de operación del instrumento. Los parámetros de dispositivo específico pueden ser clasificados como aquellos que deben ser asegurados (inalterables) y como aquellos a los que puede acceder (parámetros instalados) una persona autorizada, y dejando evidencia de dicho acceso.

2.8.5. Almacenamiento a largo plazo de los datos de medición.

Es el almacenamiento utilizado para guardar los datos de medición luego de completarse ésta para fines legalmente relevantes.

2.8.6. Identificación del software.

Es una secuencia de caracteres legibles de un software que está unida intrínsicamente al software (por ejemplo: el número de versión, el número de control)

2.8.7. Separación del software.

Es la separación no ambigua del software en software con relevancia legal y sin ella. Si no existiera la separación del software, se considerará a la totalidad del mismo como software legalmente relevante.

2.9 Relevancia metrológica

Se considerará que todo dispositivo, módulo, parte, componente o función de un instrumento de pesar que pueda influir en el resultado de la operación de pesar o en alguna otra indicación primaria posee relevancia metrológica.

3 Características metrológicas de un instrumento.

3.1 Capacidad de pesaje.

3.1.1. Capacidad Máxima (Máx).

Es la capacidad de pesar máxima sin tener en cuenta la capacidad de tara de adición, por encima del cual no hay indicación de peso válida.

3.1.2. Capacidad mínima (Mín).

Es el valor de la carga por debajo del cual los resultados del pesaje pueden estar expuestos a un error relativo superior al admisible.

3.1.3. Capacidad de indicación automática.

Es la capacidad de pesaje dentro de la cual se obtiene el equilibrio sin la intervención de un operario.

3.1.4. Rango de pesaje.

Es el rango entre las capacidades mínimas y máximas.

3.1.5. Intervalo de escala de la indicación automática.

Es el valor por medio del cual es posible extender el rango de la indicación automática dentro del rango de pesar.

3.1.6. Efecto máximo de la tara (T = + …, T = - …).

Es la capacidad máxima del dispositivo de tara de adición o del dispositivo de tara de sustracción

3.1.7. Carga máxima segura (Lim).

Es la carga estática máxima que puede ser transportada por un instrumento sin alterar de manera permanente sus cualidades metrológicas.

3.2 Divisiones de escala.

3.2.1. Espacios de escala (instrumento con indicación analógica).

Es la distancia entre dos marcas de escala consecutivas cualquiera.

3.2.2. División real (d).

Es el valor expresado en unidades de masa de:

- la diferencia entre los valores correspondientes a dos marcas de escala consecutivas, para la indicación analógica, o
- la diferencia entre dos valores indicados consecutivos, para la indicación digital.

3.2.3. División de verificación (e).

Es el valor, expresado en unidades de masa, utilizado para la clasificación y verificación de un instrumento.

3.2.4. Numeración de la división de escala.

Es el valor de la diferencia entre dos marcas de escala consecutivas numeradas.

3.2.5. Número de valores de escala verificación.

Es el cociente de la capacidad máxima y la división de verificación:

$$n = Máx/e$$

3.2.6. Instrumento de múltiples valores de división.

Es un instrumento que tiene un rango de pesaje que está dividido en rangos de pesaje parciales, cada uno con diferentes divisiones de escala, con el rango de pesaje parcial determinado automáticamente según la carga aplicada, tanto en cargas crecientes como decrecientes.

3.2.7. Instrumento de rangos múltiples.

Es un instrumento que tiene dos o más rangos de pesaje con capacidades máximas diferentes y divisiones de escala diferentes para el mismo receptor de carga. Cada rango va desde cero hasta su capacidad máxima.

3.3 Relación de reducción R.

Es la relación de la reducción R del dispositivo transmisor de carga:

$$R = FM/FL$$

donde:

FM: es la fuerza que actúa sobre el dispositivo de medición de la carga,
FL: es la fuerza que actúa sobre el receptor de carga.

3.4 Modelo.

Es el modelo definitivo de un instrumento de pesar o módulo (incluyendo una familia de instrumentos o módulos) en el que todos los elementos que afectan sus características metrológicas están definidos adecuadamente.

3.5 Familia.

Es un grupo identificable de instrumentos o módulos de pesaje que pertenecen al mismo modelo de fabricación, que tienen las mismas características de diseño y principios metrológicos para la medición (por ejemplo el mismo modelo de indicador, el mismo modelo de diseño de la celda de carga y del dispositivo de transmisión de carga), pero que pueden diferir en algunas características metrológicas y técnicas de funciona-miento (por ejemplo: Máx, Mín, e, d, clase de exactitud...)

El concepto de familia apunta principalmente a reducir el esfuerzo del ensayo en el examen de modelo. No excluye la posibilidad de enumerar más de una familia en un certificado.

4 Propiedades metrológicas de un instrumento.

4.1 Sensibilidad.

Para un valor dado de la masa medida, es el cociente entre el cambio ΔL de la variable observada L y el cambio correspondiente Δm de la masa medida m.

4.2 Movilidad.

Es la capacidad que tiene un instrumento de reaccionar a pequeñas variaciones de carga.

La movilidad límite, para una carga determinada, es el valor de la carga adicional más pequeña, que, cuando es depositada suavemente o retirada del receptor de carga, causa un cambio perceptible en la indicación.

4.3 Fidelidad (Repetibilidad).

Es la capacidad de un instrumento de proporcionar resultados que concuerdan entre sí cuando se deposita la misma carga varias veces y de la misma manera en el receptor de carga en condiciones de ensayo razonablemente constantes.

4.4 Durabilidad.

Es la capacidad de un instrumento de mantener sus características de funcionamiento luego de un período de uso.

4.5 Tiempo de calentamiento.

Es el tiempo que va desde la aplicación de la alimentación al instrumento hasta que éste es capaz de cumplir los requerimientos de este Reglamento.

4.6 Valor de pesaje final.

Es el valor de pesaje que se logra cuando el instrumento está completamente en

reposo y equilibrado, sin perturbaciones que afecten la indicación.

5 Indicaciones y errores.

5.1 Métodos de indicación.

5.1.1. Equilibrio por pesaje.

Es el valor de los pesajes controlados metrológicamente que equilibran la carga (teniendo en cuenta la reducción de la relación de la carga)

5.1.2. Indicación analógica.

Es la indicación que permite la evaluación de la posición de equilibrio a una fracción de la división de escala.

5.1.3. Indicación digital.

Es la indicación en la cual las marcas de la escala están compuestas por una secuencia de números alineados que no permiten la interpolación de fracciones de la división de escala.

5.2 Resultados del pesaje.

Las siguientes definiciones se aplican sólo cuando la indicación ha sido cero antes de que se haya puesto la carga en el instrumento.

5.2.1. Valor bruto (B).

Es la indicación del valor de pesaje de la carga en un instrumento sin el dispositivo de tara o de tara preestablecida en funcionamiento.

5.2.2. Valor neto (N).

Es la indicación del valor del pesaje de una carga puesta sobre un instrumento luego de la acción del dispositivo de tara.

5.2.3. Valor tara (T).

Es el valor de pesaje de una carga, determinado por el dispositivo de pesaje de tara.

5.3 Otros valores de pesaje.

5.3.1. Valor de tara predeterminado (TP).

Es el valor numérico que representa un peso que se introduce en el instrumento y está diseñado para ser aplicado a otros pesajes sin determinar las taras individuales.

5.3.2. Valor neto calculado.

Es el valor de la diferencia entre el valor de pesaje medido (bruto o neto) y un valor de tara preestablecido.

5.3.3. Valor total de peso calculado.

Es la suma o diferencia calculada de más de un valor de pesaje medido y/o valor neto calculado.

5.4 Lectura.

5.4.1. Lectura por simple yuxtaposición.

Es la lectura del resultado del pesaje por simple yuxtaposición de números consecutivos que dan el resultado del pesaje, sin necesidad de calcularlo.

5.4.2. Inexactitud total de lectura.

La inexactitud total de lectura de un instrumento con indicación analógica es igual a la desviación estándar de la misma indicación, la lectura de ésta se lleva a cabo en condiciones normales de uso por parte de varios observadores.

5.4.3. Error de redondeo de la indicación digital.

Es la diferencia entre la indicación y el resultado que el instrumento daría con una indicación analógica.

5.4.4. Distancia mínima de lectura.

Es la distancia menor a la que el observador se puede situar libremente para abordar el dispositivo indicador para leerlo en condiciones normales de uso.

La forma para abordarlo es libre para el observador, siempre y cuando haya un espacio claro de al menos 0,8 m frente al dispositivo visor.

5.5 Errores.

5.5.1. Error (de indicación).

Es la indicación de un instrumento menos el valor real (convencional) de la masa correspondiente.

5.5.2. Error intrínseco.

Es el error de un instrumento determinado en condiciones de referencia.

5.5.3. Error intrínseco inicial.

Es el error intrínseco de un instrumento como se lo determina previo a las ensayos de funcionamiento y de estabilidad de la amplitud de intervalo nominal.

5.5.4. Error máximo admisible (ema)

Es la diferencia máxima, positiva o negativa, permitida por reglamento, entre la indicación de un instrumento y el correspondiente valor real, según está determinado por masas estándar o pesajes estándar de referencia, con el instrumento en cero, sin carga, en la posición de referencia.

5.5.5. Falla.

Es la diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco de un instrumento.

5.5.6. Falla significativa.

Es una falla mayor a e.

Las siguientes no son consideradas fallas significativas, incluso si exceden de e:

- fallas que surjan de causas simultáneas y mutuamente independientes en el instrumento;
- fallas que impliquen la posibilidad de realizar cualquier medición;
- fallas que sean tan graves como para ser notorias para todos aquellos interesados en el resultado de la medición;
- fallas transitorias que sean variaciones momentáneas en la indicación que no pueden ser interpretadas, memorizadas o transmitidas como resultado de la medición.

5.5.7. Error de durabilidad.

Es la diferencia entre el error intrínseco luego de un período de uso y el error intrínseco inicial de un instrumento.

5.5.8. Error de durabilidad significativo.

Es un error de durabilidad mayor a e.
Para un instrumento de divisiones múltiples, el valor de e es el correspondiente al rango de pesaje parcial.
Los siguientes no son considerados errores de durabilidad significativos, ni aun cuando exceden e:
Errores que tienen lugar luego de un período de uso del instrumento que son claramente el resultado de una falla de un dispositivo/componente, o de una alteración y para los cuales la indicación:

- no puede ser interpretada, memorizada o transmitida como un resultado de medición, o
- implica imposibilidad de realizar cualquier medida, o
- es tan obvio el error que es notorio para todos aquellos interesados en el resultado de la medición.

5.5.9. Estabilidad de amplitud de intervalo nominal
Es la capacidad de un instrumento de mantener la diferencia entre la indicación a la capacidad máxima y la indicación en cero luego de un período de uso dentro de lo límites especificados.

5.5.10. Amplitud de intervalo nominal
Es la diferencia entre la indicación a la capacidad máxima y la indicación en cero luego de un período de uso dentro de lo límites especificados.

6 Influencias y condiciones de referencia.

6.1 Magnitudes de influencia.
Es una magnitud que no está sujeta a la medición pero que influye sobre los valores de la medición o la indicación del instrumento.

6.1.1. Factor de influencia.
Es una magnitud de influencia que tiene un valor dentro de las condiciones de operación específicas del instrumento.

6.1.2. Perturbación.
Es una magnitud de influencia con un valor dentro de los límites especificados en esta Reglamentación pero fuera de las condiciones de operación del instrumento.

6.2 Condiciones de operación específicas.
Son las condiciones de uso, que dan los rangos de las magnitudes de influencia para las cuales las características metrológicas están diseñadas para estar dentro de los errores máximos admitidos.

6.3 Condiciones de referencia.
Es un conjunto de valores especificados de factores de influencia fijados para asegurar una comparación válida de los resultados de la medición.

6.4 Posición de referencia.
Es la posición del instrumento en la cual se ajusta su operación.

7 Ensayo de desempeño.

Es un ensayo que se utiliza para verificar si el instrumento bajo ensayo (IBE) es capaz de llevar a cabo las funciones para las que está diseñado.

8 Verificación subsiguiente.

Son las verificaciones solicitadas por el usuario luego del periodo establecido por la autoridad metrológica competente o de una reparación.

9 Inspección en servicio

Son las verificaciones realizadas por la autoridad metrológica competente, por motus propio, para corroborar el cumplimiento de los requerimientos de este reglamento en un instrumento en uso.

10 Abreviaturas y símbolos.

α	Coeficiente de temperatura del material de cable
ρ	Resistencia específica del material de cable
A	Clasificación de la celda de carga
A	Sección de un solo cable
CA	Corriente alterna
A/D	Analógico a digital
ADC	Componentes analógicos relevantes incluyendo los convertidores de analógico a digital
IPA	Instrumento de pesaje automático
B	Clasificación de la celda de carga
B	Valor del peso bruto
C	Clasificación de la celda de carga
C	Marca para el valor de pesaje calculado, cuando está impreso
C	Sensibilidad de una celda de carga
CH	Clasificación adicional de la celda de carga: con ensayo de humedad a temperatura cíclica
C	Control cíclico por redundancia
d	división de escala (real)
D	Clasificación de la celda de carga
CC	Corriente continua a batería
CM	Carga muerta del receptor de carga
DR	Retorno de la carga muerta
DAD	Dispositivo de almacenamiento de datos
e	División de escala de verificación
e_1, e_i, e_r	División de escala de verificación, reglas para índices
E	error de indicación
$E_{máx}$	Capacidad máxima de la celda de carga
E_{min}	Carga muerta mínima de la celda de carga
EMC	Compatibilidad electromagnética

IBE	Instrumento bajo ensayo
G	Valor de pesaje bruto
i	Índices variables
i, i_x	Espacios de escala
i_0	Espacio mínimo de escala
I	Error intrinseco
I	Valor de pesaje indicado
I/O	Entrada salida
IZSR	Rango inicial de puesta a cero
k	Exponente variable
l, L	Longitud del cable
L	Distancia de lectura
C	Carga
CC	Celda de carga
Lim	Carga segura máxima
m	Masa
Máx	Capacidad máxima del instrumento de pesaje
Max_1, Max_i, Max_r	Capacidad máxima del instrumento de pesaje, reglas para los índices
Min	Capacidad mínima del instrumento de pesaje
ema	Error máximo admitido
n, n_i	Número de las divisiones de escala verificación
n_{max}	Número máximo de las divisiones de escala verificación
N_{IP}	Número máximo de las divisiones de escala verificación del instrumento de pesaje
n_{ind}	Número máximo de las divisiones de escala verificación de un indicador
N_{CC}	Número máximo de verificación de la escala de la celda de carga
N	Valor neto
N	Número de celdas de carga
IPNA	Instrumento de pesaje no automático
NH	Clasificación adicional de la celda de carga: sin ensayo de humedad
NUD	Corrección de carga distribuida no uniforme
p, p_i	Factor de reparto de mpe
p_{ind}, p_{LC}, p_{con}	Fracción de mpe para el indicador, la celda de carga y los elementos conductores
P	Valor de pesaje indicado
P	Precio a pagar
PLU	Búsqueda de precio (unidad, almacenamiento)
PT	Tara predeterminada
Q	Factor de corrección
R	Reducción de la relación R de un dispositivo transmisor

	de carga
R_{cable}	Resistencia de un cable simple
R_L, R_{Lmin}, R_{Lmax}	Resistencia de carga de un indicador
R_{LC}	Resistencia de entrada de un receptor de carga
SH	Clasificación adicional de la celda de carga: con ensayo de humedad a temperatura estática
T	Valor tara
T^+	Tara de adición
T^-	Tara de sustracción
T_{min}, T_{max}	Límite menor del rango de temperatura, límite mayor del rango de temperatura
u_m	Unidad de medición
Δu_{min}	Tensión de entrada mínima por división de escala de verificación
U	Precio por unidad
U	Tensión nominal de la fuente de alimentación
U_{min}, U_{max}	Rango de tensión de la fuente de alimentación
U_{exc}	Tensión de estimulación de la celda de carga
U_{min}	Tensión de entrada mínima para el indicador
U_{MRmin}	Rango de medición de tensión de entrada mínima para el indicador
U_{MRmax}	Rango de medición de tensión máxima para el indicador
v_{min}	Verificación de la división de escala mínima de la celda de carga
V	Variación en el error
P	Pesaje
P1, P2	Instrumento de pesaje 1, instrumento de pesaje2
IP	Instrumento de pesaje
RP	Rango de pesaje
Y	Relación de la escala de verificación mínima de la celda de carga $Y = E_{max} / v_{min}$
Z	Relación entre la capacidad máxima de la celda de carga y el retorno de salida de la carga muerta $Z = E_{max} / (2 \cdot DR)$

ANEXO I

CONTENIDO

LAS NOTAS EXPLICATIVAS .....

LA INFORMACIÓN GENERAL CONCERNIENTE AL MODELO .....

INFORMATION CONCERNIENTE A ENSAYO DE EQUIPOS UTILIZADO PARA EVALUACION DE APROBACIÓN.....

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE APROBACIÓN DE MODELO .....

1 DESEMPEÑO DE CARGA.....

2 EFECTO DE TEMPERATURA EN INDICACION CON CARGA NULA.....

3 EXCENTRICIDAD .....
3.1 Excentricidad utilizando pesas .....
3.2 Excentricidad utilizando carga de rodaje .....

4 MOVILIDAD Y SENSIBILIDAD.....
4.1 Movilidad .....
4.2 Sensibilidad (instrumento de indicación no automaticas).....

5 REPETIBILIDAD .....

6 ENSAYO DE DERIVA DE INDICACIÓN EN FUNCIÓN DE TIEMPO .....
6.1 Retorno a Cero.....
6.2 ENSAYO DE DERIVA DE INDICACIÓN EN FUNCIÓN DE TIEMPO .....

7 ESTABILIDAD DE EQUILIBRIO.....

8 DESNIVELAMIENTO .....

9 TARA (ENSAYO DE PESAJE).....

10 TIEMPO DE CALENTAMIENTO .....

11 VARIACIÓN DE VOLTAJE .....

12 DISTURBIOS ELECTRICOS.....
12.1 Ráfagas en voltaje principal de CA y interrupciones cortas .....
12.2 Ráfagas eléctricas.....
12.3 Transitorios de tensión.....
12.4 Descargas eléctricas.....
12.5 Inmunidad a campo magnético radiado .....
12.6 Inmunidad a campo de radio frecuencia conducida .....
12.7 Ensayo de disturbio para instrumentos energizado por medio de suministro de potencia de uso vehicular .....

13 ENSAYO DE CALOR HÚMEDO .....

14 ESTABILIDAD DE AMPLITUD DE INTERVALO NOMINAL.....

15 ENSAYO DE DURABILIDAD .....

16 EXAMEN DE LA CONSTRUCCION DEL INSTRUMENTO.....

INTRUMENTO DE PESAR NO AUTOMATICO

INFORME DE ENSAYO PARA LA APROBACIÓN DE MODELO

NOTAS EXPLICATIVAS

Significado de los símbolos:

I = Indicación
I_n = n^{th} indicación
L = Carga
ΔL = Carga Adicional para siguiente punto de cambio
P = I + ½ e - ΔL = Indicación antes del redondeo (Indicación Digital)
E = I – L or = P - L or = I + ½ e - ΔL -L = Error
E_c = Error Corregido
ema = Error máximo admisible (Valor absoluto)
IBE = Instrumento Bajo Ensayo

El nombre/s o simbolo/s de la unidad/es utilizado o expresado en resultado de ensayo deben estar especificados en cada formulario

Para cada ensayo el "RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA APROBACIÓN" y la "LISTA DE CHEQUEO" debe ser completado conforme a siguiente ejemplo:

	Aprobad	Reproba
Cuando el instrumento ha aprobado el ensayo:	X	
Cuando el instrumento ha reprobado el ensayo:		X
Cuando el ensayo no es aplicable:	—	—

El espacio blanco de los cuadros en la cabecera de la hoja de ensayo siempre debe estar llenado de acuerdo a siguiente ejemplo:

	Inicio	Máx	Final	
Temp:	20.5		21.2	°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.				hPa

donde:
Temp = temperatura
HR = Humedad Relativa
Pres Atm. = Presión del barómetro (Presión barométrica es necesario para ensayo de estabilidad de amplitud de intervalo nominal y cuando esté especificado por provisión de ensayo del IEC; en otros casos puede ser necesario solamente para instrumento de la clase Ⓘ).

"Fecha" En el informe de ensayo, se refiere a la fecha en que el ensayo fue realizado

En ensayo de perturbación (formulario 12.1 hasta 12.7), los defectos mayores que e son aceptables con tal que son detectados y actuados, o que resulten de condiciones algo semejante que estos defectos no serán considerados tan significativos (ver 5.5.6 en ANEXO H); Una explicación apropiada será dada en la columna "sí (observación)".

Los números entre corchetes se refieren a las cláusulas subordinadas correspondientes de la presente reglamentación.

INTRUMENTO DE PESAR NO AUTOMATICO
INFORME DE EVALUACION PARA LA APROBACIÓN DE MODELO

INFORMACIÓN GENERAL CONCERNIENTE AL MODELO

Proceso Nº: .....
La denominación del patrón: .....
Fabricante: .....
El solicitante: .....
Categoría de Instrumento: .....

☐ Instrumento Completo ☐ Módulo (*) Con el Fracción de Error p_i = ☐

Clase de Exactitud: ☐ (I) ☐ (II) ☐ (III) ☐ (IIII)

☐ Automático ☐ Semi-automático ☐ Indicación no-automática

Min = ☐

e = ☐ Max = ☐ d = ☐ n = ☐

e_1 = ☐ Max_1 = ☐ d_1 = ☐ n_1 = ☐
e_2 = ☐ Max_2 = ☐ d_2 = ☐ n_2 = ☐
e_3 = ☐ Max_3 = ☐ d_3 = ☐ n_3 = ☐

T = + ☐ T = - ☐

U_{nom} = ☐ V U_{min} = ☐ V U_{max} = ☐ V f = ☐ Hz Batería, U_{nom} = ☐ V

Dispositivo de puesta a Cero:

☐ No automático
☐ Semi-automático
☐ Puesta a Cero Automático
☐ Puesta a Cero Inicial
☐ Mantenimiento de Cero

Dispositivo de Tara:

☐ Equilibrio de Tara
☐ Pesaje de Tara
☐ Dispositivo de tara pre-establecida
☐ Tara Sustractiva
☐ Tara Aditiva

☐ Cero combinado/Dispositivo de tara

Cero Inicial-rango = ☐ % del Máx. Rango de Temperatura ☐ °C

impresora: ☐ incorporado ☐ Conectado ☐ No presente Pero conectable ☐ No conectado

El instrumento propuesto: .....
Nº de Identificación: .....
Versión de Software: .....
Equipos conectados: .....
.....
Interfaces (cantidad, naturaleza): .....
.....
.....
Periodo de Evaluación: .....
Fecha de Informe: .....
Evaluador: .....

Celda de carga: .....
Fabricante: .....
Tipo: .....
Capacidad: .....
Numero: .....
Símbolo de Clasificación: .....

Observación: .....
.....
.....
.....

(*) Ensayo de equipo (Parte de instrumento completo) conectado a modulo deben ser definido en la planilla(s) de ensayos utilizados.

INFORMACIÓN GENERAL CONCERNIENTE A LA APROBACIÓN DE MODELO

(Continuación)

Use este espacio para indicar comentarios adicionales y / o información: Los equipos conectados, los interfaces y las celdas de carga, la elección del fabricante estimando protección en contra de perturbación (5.1.1.a o 5.1.1.b del cuerpo principal), etc.

INFORMACIÓN CONCERNIENTE A EQUIPOS UTILIZADOS PARA ENSAYOS DE EVALUACIÓN DE APROBACION DE MODELO

RESUMEN DE EVALUACION PARA LA APROBACIÓN DE MODELO

Proceso N°: ……..……

Designación de Aprobación: ……..……

	ENSAYOS			Pág. informe	Aprobado	Reprobado	Observación
1	Desempeño de Pesaje		Inicial °C °C °C °C °C °C °C				
2	Efecto de temperatura en Indicación con carga nula						
3.1	Excentricidad utilizando Pesas						
3.2	Excentricidad utilizando carga de rodaje						
4.1	Movilidad						
4.2	Sensibilidad						
5	Repetibilidad						
6.1	Retorno a Cero						
6.2	Variaciones en función de magnitudes de influencia y del tiempo						
7	Estabilidad de Equilibrio	Impresión, Almacenamiento					
		Puesta en Cero, tara					
8	Desnivelamiento						
9	Tara						
10	Tiempo de Calentamiento						
11	Variación de Voltaje						
12.1	Reducción e interrupción de corta duración de la tensión de alimentación de Corriente Alterna (CA).						
12.2	Ráfaga eléctrica	a) Línea principal de suministro de energía					
		b) circuito I/O y línea de comunicación					
12.3	Transitorios de tensión	a) Suministro principal de energía AC					
		b) Cualquier otra clase de línea de suministro de energía					
12.4	Descargas Electrostáticas	a) Aplicación Directa					
		b) aplicación Indirecta (Solamente descarga con contacto)					
12.5	Inmunidad a campos de radiación electromagnetica						
12.6	Inmunidad a campos de radio-frecuencia conducidos						
12.7	Requisitos EMC especiales para instrumentos alimentados por una fuente proveniente de un vehículo automotriz	a) Conducción eléctrica transitoria en la línea de alimentación de baterías externas de 12 V y 24 V					
		b) Transmisión de transitorios eléctricos por acoplamiento capacitivo e inductivo a través de otras líneas que no son las de alimentación eléctrica					
13	Ensayo de Calor húmedo	a) Ensayo al Inicio (a temperatura de referencia)					
		b) Ensayo a alta temperatura y 85% de humedad relativa					
		c) Ensayo al final (a temperatura de referencia)					
14	Estabilidad de amplitud de intervalo nominal						
15	Ensayo de Durabilidad	a) Ensayo inicial					
		c) Ensayo Final					
	EXAMINACIÒN						
16	Examinación constructiva						
17	Lista de Chequeo						

Observación:

1 DESEMPEÑO DE CARGA (A.4.4) (A.5.3.1)
(Cálculo de error)

Proceso N°: ……
Denominación de Aprobación: ……
Fecha: ……
Evaluador: ……
Intervalo de escala de verificación e: ……
Resolución durante ensayo: (menor que e): ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

(Sólo clase Ⓘ)

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

Puesta en cero inicial > 20% del Máx.: ☐ Si ☐ No (Ver A.4.4.2)

$E = I + ½\ e - \Delta L - L$
$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del Cero (*)

Carga L	Indicación I ↓	↑	Carga Adicional ΔL ↓	↑	Error E ↓	↑	Error Corregido E_c ↓	↑	ema
	(*)				(*)				

Verificar si $E_C \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

2 EFECTO DE TEMPERATURA EN INDICACIÓN CON CARGA NULA (A.5.3.2)

Proceso Nº: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$P = I + ½\ e - \Delta L$

Pag. Informe (*)	Fecha	Hora	Temp (°C)	Indicación de Cero I	Carga Adicional ΔL	Peso P	ΔP	ΔTemp	Cambio de cero por … °C

ΔP = Diferencia de P para dos ensayos consecutivos a temperaturas diferentes
ΔTemp = Diferencia de Temperatura para dos ensayos consecutivos

Verificar si cambio de Cero por 5 °C es más pequeña que e (clase Ⅱ, Ⅲ o Ⅲ)
Verificar si cambio de Cero por 1 °C es más pequeña que e (clase Ⅰ)

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

(*) Mencionar la página de informe de ensayo de pesada pertinente donde la pesada y efecto de temperatura en el ensayo de indicación con carga nula es conducido en forma conjunta.

3 EXCENTRICIDAD (A.4.7)

3.1 Excentricidad utilizando pesas (A.4.7.1, 2 y 3)

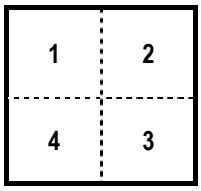
Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de verificación e: .....
Resolución durante ensayo: (menor que e): .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

(Sólo clase I)

(1) Ensayo (s) realizado a un instrumento móvil (A.4.7.5): ☐ Si ☐ No
(2) En caso de "Si" (1): A.4.7 y A.4.7.1 a A.4.7.4 serán aplicado: ☐ Si ☐ No
(3) En caso de "No" (2): Descripción de ensayo (s) de excentricidad (ver A.4.7.5) bajo "Observación"

Posición de carga de ensayo: marque en un boceto (ver un ejemplo de abajo) la sucesiva Posición de carga de ensayo, utilizando números de la cual debe repetirse en la tabla de abajo.



Mostrar en el boceto la posición del indicador y otras partes perceptible del instrumento.

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ Está en operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero (*) determinar antes de cada medición

Posición	Carga L	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E	Error Corregido E_c	ema
	(*)			(*)		
1						
	(*)			(*)		
2						
	(*)			(*)		
3						
	(*)			(*)		
4						

Verificar si $E_C \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

3.2 Excentricidad utilizando carga de rodaje (A.4.7.4)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de verificación e: .....
Resolución durante ensayo: (menor que e): .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

(Sólo clase (I))

Número de secciones en las que se divide el receptor de carga ☐ ☐ Receptor de carga indivisible

Posición de carga de ensayo para cada sección del receptor de carga: marque en el boceto (ver un ejemplo de abajo) la sucesiva posición de carga de prueba, utilizando números donde debe ser repetido en la tabla de abajo. También indique en el boceto la localización del indicador u otras partes perceptibles del instrumento.

1	2	3

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ Está en operación

$E = I + ½\ e - \Delta L - L$

$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del Cero (*)

Sección	Dirección (← / →)	Posición	Carga L	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E	Error Corregido E_c	ema
			(*)			(*)		
			(*)			(*)		
			(*)			(*)		
			(*)			(*)		

Verificar si $E_C \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

4 MOVILIDAD Y SENSIBILIDAD

4.1 Movilidad

4.1.1 Indicación Digital (A.4.8.2)

Proceso N°: ……

Denominación de Aprobación: ……

Fecha: …… Temp:

Evaluador: …… HR:

Intervalo de escala de Verificación e: …… Hora:

Intervalo de escala d: …… Pres Atm:

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

Carga L	Indicación I_1	Carga Removida ΔL	Adicionar 1/10d	Carga Extra = 1.4 d	Indicación I_2	$I_2 - I_1$

Verificar si $I_2 - I_1 \geq d$

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

4.1.2 Indicación Analógica (A.4.8.1)

Proceso N°: ……

Denominación de Aprobación: ……

Fecha: …… Temp:

Evaluador: …… HR:

Intervalo de escala de Verificación e: …… Hora:

Intervalo de escala d: …… Pres Atm:

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

Carga L	Indicación I_1	Carga Extra = | mpe |	Indicación I_2	$I_2 - I_1$

Verificar si $I_2 - I_1 \geq 0.7$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

4.1.3 Instrumento de indicación No automática (A.4.8.1)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de
Verificación e: .....
Intervalo de escala d: .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm				hPa

Carga L	Indicación I	Carga Extra = 0.4 | ema |	Desplazamiento Visible (*)

(*) Marque una visible desplazamiento con "+"

Verificar si es un desplazamiento visible

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

4.2 Sensibilidad (Instrumento de indicación no-automáticas) (A.4.9)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de
Verificación e: .....
Intervalo de escala d: .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

Carga L	Carga Extra = | ema |	Desplazamiento permanente del elemento indicador
		mm
		mm
		mm

Verificar si el desplazamiento permanente es igual o mayor que:

1 mm para instrumento de la clase de exactitud (I) o (II)

2 mm para instrumento de la clase de exactitud (III) o (IIII) con Máx. ≤ 30 kg

5 mm para instrumento de la clase de exactitud (III) o (IIII) con Máx. > 30 kg

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

5 REPETIBILIDAD (A.4.10)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm				hPa

(sólo clase I)

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ En operación

Carga (Pesada 1-10) ☐ Carga (Pesada 11-20) ☐

$E = I + 1/2\ e - \Delta L - L$

	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

$E_{max} - E_{min}$ (pesada 1 - 10) ☐ $E_{max} - E_{min}$ (pesada 11 - 20) ☐

ema ☐ ema ☐

Verificar si a) $E \leq$ ema (subitem 3.6)

b) $E_{max} - E_{min} \leq$ Valor absoluto de ema subitem 3.6.1)

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

6 DEPENDENCIA DE TIEMPO

6.1 Retorno a Cero (A.4.11.2)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verficación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm:				hPa

(Sólo clase I)

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación

$P = I + ½\ e - \Delta L$

Tiempo de Lectura		Carga L_0	Indicación I_0	Carga Adicional ΔL	Peso P
0 min					P_0 =
Carga durante 30 minutos =					
30 min					P_{30} =

Cambio después de 30 minutos:

$|\Delta(P_{30} - P_0)|$ =

Para instrumento de rango múltiple, mantener el instrumento sin carga más de 5 minutos:

35 min					P_{35} =

Cambio después de 5 minutos:

$|\Delta(P_{35} - P_{30})|$ =

Verificar si a) $|\Delta(P_{30} - P_0)| \leq 0.5\ e$

b) $|\Delta(P_{35} - P_{30})| \leq e_1$ (solo para instrumento de rango múltiple)

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

6.2 VARIACIONES EN FUNCION DE MAGNITUDES DE INFLUENCIA Y DEL TIEMPO. (A.4.11.1)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verficación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Sólo clase I)

$P = I + ½ e - \Delta L$

Tiempo de Lectura		Carga L	Indicación I	Cara Adicional ΔL	Peso P	ΔP
	0 min					
	5 min					
	15 min					
	30 min					
(*)						
	1 h					
	2 h					
	3 h					
	4 h					

ΔP = Diferencia entre P al inicio (0 min) y P al tiempo de lectura.

(*) Si cumple la condición a), el ensayo queda terminado. En caso contrario, el ensayo debe continuar por las siguientes 3,5 horas y debe cumplirse la condición b).

Condición a): $\Delta P \leq 0.5\ e$ después de 30 minutos y
$\Delta P \leq 0.2\ e$ entre la indicación obtenida al cabo de 15 minutos y a 30 minutos

Condición b): $\Delta P \leq$ Valor absoluto de ema durante periodo de 4 horas

Verificar si la condición a) y b) cumplen

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

7 ESTABILIDAD DE EQUILIBRIO (A.4.12)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Sólo clase (I))

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

En caso de impresión o almacenamiento de datos

N°	Carga (Aprox 50 % de Máx.)	Primera impresión o valor pesada después de perturbaciones y orden de impresión	Lectura durante 5 s después de impresión o almacenaje	
			Valor mínimo	Valor máximo
1				
2				
3				
4				
5				

Verifique si la primera impresión o valor de pesaje almacenado no ha desviado más de 1 e durante 5 segundos después de la impresión o impresión desde almacenamiento. Solamente dos valores adyacentes son permitidos.(mejora redacción)

☐ Aprobado ☐ Reprobado

En caso de Ajuste de Cero o Equilibrio de Tara

Ajuste de Cero $E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L - L_0$

N° (*)	Cero-Carga (< 4 % de Máx.)	Carga L_0 (**) (10 e)	Indicación I_0 después de ajustar el cero	Carga Adicional ΔL	Error E_0
1					
2					
3					
4					
5					

Tara de Balanza $E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L - L_0$

N° (*)	Carga de Tara (Aprox 30% de Máx.)	Load L_0 (**) (10 e)	Indicación I_0 después de tarar	Carga Adicional ΔL	Error E_0
1					
2					
3					
4					
5					

(*) Ajustar el cero o tarar, perturbar el equilibrio e inmediatamente proceder a ajustar el cero o tarar, aplicar L_0 si es necesario y calcular el error de acuerdo a A.4.2.3/A.4.6.2. Realizar esto 5 veces.

(**) L_0 (10 e) se deberá aplicar solamente si un dispositivo de puesta en cero automático o mantenimiento de cero esta en operación. L_0 deberá ser aplicado después de accionar tara o puesta en cero, inmediatamente después de que muestre cero en la pantalla por primera vez.

Verificar si: $E_0 \leq 0.25\ e$

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

8 DESNIVELAMIENTO (A.5.1, 2 y 3)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Solo clase Ⓘ)

☐ Instrumento con dispositivo de nivel e indicador de nivel

☐ Instrumento con sensor automático de desnivelamiento

☐ Instrumento sin indicador de nivel o sensor automático de desnivelamiento

☐ Instrumento portable con sensor automático de desnivelamiento.

☐ Instrumento portátil con suspensión hermanada (cardanica)

Valor limite de desnivelamiento = ☐

Tomar (Si es apropiado en hojas separadas) un boceto de la ubicación de receptor de carga mostrando la ubicación de indicador de nivel o dirección de desnivelamiento, si posee.

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación

$E_v = I_v + ½\ e - \Delta L_v - L$ (v = 1, 2, 3, 4, 5), I_v = Indicación, ΔL_v = Carga adicional

$E_{c\,v} = E_v - E_v^0$ donde E_v^0 = error calculado cerca del cero.

Carga L		Posición de Referencia 1	Posición de desnivelamiento con el valor limite de desnivelamiento 2	3	4	5	
Descargado	I_v =						2 e =
	ΔL_v =						$\lvert E_1^0 - E_v^0 \rvert_{máx.}$ =
	E_v^0 =						
L =	I_v =						
	ΔL_v =						
	E_v =						ema =
	$E_{c\,v}$ =						$\lvert E_{c\,1} - E_{c\,v} \rvert_{máx.}$ =
(Máx.)	I_v =						
	ΔL_v =						
	E_v =						ema =
	$E_{c\,v}$ =						$\lvert E_{c\,1} - E_{c\,v} \rvert_{máx.}$ =

Verificar si la diferencia está: a) ≤ 2 e para instrumento descargado (No valido para instrumento de la clase Ⓘ, si ellos no esté utilizando para venta directa al público.

b) ≤ Valor absoluto de ema para instrumento cargado

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

9 TARA (ENSAYO DE PESAJE) (A.4.6.1)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Sólo clase (I))

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del Cero (*)

	Carga L	Indicación I ↓	Indicación I ↑	Carga Adicional ΔL ↓	Carga Adicional ΔL ↑	Error E ↓	Error E ↑	Error corregido E_c ↓	Error corregido E_c ↑	ema
Primera carga de tara ☐		(*)				(*)				
Segunda carga de tara ☐		(*)				(*)				

Verificar si $E_c \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

10 TIEMPO DE PRE-CALENTAMIENTO (A.5.2)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Sólo clase Ⓘ)

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

Tiempo de desconexión antes del ensayo: ☐ horas

$E = I + ½\, e - \Delta L - L$
E_0 = error calculado antes de cada medición cerca del cero (descargado)
E_L = error calculado con carga (cargado)

	Hora (*)		Carga	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E	$E_L - E_0$	ema =
Descargada		0 min						
Cargada								
Descargada		5 min						
Cargada								
Descargada		15 min						
Cargada								
Descargada		30 min						
Cargada								

(*) registrado desde el momento que muestre la primera indicación.

Verificar si $|E_L - E_0| \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

11 VARIACIÓN DE TENSION (A.5.4)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Sólo clase Ⓘ)

☐ Suministro principal de tensión (CA), A.5.4.1

☐ Dispositivo externo o suministro de tensión plug-in (CA or CC), A.5.4.2

☐ Suministro por batería recargable, (re)cargable durante la operación del instrumento es posible.

☐ Suministro de energía por batería no recargable y batería recargable, (re)cargable durante la operación de instrumento no es posible, A.5.4.3

☐ Suministro por batería de uso vehicular de 12 V o 24 V, A.5.4.4

U_{nom} = ☐ V U_{min} = ☐ V U_{max} = ☐ V

Calcule límite inferior y superior de voltaje aplicado de acuerdo a A.5.4. En caso que el rango (U_{min}/U_{max}) está marcado, utilice valor promedio del voltaje

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

Categoría de suministro de energía (si un instrumento posee más de un suministro de energía): .....

$E = I + ½\ e - \Delta L - L$ $E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero

Voltaje	U (V)	Carga L	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E	Error corregido E_c	ema
Valor de Referencia		10 e =					
Limite Inferior		10 e =					
Limite Superior		10 e =					

Categoría de suministro de energía (si un instrumento posee más de un suministro de energía).....

$E = I + ½\ e - \Delta L - L$ $E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero

Voltaje	U (V)	Carga L	Indicación I	Carga Adicional ΔL	Error E	Error Calculado E_c	ema
Valor de Referencia		10 e =					
Limite Inferior		10 e =					
Limite Superior		10 e =					

Verificar si $E_C \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12 PERTURBACIONES ELECTRICAS

12.1 Reducción e interrupción de corta duración de la tensión de alimentación de Corriente Alterna (CA) (B.3.1)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

(Sólo clase I)

Tensión de suministro Principal: U_{nom} ____ V U_{min} ____ V U_{max} ____ V

Tensión de suministro para el ensayo: U_{Test} ____ V = U_{nom} o el valor promedio de U_{min} y U_{max}

Carga	Perturbación				Resultado		
	Amplitud de U_{Test}	Duración / Numero de ciclos	Numero de Perturbación ≥ 10	Intervalo de Repetición (s) ≥ 10 s	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección y reacción	
						No	Si (ver observación)
	Sin perturbación						
	0 %	0.5					
	0 %	1					
	40 %	10					
	70 %	25					
	80 %	250					
	0 %	250					

Verificar si ocurren fallas significativas

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.2 RAFAGA ELECTRICA (B.3.2)

a) Linea de suministro principal de tensión

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

Tensión principal de suministro: U_{nom} ____ V U_{min} ____ V U_{max} ____ V

Tensión de suministro para el ensayo: U_{Test} ____ V = U_{nom} o el valor promedio de U_{min} y U_{max}

Tensión de ensayo (ráfaga) en cada conexión de línea de suministro principal de Tensión: 1 kV

Duración del ensayo en la conexión y en cada polo: 1 min

Carga	Perturbación				Resultado		
	Ráfaga mientras conectado			Polaridad	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección y reacción	
	L ↓ Tierra	N ↓ Tierra	PE ↓ Tierra			No	Si (Ver observación)
	Sin Perturbación						
	X			positivo			
				negativo			
	Sin Perturbación						
		X		positivo			
				negativo			
	Sin Perturbación						
			X	positivo			
				negativo			

L = Fase, N = neutro, PE = Protector tierra

Verificar si ocurre una falla significativa

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.2 RAFAGA ELECTRICA (cont.)

b) Linea de circuito I/O y de comunicación

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

Tensión de ensayo (Ráfaga) en cada cable/interfaces (Señales I/O, datos y línea de control): 0.5 kV

Duración del ensayo para cada cable/interferencia y cada polaridad: 1 min.

Carga	Perturbación		Resultado		
	Ráfaga en cable/interface (Tipo, naturaleza)	Polaridad/ disturbio	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección y reacción	
				No	Si (Ver observación)
	1	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	2	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	3	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	4	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	5	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	6	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	7	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	8	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			
	9	Sin Perturbación			
		positivo			
		negativo			

Explique o construya un boceto que indique donde se encuentra la abrazadera sobre el cable; si es necesario, use página adicional.

Verificar si produce falla significativa

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.3 Transitorios de tension (Sobrecarga) (B.3.3)

a) Suministro de tensión principal de CA

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

Transitorios de tension (Sobrecarga) en línea principal de suministro de tensión CA

Carga	Perturbación						Resultado		
	Reducción e interrupción de corta duración de 3 positivo y 3 negativo sincronizado con suministro de voltaje CA					Polaridad	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección y reacción	
	amplitud/ aplicada	angulo 0°	90°	180°	270°			No	Si (ver observación)
	0.5 kV L ↓ N	Sin Perturbación							
		X				pos			
						neg.			
			X			pos			
						neg.			
				X		pos			
						neg.			
					X	pos			
						neg.			
	1 kV L ↓ PE	Sin Perturbación							
		X				pos			
						neg.			
			X			pos			
						neg.			
				X		pos			
						neg.			
					X	pos			
						neg.			
	1 kV N ↓ PE	Sin Perturbación							
		X				pos			
						neg.			
			X			pos			
						neg.			
				X		pos			
						neg.			
					X	pos			
						neg.			

L = Fase, N = neutro, PE = Tierra protectora

Verificar si ocurre una falla significativa

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.3 Transitorios de tension (Sobrecarga) (B.3.3)

b) Cualquier otro tipo de suministro de potencia

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

Clase o tipo de suministro de tensión

CC ☐ Otras formas ☐ Voltaje ☐

Transitorios de tension (Sobrecarga) línea de suministro de tensión

Carga	Perturbación			Resultado		
	3 positiva y 3 negativa interrupciones		Polaridad	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección y reacción	
	Aplicado a	amplitud			No	Si (ver observación)
	L ↓ N	Sin Perturbación				
		0.5 kV	pos			
			neg			
	L ↓ PE	Sin Perturbación				
		1 kV	pos			
			neg			
	N ↓ PE	Sin Perturbación				
		1 kV	pos			
			neg			

L = conductor positivo, N = conductor negativo o neutro, PE = Protector tierra

Verificar si ocurren fallas significativas

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.4 DESCARGAS ELECTROSTATICAS (B.3.4)

a) Aplicación directa

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

☐ Descarga con Contacto ☐ Penetración en la pintura

☐ Descargas aéreas

Carga	Descargas				Resultado		
	Voltaje de ensayo (kV)	Polaridad	Numero de Descargas ≥ 10	Intervalo de Repetición≥ 10 s	Indicación I	Fallas Significativas (> e) o detección y reacción	
						No	Si (Observación, punto de ensayo)
	Sin Perturbación						
	2	pos.					
	4	pos.					
	6	pos.					
	8 (Descargas aéreas)	pos.					
	Sin Perturbación						
	2	neg.					
	4	neg.					
	6	neg.					
	8 (descargas aereas)	neg.					

Verificar si ocurre falla significativa

☐ Aprobado ☐ Reprobado Nota: Si el IBE es Reprobado, los puntos de ensayos en donde ocurrió la falla deben ser registrados

Observación:

12.4 DESCARGAS ELECTROSTATICAS (cont.)

b) Aplicación Indirectas (Solamente para descarga con contacto)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

Plano de acople Horizontal

Carga	Descargas				Resultado		
	Voltaje de ensayo (kV)	Polaridad	Numero de Descargas ≥ 10	Intervalo de Repetición≥ 10 s	Indicación I	Fallas Significativas (> e) o detección y reacción	
						No	Si (observación, punto de ensayo)
	Sin Perturbación						
	2	pos.					
	4	pos.					
	6	pos.					
	Sin Perturbación						
	2	neg.					
	4	neg.					
	6	neg.					

Plano de acople Vertical

Carga	Descargas				Resultado		
	Voltaje de ensayo (kV)	Polaridad	Numero de Descargas ≥ 10	Intervalo de Repetición≥ 10 s	Indicación I	Fallas Significativas (> e) o detección y reacción	
						No	Si (observación, punto de ensayo)
	Sin Perturbación						
	2	pos.					
	4	pos.					
	6	pos.					
	Sin Perturbación						
	2	neg.					
	4	neg.					
	6	neg.					

Verificar si ocurre falla significativa

☐ Aprobado ☐ Reprobado Nota: Si el IBE es Reprobado, los puntos de ensayos en donde ocurrió la falla deben ser registrados

Observación:

12.4 DESCARGAS ELECTROSTATICAS (cont.)

Especificación de punto de ensayo de IBE (aplicación directa), ej: por foto o por boceto.

a) Aplicación directa

Descarga por contacto:

Descarga aérea:

b) Aplicación indirecta

12.5 INMUNIDAD A CAMPOS DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA (B.3.5)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

☐ Rango de frecuencia 26 – 2000 MHz si el ensayo de acuerdo con B.3.6 no puede ser aplicado (Sin suministro principal o puerto I/O disponible)

☐ Rango de frecuencia 80 – 2000 MHz si el ensayo de acuerdo con B.3.6 es realizado (ver planilla Nº 12.6)

Tasa de barrido: ☐ Material de carga: ☐

Carga	Perturbación				Resultado		
	Antena	Rango de frecuencia (MHz)	Polarización	Posición EUT	Indicación I	Falla significativa (> e) o detección y reacción	
						No	Si (observación)
	Sin Perturbación						
			Vertical	Frente			
				Derecha			
				Izquierda			
				Atrás			
			Horizontal	Frente			
				Derecha			
				Izquierda			
				Atrás			
			Vertical	Frente			
				Derecha			
				Izquierda			
				Atrás			
			Horizontal	Frente			
				Derecha			
				Izquierda			
				Atrás			

Rango de frecuencia: 26 MHz - 2000 MHz o 80 MHz - 2000 MHz
Longitud de campo: 10 V/m Modulación: 80 % AM, 1 kHz, onda senoidal

Verificar si ocurre falla significativa

Nota: Si el IBE falla, entonces la frecuencia en la cual esto ocurre debe ser registrada

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.5 INMUNIDAD A CAMPOS DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA (cont.)

Descripción de la configuración de IBE, Ej.: por fotos o boceto

12.6 INMUNIDAD A CAMPOS DE RADIO FRECUENCIA CONDUCIDOS (B.3.6)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	Máx	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

Tasa de barrido:

Carga: Material de carga:

Cable / Interface	Rango de Frecuencia (MHz)	Resultado		
		Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección o reacción	
			No	Si (observación)
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			
	Sin Perturbación			

Rango de frecuencia: 0.15 - 80 MHz Amplitud de RF (50 ohms): 10 V (e.m.f.) Modulación: 80 % AM, 1 kHz, onda senoidal

Verificar si ocurre falla significativa

Nota: Si el IBE falla, entonces la frecuencia en la cual esto ocurre debe ser registrada

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.7 REQUISITOS EMC ESPECIALES PARA INSTRUMENTOS ALIMENTADOS POR UNA FUENTE PROVENIENTE DE UN VEHÍCULO AUTOMOTRIZ (B.3.7)

a) Conducción eléctrica transitoria en la línea de alimentación de baterías externas de 12 V y 24 V

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

☐ Tensión de la bateria 12 V ☐ Tensión de la batería 24 V

Tensión de la batería 12 V					
Carga	Perturbación		Resultado		
	Pulso de ensayo	Tensión conducido	Indicación I	Falla significativa (> e) o detección y reacción No	Si (observación)
	Sin Perturbación				
	2a	+50 V			
	2b (*)	+10 V			
	3a	-150 V			
	3b	+100 V			
	4	-7 V			

Tensión de la batería 24 V					
Carga	Perturbación		Resultado		
	Pulso del ensayo	Tensión conducido	Indicación I	Falla significativo (> e) o detección o reacción No	Si (observación)
	Sin Perturbación				
	2a	+50 V			
	2b (*)	+20 V			
	3a	-200 V			
	3b	+200 V			
	4	-16 V			

(*) Pulso de ensayo 2b es solamente aplicable si el instrumento de medición puede ser conectado a la batería por la vía de interruptor principal (arranque) del vehiculo Ej.: Si el fabricante o el instrumento de medición no ha especificado que el instrumento deberá estar directamente conectado (o por su propio interruptor principal) a la batería. (EVALUAR)
Test pulse 2b is only applicable if the measuring instrument may be connected to the battery via the main (ignition) switch of the car, i.e. if the manufacturer of the measuring instrument has **not** specified that the instrument is to be connected directly (or by its own main switch) to the battery.

Verificar si ocurre falla significativa

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

12.7 REQUISITOS EMC ESPECIALES PARA INSTRUMENTOS ALIMENTADOS POR UNA FUENTE PROVENIENTE DE UN VEHÍCULO AUTOMOTRIZ (B.3.7)

b) Transmisión de transitorios eléctricos por acoplamiento capacitivo e inductivo a través de otras líneas que no son las de alimentación eléctrica.

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

☐ Tensión de la bateria 12 V ☐ Tension de la batería 24 V

Tensión de la batería 24 V						
Clase o tipo de otras lineas (diferente a linea de alimentación)	Perturbación			Resultado		
	Carga	Pulso de ensayo	Tensión conducido	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección o reacción No	Si (observación)
	Sin Perturbación					
		a	-60 V			
		b	+40 V			
	Sin Perturbación					
		a	-60 V			
		b	+40 V			
	Sin Perturbación					
		a	-60 V			
		b	+40 V			

Tensión de la batería 24 V						
Clase o tipo de otras lineas (diferente a linea de alimentación)	Perturbación			Resultado		
	Carga	Pulso de ensayo	Tensión conducido	Indicación I	Fallas significativas (> e) o detección o reacción No	Si (observación)
	Sin Perturbación					
		a	-80 V			
		b	+80 V			
		Sin Perturbación				
		a	-80 V			
		b	+80 V			
		Sin Perturbación				
		a	-80 V			
		b	+80 V			

Verificar si ocurre falla significativa

Nota: Si el IBE falla, entonces la frecuencia en la cual esto ocurre debe ser registrada

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

13 ENSAYO DE CALOR HÚMEDO, ESTADO ESTACIONARIO (B.2)

a) Ensayo inicial (a temperatura de referencia)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero (*)

Carga L	Indicación I		Carga Adicional ΔL		Error E		Error corregido E_c		Ema
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
(*)					(*)				

Verificar si ≤ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

ENSAYO DE CALOR HÚMEDO, ESTADO ESTACIONARIO (cont.)

b) ensayo a alta temperatura y con humedad relativa de 85 %

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero (*)

Carga L	Indicación I ↓	Indicación I ↑	Carga Adicional ΔL ↓	Carga Adicional ΔL ↑	Error E ↓	Error E ↑	Error corregido E_c ↓	Error corregido E_c ↑	Ema
(*)					(*)				

Verificar si $E_C \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

ENSAYO DE CALOR HÚMEDO, ESTADO ESTACIONARIO cont.)

c) Ensayo final (a temperatura de referencia)

Proceso N°: .....
Denominación de Aprobación: .....
Fecha: .....
Evaluador: .....
Intervalo de escala de Verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

	Inicio	máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Pres Atm.:				hPa

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$E_c = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero (*)

Carga L	Indicación I ↓	Indicación I ↑	Carga Adicional ΔL ↓	Carga Adicional ΔL ↑	Error E ↓	Error E ↑	Error corregido E_c ↓	Error corregido E_c ↑	ema
(*)					(*)				

Verificar si $E_C \leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

14 ENSAYO DE ESTABILIDAD DE AMPLITUD DE INTERVALO NOMINAL (B.4)

Proceso N°: ……..
Denominación de aprobación: ……..
Intervalo de escala de verificación e: ……
Resolución durante ensayo (menor que e): ……

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación

Carga cero= ☐ Carga de ensayo = ☐

Dispositivo automático de amplitud de intervalo nominal

☐ Existe ☐ No existe

Medición N° 1: Medición inicial

Fecha: ……
Evaluador: ……
Lugar: ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Dispositivo automático de amplitud de intervalo nominal (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc. Ver observación.

Error Promedio **=** promedio $(E_L - E_0)$ = ☐

$(E_L - E_0)_{max} - (E_L - E_0)_{min}$ = ☐

0.1 e = ☐

Si $\left|(E_L - E_0)_{max} - (E_L - E_0)_{min}\right| \leq 0.1$ e, La carga y la lectura serán suficientes para cada medición subsiguiente; de lo contrario, deben ser realizada 5 medición de carga por cada medición.
If $\left|(E_L - E_0)_{max} - (E_L - E_0)_{min}\right| \leq 0.1$ e, the loading and reading will be sufficient for each of the subsequent measurements; if not, five loadings and readings shall be performed at each measurement.

Observación:

14 ENSAYO DE ESTABILIDAD DE AMPLITUD DE INTERVALO NOMINAL (cont.)

Mediciones subsecuentes

Medición N° 2:

Fecha: ……

Evaluador: ……

Lugar: ……

	Inicio	Máx.	final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otra condición: ……...
☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

Medición N° 3:

Fecha: ……

Evaluador: ……

Lugar: ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otra condición: ……...
☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc.

Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

14 ENSAYO DE ESTABILIDAD DE AMPLITUD DE INTERVALO NOMINAL (cont.)

Mediciones subsecuentes

Medición N° 4:

Fecha: ……

Evaluador: ……

Lugar: ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otra condición: ……...

☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc.

Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

Medición N° 5:

Fecha: ……

Evaluador: ……

Lugar: ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otras condición: ……...

☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc.

Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

14 ENSAYO DE ESTABILIDAD DE AMPLITUD DE INTERVALO NOMINAL (cont.)

Mediciones subsecuentes

Medición N° 6:

			Inicio	Máx.	Final	
Fecha:	.....	Temp:				°C
Evaluador:	.....	HR:				%
Lugar:	.....	Hora:				
		Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otras condición: .....
☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc.

Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

Medición N° 7:

			Inicio	Máx.	Final	
Fecha:	.....	Temp:				°C
Evaluador:	.....	HR:				%
Lugar:	.....	Hora:				
		Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otra condición: .....
☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc.

Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

14 ENSAYO DE ESTABILIDAD DE AMPLITUD DE INTERVALO NOMINAL (cont.)

Mediciones subsecuentes

Medición N° _____

Fecha: ……

Evaluador: ……

Lugar: ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otras condiciones: ……...

☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc. Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

Observación:

Medición N° _____

Fecha: ……

Evaluador: ……

Lugar: ……

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

☐ Medición después del ensayo de temperatura
☐ Medición después de la desconectar
☐ Otras condiciones: ……...

☐ Medición después de ensayo de calor húmedo
☐ Medición después de cambio de lugar de ensayo

☐ Dispositivo automático de ajuste de lapso de estabilidad activado (si posee)

$E_0 = I_0 + ½\ e - \Delta L_0 - L_0$ $E_L = I_L + ½\ e - \Delta L - L$

	Indicación de Cero (I_0)	Carga Adicional (ΔL_0)	E_0	Indicación de la carga (I_L)	Carga Adicional (ΔL)	E_L	$E_L - E_0$	Valor corregido (*)
1								
2								
3								
4								
5								

(*) Si es aplicable, será necesaria la corrección resultante de la variación de temperatura, presión atmosférica, etc. Ver Observación.

Si cinco cargas y lecturas han sido realizadas: Promedio de error **=** promedio (E_L-E_0) = ☐

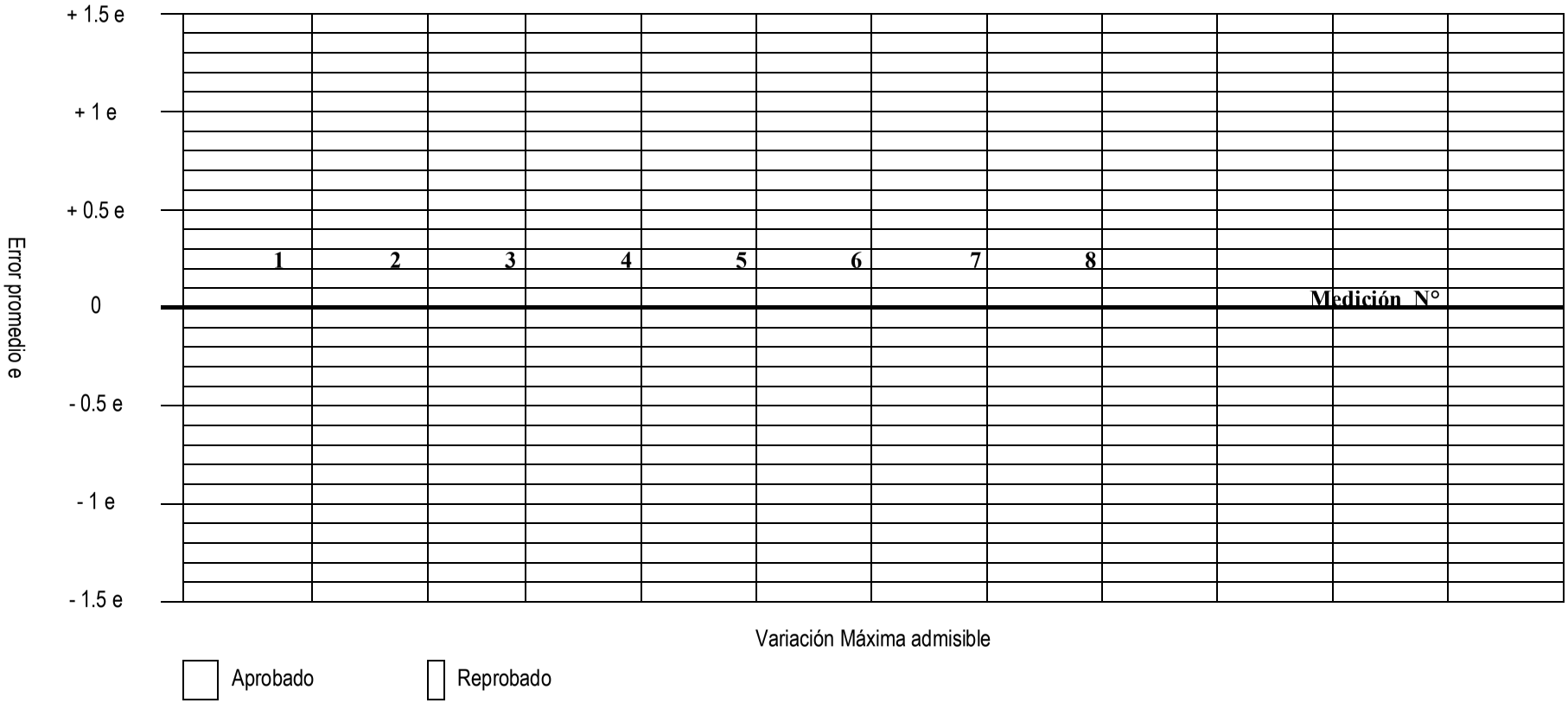
Observación:

14 ENSAYO DE ESTABILIDAD DE
AMPLITUD DE INTERVALO
NOMINAL (B.4)

Proceso N°: .....

Denominación de Aprobación .....

Graficar en el diagrama la indicación de temperatura (T), Calor húmedo (D) y desconexión de suministro de energía principal (P)



15 DURABILIDAD (A.6)

Proceso N°: .....
Denominación de aprobación: .....
Intervalo de escala de verificación e: .....
Resolución durante ensayo (menor que e): .....

a) Ensayo Inicial

Fecha: .....
Evaluador: .....
Lugar: .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$Ec = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca del cero (*)

Carga L	Indicación I ↓	↑	Carga Adicional ΔL ↓	↑	Error E ↓	↑	Error Corregido E_C ↓	↑	ema
	(*)				(*)				

Verificar si el error de durabilidad debido a la fatiga es $\leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación

b) Desempeño del ensayo

Número de cargas: ☐ Carga aplicada: ☐

c) Ensayo Final

Fecha: .....
Evaluador: .....
Lugar: .....

	Inicio	Máx.	Final	
Temp:				°C
HR:				%
Hora:				
Bar.pres:				hPa

El dispositivo automático de Cero y mantenimiento de cero está:

☐ No existe ☐ No está en operación ☐ Fuera de rango de operación ☐ En operación

$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$

$Ec = E - E_0$ donde E_0 = error calculado cerca de Cero (*)

El error de durabilidad debido a la fatiga= $|E_{c\ initial} - E_{c\ final}|$ (**)

Carga L	Indicación I ↓	Indicación I ↑	Carga Adicional ΔL ↓	Carga Adicional ΔL ↑	Error E ↓	Error E ↑	Error Corregido ↓	Error Corregido ↑	Ema	Error de durabilidad debido a la fatiga (**)
(*)					(*)					

Verificar si el error de durabilidad debido a la fatiga es $\leq$ ema

☐ Aprobado ☐ Reprobado

Observación:

16 LA EXAMINACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO

Use esta página para indicar cualquier descripción o cualquier información relacionada con el instrumento, adicional a las que contiene en este informe y en acompañamiento al certificado de aprobación MERCOSUR. Esto puede incluir cuadro complete del instrumento, una descripción de los componentes principales, y cualquier observación en la cual podrá utilizar las autoridades responsable para la verificación inicial e subsecuente de los instrumentos individuales construido acorde a la aprobación. También puede incluir referencia del fabricante.

Descripción:

Observación:

LISTA DE CHEQUEO

Esta lista de chequeo ha sido desarrollada basada en los siguientes principios:

- Para incluir requisitos que no pudieron ensayar de acuerdo a ensayo 1 al 15 descrito anteriormente, pero que debe ser verificado en forma experimental Ej.: rango de operación de dispositivo de tara (4.6.4.) o en forma visual las marcas descriptivas (7.1);

- Para incluir requisitos que indican prohibiciones de algunas funciones, por ejemplo el dispositivo automático de tara para instrumentos para las ventas directas para el público (4.13.3.3);

- Para no adicionar ningún requisitos generales, por ejemplo aplicabilidad para el uso (4.1.1.2), dispositivos de pesar y de verificación, por ejemplo los dispositivos auxiliares de verificación; (4.9)

- Para no incluir requisitos que permiten función o dispositivos a ser usado, por ejemplo un dispositivo semi automático de puesta a cero y dispositivo de tara operado por la misma llave (4.5.4).

Esta lista de chequeo es propuesta para servir de un resumen de los resultados de inspecciones para ser realizada y no como un procedimiento. Los artículos en esta lista de chequeo son provistos para recordar los requisitos especificados en el presente Reglamento, y no serán considerados como una sustitución para estos requisitos.

~~Por lo que respecta al instrumento de pesaje no automático, la cláusula 6 de R 76–1 será seguida en lugar de esta lista de chequeo.~~

Los requisitos que no son incluidos en este informe de aprobación de modelo (los ensayos 1 al 15 y 17 la lista de chequeo) es considerado que están completamente cubierto por certificado de aprobación de modelo MERCOSUR (por ejemplo los criterios de clasificación (3.2 y 3.3), si es apropiado para aplicar, el uso y la verificación 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.3).

Para dispositivos no obligatorios, la lista de chequeo provee espacio para indicar si el dispositivo existe y, si apropiado, si es tipo A marque en el cuadro para “existe” esto señala que el dispositivo existe y que cumple con la definición dada en la terminología; Cuando indicación del dispositivo es no existente, también marque el cuadro para señalar que los ensayos no son aplicables (vea página 5).

Si es apropiado, los resultados declarados en esta lista de chequeo pueden ser complementados por comentarios dados en páginas adicionales.

17 LISTA DE CHEQUEO

Proceso N°: ……
Denominación de Aprobación:……

17.1 Todos los tipos de instrumentos de pesar ~~excepto instrumento de pesaje no automático. (6.1-6.9, R 76-1)~~

Requisitos	Procedimiento de Ensayo		APROBADO	REPROBADO	Observación
		Marcas Descriptivas			
7.1.1	**A.3**	**Obligatoria en todos los casos:**			
		Nombre o marca de fabricante			
		Clase de exactitud			
(+3.3.1)		Carga Máxima, Max1, Max2, …			
		Carga Mínima, Min			
(+3.3.1)		Valor de división de verificación, e, e_1, e_2, …			
7.1.2	**A.3**	**Obligatoria si es aplicable:**			
		Nombre o marca de representante o fabricante			
		Número de Serie			
		Marcas de identificación en unidades separadas más asociadas			
		Marcas de aprobación de modelo			
		Valor de División **d (d<e)**			
		Identificación de software (si es aplicable)			

		Efecto máximo de tara T (Tara sustituida solamente si T ≠ Máx.)			
		Carga de límite máximo, Lin (si Lin > Máx + T)			
		Limites especiales de temperatura			
		Relación de conteo			
		Relación de transmisión para instrumentos contadores			
		Rango de indicación más / menos del instrumento			
7.1.3	**A.3**	**Inscripciones Adicionales:**			
		No debe ser utilizado para venta directa al publico			
		Uso exclusivo para:			
		El sello no garantiza / garantizado solamente …			
		a ser utilizado como a seguir:			
3.2		Aplicaciones especiales claramente indicadas (rango de pesaje en clases I ; II; III y IIII)			
4.15		Próximo al mostrador "No debe ser utilizado para venta directa al publico" (para los instrumentos similares a aquellos utilizado para venta directa al publico.)			
7.1.4	**A.3**	**Presentación de las marcas:**			
		Indeleble			
		Lectura Fácil			
		Agrupadas en un local visible claramente.			
		Máx., Mín., e, d (d≠e) sobre o próximo al indicador mostrando permanentemente en la posición claramente visible.			
		Posibilidad de sellar y aplicar una marca de control / remoción resultará destrucción.			
		Marcación B y G			
7.1.4 ~~and~~ y 7.1.1 B, 7.1.2 G		La información adicional mostrada alternativamente en un plato o mostrado por una solución del software ambos permanentemente o accesible por una orden manual simple			
7.1.5.1	**A.3**	**Instrumentos con varios dispositivos receptores e medidores de carga:**			
		Marca de identificación Máx., Mín, y e para cada receptores de carga en relación al dispositivo de medición de carga (Lin y T = + si es aplicable)			
7.1.5.2	**A.3**	**Dispositivos principales construidos separadamente**			
		Marcas de identificación repetidos en marcas descriptivas			
4.1.1.3		**La aplicabilidad para la verificación:**			
		Identificación de los dispositivos: Que hayan sido sujetos a aprobación en forma separada			
		Marcas de Verificación e Sellado			
7.2	**A.3**	Marca de Verificación:			
		No puede ser removida			
		De fácil aplicación			
		Visible sin necesidad de mover el instrumento cuando está en uso			
7.2.2		El soporte de la marca de verificación o el espacio			
		Que garantice la conservación de la marca			
		Para el sello, área de impresión ≥ 150 mm^2			
		Para tipo auto - adhesivo, Φ ≥ 15 mm			
4.1.2.4	**A.3**	**Aseguramiento de los componentes y controles pre-establecidos :**			
		Localización			
		Forma			
4.1.2.4		**El aseguramiento por medio del software**			
4.1.2.4 a		El estado legal del instrumento reconocible			
		Evidencia de cualquier intervención.			
4.1.2.4 b		La protección contra los cambios de parámetros y los números de referencia			
4.1.2.4 c		Las instalaciones para fijar el número de referencia			
4.1.2.5		**Dispositivo ajuste de curva de linealidad(automático o semi automático):** Existe ☐ No-existe ☐			
		Influencia externas imposible después del aseguramiento.			
4.1.2.6		**Compensación gravimetríca** Existe ☐ No-existe ☐			
		Influencia externas o acceso imposible después del aseguramiento			
		Documentación			
8.2.1	**A.1**	**Información técnica y datos:**			
8.2.1.1,		Características de los instrumentos			

3.10.2		Especificaciones de los módulos			
3.10.2.1		Fracciones p_i (módulos ensayados separadamente)			
3.10.4		Especificación de familias			
		Especificación de los componentes			
8.2.1.2		Documentos aplicables descriptivas (acc. to N° 1-11)			
5.3.6.1	**A.1**	Declaración específica del fabricante			
3.9.1.1		Valores limite de desnivelamiento definido por el fabricante			
8.2.2	**A.2**	**Revisión de:**			
		Documentos			
		Funcionamiento (Las comprobaciones hechas al azar)			
		Reporte de ensayo de otras autoridades			
		Dispositivo indicador			
4.2.1		**Lectura:**			
		Correcta, fácil y sin ambigüedades			
		Sumatoria de inexactitud general ≤ 2,2 **e** (Indicación analógica)			
		Dimensiones, forma y claridad			
		Por yuxtaposición			
4.2.2.1	**A.3**	**Unidad en:**			
		Masa			
		Precio			
		Forma de indicación:			
		Para una indicación, una unidad o masa			
		Intervalo de escala en forma (1, 2 o 5) x 10^k			
		Mismo intervalo de escala para todos los dispositivos indicadores, dispositivo impresor y dispositivo de tara.			
4.2.2.2		**Forma de indicación digital:**			
		Al menos un algoritmo a la derecha			
		Signos decimales:			
		Deberá mantener esta posición (intervalo de escala cambiado automáticamente)			
		Separado al menos una figura hacia la izquierda y todo hacia la derecha			
		En una línea con el fondo de las figuras			
		Cero:			
		Solamente un cero - significativo hacia la derecha			
		Para valores con señal decimal, cero no significativo sólo en la tercera posición.			
4.2.3		**Limite:**			
		Impedir la indicación por encima de Max + 9 e			
		Impedir la indicación debajo del cero a menos que un dispositivo de tara está en operación (– 20d es aceptado)			
4.2.4		**Dispositivo indicador "Aproximado":**			Existe ☐ No-existe ☐
		Intervalo de escala > Max/100 sin llegar a ser menor que 20 e			
4.2.5		**Instrumento semi-auto indicación:**			
		Extensión o rango indicación automáticas ≤ capacidad de indicación automáticas			
		Indicación analógicas:			
4.3.1		Grosor y longitud de marca de escala			
4.3.2		Espaciado de escala			
4.3.3		Limite de movimiento por debajo de cero y por encima de la capacidad de indicación automática.			
4.3.4		Reducción de las oscilaciones del componente indicador.			
4.4.1		**Cambio de indicación digital:**			
		Luego del cambio de la carga, indicaciones anteriores no deben permanecer por más de 1s			
4.4.2		**Equilibrio estable de la indicación digital:**			
		Los valores impresos o almacenados de peso no se desvían más que 1 e del valor final de peso			
		El cero o las operaciones de tara está dentro de sus requisitos de exactitud			
		Ningún impreso, almacenamiento de datos, ningún ajuste de cero, o la determinación de la tara durante la perturbación continua o temporal de equilibrio			

4.4.3		**Indicación digital extendido:** Existe ☐ No-existe ☐				
		No permitido cuando hay una división de escala diferenciada				
		Indica un intervalo de escala solamente mientras oprima el teclado				
		A lo sumo, 5 s después de la orden manual				
		Impedir la impresión mientras el dispositivo está en operación.				
4.4.4		**Indicación digital que no sea indicación primaria:** Existe ☐ No-existe ☐				
		Las indicaciones adicionales no conducen a cualquier ambigüedad para las indicaciones primarias				
		Las cantidades identificadas por unidades, símbolos, signos o designaciones de los valores de peso (no pesado) estarán claramente identificadas o mostrarán sólo temporalmente con una orden manual y no serán impresas				
		El modo inoperante de pesada es claro y reconocible sin ambigüedades				
4.4.5		**Impresión digital:** Existe ☐ No-existe ☐				
		Claro y permanente				
		figura ≥ 2 mm de altura				
		Nombre o símbolo de unidad A la derecha del valor				
		Por encima de columna de valores				
		Imposible de imprimir cuando el equilibrio no estable				
4.4.6		**Almacenamiento en memoria:** Existe ☐ No-existe ☐				
		Almacenamiento, transferencia, totalizador, etc. inhibido cuanto el equilibrio no estable				
3.4.1		**Dispositivo indicador auxiliar (Clase I** y **II** solamente**;** No permitido en instrumentos de multi-intervalo**)** Existe ☐ No-existe ☐ Si existe, tipo: cursor ☐ interpolación ☐ complementaria ☐ escala de división diferenciado ☐				
		Sólo a la derecha de signo decimal				
3.4.2		$d < e \leq 10\ d$, $e = 10^k$ kg o e = 1 mg para clase I con d < 1 mg				
		Diferencia entre resultados				
3.6.3		**Diferencias:**				
		Entre indicación múltiple: ≤ ema				
		Entre indicaciones digitales y salida por impresora: El cero				
3.6.4		Entre dos resultados: ≤ ema para misma carga cuando varia el modo de equilibrio (semi-automático)				
3.9.1.1		**Desnivelamiento para instrumento de clase** Ⓘ, Ⓘ o Ⓘ				
		Una marca en el indicador del nivel muestra el valor limitante de desnivelamiento				
		El indicador del nivel fijado con firmeza en un lugar claramente visible para el usuario				
		Un sensor automático de la inclinación desactiva completamente la indicación en pantalla u otra señal de alarma apropiada				
		e inhibe la salida por impresora y transmisión de datos				
		Puesta en Cero, -rastreo de cero – e indicación Existe No-existe Puesta a cero inicial ☐ ☐ Puesta a cero automático ☐ ☐ Puesta a cero semi automático ☐ ☐ Puesta a cero no automático ☐ ☐ Rastreo de cero ☐ ☐ Indicación de cero ☐ ☐				
4.5.1		El efecto no debe alterar el Máx				
	A.4.2.1	El efecto global de: Puesta a cero			=	%
		Rastreo de cero				
		Puesta a cero inicial			=	%
4.5.2	**A.4.2.3**	**Exactitud:**				
		desviación ≤ 0.25 e				
		desviación ≤ 0.5 d (dispositivo auxiliar de indicación)				
4.5.3		**Rango Múltiple:** Existe ☐ No-existe ☐				
		Eficaz para rango mayor de pesaje (si es posible hacer intercambio de carga)				
4.5.4		**Control de puesta en cero:**				
		Separado de aquel de dispositivo de pesada de tara				
		Puesta en cero Semi-automático: solamente funcionamiento				
		Estable en equilibrio y				

		Si cancela cualquier operación previa de tara			
4.5.5	**A.4.2.2**	**Dispositivo indicador de cero (indicación digital):**			
		Muestra una desviación $\leq$ 0.25 e			
		No obligatorio si el dispositivo indicador auxiliar o la proporción de rastreo de cero $\geq$ 0.25 d/s			
4.5.6		**Puesta a cero automático:**			
		Opera solamente cuando en equilibrio es estable y,			
		La indicación ha La indicación ha permanecido estable en cero como mínimo durante 5 segundos			
4.5.7		**Rastreo de cero:**			
		Opera solamente cuando en equilibrio es estable o,			
		opera solamente cuando la indicación se encuentra en cero o muestra un valor neto negativo sin carga en el dispositivo receptor o en equilibrio estable de **e**			
		Correcciones $\leq$ 0.5 d/s			
		Cuando es operado después de la tara, el efecto total puede ser 4% del Máx.			
		Dispositivo de Tara	Existe	No-existe	
		Pesaje de Tara	☐	☐	
		Balanceo de Tara	☐	☐	
		Puesta en cero y balanceo de tara combinado	☐	☐	
		Indicación de Tara	☐	☐	
		Tipo : Sustractiva	☐	Aditiva ☐	
4.6.1		Los requisitos aplicables de 4.1 a través de 4.4 se cumplen			
4.6.2		**Dispositivo de pesaje de tara:**			
		$d_T = d$			
4.6.3	**A.4.6.2**	**Exactitud:**			
		± 0.25 e (instrumentos electrónicos y instrumentos con indicación analógicas), e = e_1 para multi intervalo			
		Mejor que $\pm$ 0.5 d (instrumento mecánico con indicación digital			
4.6.4		**Rango de Operación:**			
		Prevención de operación En su efecto de cero			
		o Debajo de su efecto de cero			
		La prevención de operación por encima de su máxima indicación			
4.6.5		**Visibilidad de operación:**			
		Indicación de Operaciones			
		Neto con signo "NETO", "Neto" o palabra completa (información digital)			
		NETO desaparece si el Bruto indica en forma temporal			
		Valor de tara o sello "T" (dispositivo de tara aditiva mecánica)			
4.6.6		**Tara sustractiva:**			
		La prevención de uso por encima de Máx. o que la indicación es alcanzada a su capacidad			
4.6.7		**Rango Múltiple:**			
		La operación efectiva de pesada en rango mayor es posible cambiar cuando sea posible cargarla			
		Los valores de tara están redondeados para el intervalo de escala del rango actual de pesada que está en operación			
4.6.8		**Tara semi automática o automática:**			
		Operación solamente en equilibrio estable			
4.6.9		**Tara/Cero combinado:**			
		exactitud (4.5.2)			
		Dispositivo indicador de cero (4.5.5)			
		Rastreo de cero (4.5.7)			
4.6.10		**Operación consecutiva de tara:**			
		Los valores de peso tara indicados o impresos claramente designados (si los dispositivos de tara operan al mismo tiempo)			
4.6.11		**Impresión de neto o bruto:**			
		Sin designación			
		Designación: por N or B (bruto)			
		por N (solamente imprime neto)			
		La designación de neto y tara por N y T (si neto es imprimado con bruto y / o la tara)			

		En lugar de B, N y T, completar palabras			
		Imprimen separadamente identificando neto y tara (determinado por dispositivo de tara direfente)			
		Tara Pre-establecida	Existe ☐		No-existe ☐
4.7.1		d_T = d o automáticamente redondeado a d			
		Transferido de un rango para otro con e_i mayor., estará redondeado lo más reciente (rango múltiple)			
		El valor de tara ≤ Max1 para el mismo valor de peso (el multi-intervalo) neto y el valor neto calculado redondeado para el intervalo de escala para el mismo valor de peso neto			
4.7.2		Aplican 4.6.10			
		No puede ser modificado / cancelado si puede tarar manejado después de que la tara pre-ajustada se halle aún en el uso			
		Funciona automáticamente si claramente es identificado con carga			
4.7.3		Aplican 4.6.5 Aplican			
		Posibilidad de indicar tara pre-ajustada			
		Si neto calculado imprime bien con el valor de tara pre-ajustada			
		Aplican 4.6.11			
		Designación de tara pre-establecida por PT o palabra completa			
		Dispositivo de bloqueo	Existe ☐		No-existe ☐
4.8.1		**Posición:**			
		Solamente dos lugar estable			
		Pesaje solamente en posición de “Pesar”			
4.8.2		Posiciones claramente indicado			
		Rangos Múltiples	Existe ☐		No-existe ☐
4.10		**Selección de rango de pesaje:**			
		Rango en operación claramente indicado			
		Es posible la selección de rango menor a mayor con carga nula (manual)			
		Solamente es posible la selección de rango menor a siguiente rango mayor (automática) es posible solamente por la carga ≥ $Máx_i$ de rango menor			
		Solamente es posible la selección de rango mayor a menor rango (manualmente) o a menor de los rangos (automáticamente) - en carga nula cuando indica cero o valor de tara negativa			
		- tara es cancelado automáticamente			
		- cero es ajustado automáticamente en ± 0.25 e_1			
		Selección entre receptor de carga, transmisión y dispositivo de medición	Existe ☐		No-existe ☐
4.11, 4.11.1		Compensación por efecto desigual de carga nula			
4.11.2		Ajuste de cero sin ambigüedades y en concordancia con 4.5			
4.11.3		Acción de pesaje imposible durante la selección			
4.11.4		Combinaciones fáciles de identificar			
4.12		**Instrumento comparador “Positivo “negativo”**			
4.12.1		**Distinción de zona:**			
		Signo "+" y "-" (indicación analógica)			
		Por inscripción (indicación digital)			
4.12.2		**Escala:**			
		Con al menos una escala de división d = e sobre cualquiera de los lados del cero y			
		Valor de d = e muestra en cualquiera de los extremos			
		Instrumento mecánico de conteo con receptor en unidad de peso			
4.17.1		**Escala:**			
		Con al menos una escala de división d = e sobre cualquiera de los lados del cero y			
		Valor de d = e muestra sobre la escala			
4.17.2		**El índice de conteo:**			
		Muestra claramente por encima de cada plataforma de conteo o cada marca de escala de conteo			
4.20		**Modo de operación:**			
		Claramente identificado el modo en la cual se encuentra en operación			

		La alternación manual de regreso al modo de pesada en cualquier modo y en cualquier momento es posible			
		Selección automática de modo solamente entre secuencia de pesaje			
		La alteración automática de regreso al modo de pesada al final de la secuencia de pesada			
		Indicación de de cero después de retorno por condición apagado con llave			
		Chequeo automático de posición de cero antes de retorno por condición de apagado con llave			

17.2 Instrumento para venta directa al publico y instrumento computador de precio y impresión de etiquetas

Requisitos	Procedimiento de ensayo		Aprobado	Reprobado	Observación
Inspección Misceláneas (venta directa al publico)					
4.5.4		**Dispositivo semi automático de cero y dispositivo semi automático de balanceo de tara se operan con el mismo teclado:**			
		No alcanzado			
4.8.1		**Posición de "pre pesaje":**			
		No alcanzado			
4.13.10		**Índice de conteo:**			
		1/10 o 1/100 (instrumento de conteo mecánico)			
4.13.5		**Imposibilidad de pesaje durante:**			
		Operación bloqueada			
		Pesaje aditiva o sustractivas			
4.13.7		**Dispositivo auxiliar y de indicación extendida:**			
		No alcanzado			
4.13.9		**Cuando se han detectado fallas significativas (instrumentos electrónicos):**			
		Alarma visible o audible por usuario y (1)			
		Imposibilidad de transmisión de datos (1)			
		No desaparece hasta que el usuario tome medidas a la causa			
Dispositivo de indicación (venta directa al publico)					
4.13.1, 4.13.6		**Indicación primaria (4.14.1) a ambos lados, vendedor y comprador:**			
		Dos juego de indicador, uno par el vendedor y otro para el comprador: Si ☐ No ☐			
		Un indicador para vendedor y para comprador, Si ☐ No ☐			
		Peso			
		Informació acerca de correcta posición de cero			
		Operación de tara			
		Operación de preajuste de tara			
		La altura de figuras numéricas indicada para comprador ≥ 9.5 mm			
		Instrumentos a ser utilizado con pesas:			
		Posible de distinguir el valor de peso			
Dispositivo ajuste de cero (venta directa al publico)					
4.13.2		**Ajuste de cero no automático:**			
		Alcanzado solamente cuando es operado con herramienta			

(1) Chequeado por verificación con conformidad con documentos o defectos simulando; Esta verificación no duplica las pruebas de perturbación 12.1 descrita en ítem 12.7.

Dispositivo de tara (venta directa al publico)					
4.13.3		No permitido en instrumento mecánico con recepción de pesos			
		En instrumento con una plataforma en donde el comprador pueda ver - Tara esté en uso			
		- Ajuste de tara son alteradas			
		Solamente una tara puede ser en operación en cualquier momento dado.			
		Mientras la tara o la tara preajustada está en operación, está prohibida mostrar el valores brutos			
4.13.3.1		**Tara No automática:**			
		Desplazamiento de al menos 5 mm			
4.13.3.2		**Tara semi automática:**			
		Reducción de valor de tara no permitida y			
		Cancelación de efecto de tara solamente si no tiene carga en receptor de carga			
		Una de la siguiente condición debe se satisfecha:			
		Valor de tara indica permanentemente en un indicador separado			
		Indican con signo "-" cuando no tiene carga en el receptor de carga			
		Efecto de tara cancelado automáticamente cuando descarga luego de pesaje de tara			
4.13.3.3		**Tara automática:**			
		No permitido			
4.13.4		**Tara pre ajustada:**			
		Indicado en indicador separado y claramente diferenciado de indicador de peso			
		No permite la reducción del valor de tara y			
		Cancelación de efecto de tara solamente si no existe carga en el receptor carga			
		Imposible de operar si el dispositivo de tara está en operación			
		Cancela al mismo tiempo cuando PLU asocie con PLU			
4.13.11		**Instrumento de auto servicio:** con un juego de escala o indicador ☐ 2 juego de escala o indicador ☐			
		Instrumento posee dos juego de escala o indicador			
		Indicación primaria debe incluir la designación del producto si imprime un boleto			
Instrumento computador de precio y escala de precio (venta directa al publico)					
4.14		Requisitos encontrado en 4.13 para venta directa al publico			
4.14.1		**Indicaciones suplementarias primaria (4.13.6)**			
		Unidad de precio			
		Precio a pagar			
		Si numero , precio unitario, precio a pagar para artículos no pesados, precio toral			
4.14.2		**Escala de precio:**			
4.2		4.2 y 4.3.1 hasta 4.3.3			
4.3.1-4.3.3		Error de escala de precio $\lvert W \cdot U - P \rvert \leq e \cdot U$			
4.14.3		**Computador de precio:**			
		La multiplicación de peso indicado y precio unitario se indican			
		Redondeo a valor de intervalo próximo de precio a pagar			
		Precio unitario: Precio/100 g o precio/kg			
		Indicación de pesos, precio unitario y precio a pagar visible:			
		Mientras esté cargado en receptor de carga y al memos 1s después de quedar estable la indicación o después de la introducción de cualquier precio unitario.			
		inmovilizar $\leq$ 3 s después de remover la carga y sin posibilidad de introducir o cambiar precio unitario (Si la indicación ha sido estable antes y de otra manera sería cero)			
		Impresión de pesos, precio unitario y precio a pagar			
		Almacenado en memoria:			
		Antes de imprimir			
		No imprime dos veces para el cliente			
4.14.4		**Funciones adicionales para comercio y gerenciamiento:**			
		Todas las transacciones son impreso para el cliente			

		Ellos no puede causar confusión			
4.14.4.1		**Precio a pagar (positive o negativo) de artículos no pesados:**			
		Indicación de peso en Cero o			
		Modo de pesar inoperable			
		Precio debe mostrar en indicador de precio a pagar			
		Precio para más de un artículos iguales:			
		Numero de artículos se muestra en indicador de peso sin Sin ser tomado por un peso			
		Precio para un articulo muestra en indicador de precio unitario			
		Indicador suplementario para número de artículos y/o precio de artículos.			
4.14.4.2		**Totalización de transacciones e uno o varios ticket:**			
		Precio total indicado en indicador de precio a pagar y			
		Impreso acompañado por letra especial o símbolo y			
		La referencia para artículos de comercio cuyos precios son totalizados si un separado es emitido para total			
		Todos los precios por pagar serán escritos en letras de imprenta y el total de precio será la suma algebraica de estos precios impresos.			
		Totalización de transacciones para instrumentos conectados:			
		Intervalo de escala de precio a pagar de todos los instrumentos conectados son idénticos			
4.14.4.3		**Instrumentos utilizado por varios vendedores o servicio mas de un cliente al mismo tiempo:**			
		Conexión entre transacciones y vendedor o cliente identificado			
4.14.4.4		**Cancelación de transacciones previas**			
		Transacciones es ya fue impresa: el precio a pagar cancelado debe imprimir con comentario			
		Transacciones aun no impresa y indicado para el cliente: transacciones claramente diferenciado de transacciones normales			
4.14.4.5		**Información adicional impresa**			
		Claramente correlacionado para la transacción y			
		No interfiere con asignación de valor de peso para símbolo de la unidad			
Instrumento etiquetador de precio					
4.16		Requisitos encontrados en 4.13.8, 4.14.3 (ítem 1 y 5), 4.14.4.1 (ítem 1) y 4.14.4.5			
		Indicador:			
		Para pesaje			
		Posibilidad de verificar valor de precio unitario y preajuste de tara durante el uso del instrumento.			
		impresión:			
		Prevención de impresión por debajo del Min			
		Las etiquetas con valores fijos de peso, precio unitario y precio a pagar permite siempre y cuando modo de pesar esté inoperante			
4.18.1		**Instrumentos móviles utilizado al aire libre** Existe ☐ No-existe ☐			
		Quiere indicar que el valor limitante de desnivelamiento ha sido excedido y ha inhibido la salida por impresora y la transmisión de datos			
		Operación de ajuste de cero automático o de balanceo de tara luego de cada traslado del vehiculo.			
		Indica cuando el instrumento no se encuentra en la ventana de pesaje			
		Equipado con un sistema apropiado de protección si el dispositivo medidor de carga es sensible al movimiento o influencias de conducción.			
		Prevención de mal resultado de pesaje si la suspensión cardanica o recetor de carga toma contacto con la base de la estructura			
4.18.2		**Otros instrumentos móviles a no ser usado a aire libre** Con un dispositivo nivelador y un indicador del nivel			
		El dispositivo nivelador será operado fácilmente sin herramientas			
		El señalamiento apropiado de la inscripción el usuario para la necesidad de nivelar después de cada desplazamiento			

17.3 Instrumentos de pesaje electrónicos

Requisitos	Procedimiento de Ensayo		Aprobado	Reprobado	observación
Perturbaciones					
5.1.1		La indicación de fallas significativas en el visor del indicador no conduce para una confusión con otros mensajes			
5.2		**Actuar sobre fallas significativas en el caso 5.1.1, b):**			
		El instrumento vuelve automáticamente inoperante (1), o			
		La indicación visual o audible hasta que el usuario toma acción o el defecto desaparece (1)			
control del indicador					
5.3.1		**En el momento de encendido**			
		Los signos de indicación son activos y poco activo largo lo suficiente como para ser inspeccionados por operador			
Equipamiento externo					
5.3.6		**Las interfaces (mecánicas, eléctricas, analítico) no permiten:**			
		- Las funciones y los datos de medición a ser inaceptable influenciado por dispositivos periféricos, u otros instrumentos conectados, o perturbaciones			
5.3.6.1		- Indicación de datos que pudieron estar equivocados para un resultado de pesada			
		- falsificación de resultado de pesaje (indicación, procesado, almacenado)			
		- cambio de factor o ajuste del instrumento (excepto en caso autorizado)			
		- falsificación de indicación de indicador primaria (venta directa)			
5.3.6.2		Las interfaces que no cumplen a cabalidad 5.3.6.1 pueden ser aseguradas			
5.3.6.3		Las interfaces transmiten datos a fin de que el dispositivo periférico puede llenar los requisitos			
5.3.6		Las funciones metrológicas pertinentes ejecutadas o iniciadas a través la interfaz se reúnen requisitos pertinentes de punto 4, R76-1			

(1) Confirmado por la verificación de la conformidad con documentos o simulando defectos; Esta comprobación no duplica los ensayos de perturbación 12.1 a través de 12.7.

17.4 Los dispositivos digitales controlados por software y los instrumentos

Requisitos	Procedimiento de Ensayo		Aprobado	Reprobado	observación
Los dispositivos con software incrustado			Existe ☐	No-existe ☐	
5.5.1	**G.1**	Declaración del fabricante sobre el software - Es usado en un hardware fijo y un ambiente del software, y			
		- No puede ser modificado o enviado por cualquier medio después del sellado / verificación			
		En la documentación de software contiene: - descripción de funciones legalmente relevantes			
		- descripción de la manera de sellado (evidencia de una intervención)			
		- identificación de software			
		- descripción de cómo verificar la identificación de software actual			
		La identificación de software es: - Claramente asignado para las software legalmente relevante y funciones			
		- Previsto por el instrumento como documentado			
Las computadoras personales, los instrumentos con componentes de la PC, y otros instrumentos, dispositivos, módulos, y elementos con programable o cargable con software legalmente pertinente			Existe ☐	No-existe ☐	
5.5.2.2 d	**G.2.1**	Software legalmente relevante es: - documentación con toda información relevantes			
5.5.2.2 a		- Protegido en contra de los cambios accidentales o intencionales			
5.5.2.2 a		La evidencia de intervención está disponible hasta la próxima verificación /inspección			
5.5.2.2	**G.2.2.1**	**Sistema operativo / programas no accesible por el usuario**			
		Descripción de todos los comandos via teclado o interfaces			
		La declaración de integridad de comandos			
5.5.2.2	**G.2.2.2**	**Sistema operativo / programas no accesible por el usuario**			
		La suma de control o la firma generada sobre el código de máquina del software legalmente pertinente			
		Software legalmente relevante no puede iniciar si es falso el código			
	G.2.2.3	**En adición al caso G.2.2.1 o G.2.2.2**			
		Parámetro de especificación de dispositivo suficientemente protegido			
		"audit trail" seguimiento de auditoria para protección de parámetro y descripción			
		Algunas pruebas selectivas prácticas realizadas			
5.5.2.2 b	**G.2.3**	**Las interconexiones del software**			
		Si el una parte del software legalmente pertinentes está asociado con la provisión de funciones distinta que las funciones de medición			
		- identificado			
		- no puede ser influenciado por software asociado			
		Los módulos de programa de software legalmente pertinente están definidos y separados de los módulos de software asociado por unas interconexiones protectoras definidas del software			
		Las interconexiones protectoras del software misma son del software legalmente pertinente			
		La descripción y la definición de funciones del software legalmente relevante que puede ser liberado por las interconexiones protectoras del software			
		La descripción y la definición de parámetros que pueden ser cambiados por las interconexiones protectoras del software			

Requisitos	Procedimiento de Ensayo		Aprobado	Reprobado	observación
		La descripción de las funciones y los parámetros conclusivos y completos			
		Cada parámetro y función documentada no contradicen para los requisitos de esta Recomendación			
		Las instrucciones apropiadas para el programador de utilizar protección concerniente a las interconexiones del software			
5.5.2.2 c	**G.2.4**	**Identificación de software**			
		Software legalmente relevante esta identificado por la identificación de software			
		La identificación de software - Apaña todos los módulos de programa del software legalmente pertinente y los parámetros específicos en tipo en el tiempo de ejecución del instrumento			
		- fácilmente proveído por el instrumento			
		- puede ser comparado con la identificación referencial fijado en aprobación de modelo			
		Las pruebas al azar como la suma de control (las firmas) son generadas y dan efecto como documentado			
		Existe seguimiento de auditoria « audit Trail »			
Dispositivo almacenador de datos (DAD)				Existe ☐	No-existe ☐
5.5.3	**G.3.1**	DAD Realizado con software incrustado (vea G.1 para el software)		Si ☐	No ☐
		DAD realizado con / software cargable (vea G.1 para el software)		Si ☐	No ☐
		Documentación con toda las informaciones relevantes			
5.5.3.1	**G.3.2**	Suficiente capacidad de almacenamiento para propósito pretendido			
		Datos están almacenados y pueden recuperar correctamente			
		Suficiente descripción de mediciones para prevenir la perdida de datos			
5.5.3.2	**G.3.3**	El almacenamiento de toda información pertinente necesaria para reconstruir una pesada anterior Ej. Valor bruto, neto, tara, signos decimales, unidades, identificaciones del conjunto de datos, número de instrumento, receptor de carga, (si aplicable), suma de control /firma del conjunto de datos almacenado.			
5.5.3.3	**G.3.4**	La protección de los datos legalmente pertinentes almacenado en contra de los cambios accidentales o intencionales			
		La protección de lo almacenado los datos legalmente pertinentes al menos con un control de paridad durante la transmisión para el dispositivo de almacenamiento			
		La protección de lo almacenado los datos legalmente pertinentes al menos con una verificación de paridad de un dispositivo de almacenamiento con software incrustado (5.5.1)			
		La protección de lo almacenado los datos legalmente pertinentes por una suma de verificación adecuada o de un dispositivo de almacenamiento con software programable o cargable (5.5.2)			
5.5.3.4	**G.3.5**	La identificación y la indicación de lo almacenado los datos legalmente relevantes con un número de la identificación			
		El registro del número de la identificación en el medio oficial de transacción, Ej. en la impresión			
5.5.3.5	**G.3.6**	Almacenamiento automático de datos legalmente relevantes			
5.5.3.6	**G.3.7**	Un dispositivo sujeto a control legal imprime o indica los datos legalmente relevantes almacenados para verificación.			

Agregar todo lo referente al subitem 6 del cuerpo principal

MERCOSUR/XX SGT N° 3/P.RES. N° 02/04

REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE SURTIDORES PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

VISTO: El Tratado de Asunción, el Protocolo de Ouro Preto, la Decisión N° 20/02 del Consejo del Mercado Común y las Resoluciones Nº 91/93, 61/97, 38/98 y 56/02 del Grupo Mercado Común.

CONSIDERANDO:

Que la reglamentación existente difiere entre los Estados Partes.

Que por tal motivo se hace necesario adecuar la legislación metrológica entre los Estados Partes.

Que la norma estudiada reglamenta los surtidores de combustibles líquidos destinados a la medición y despacho de combustibles líquidos independientemente de su composición, permitiendo a los Estados Partes comercializar este instrumento sin ninguna dificultad.

Que para esta propuesta fueron consideradas las Recomendaciones Nº 117 (Edición 1995) y Nº 118 (Edición 1995), de la Organización Internacional de Metrología Legal, según fue acordado entre los Estados Partes.

EL GRUPO MERCADO COMÚN
RESUELVE:

Art. 1 - Aprobar el “Reglamento Técnico MERCOSUR de Surtidores para Combustibles Líquidos”, que consta como Anexo y forma parte de la presente Resolución.

Art. 2 - Las aprobaciones de modelos y las verificaciones primitivas efectuadas por los Estados Partes, en los términos del Reglamento sancionado por la Resolución GMC Nº 51/97, serán aceptadas por los demás Estados Partes a partir de la fecha establecida en el Artículo 6.

Art. 3 - Las verificaciones primitivas efectuadas por los Estados Partes, en cumplimiento del Artículo 2 del presente Reglamento Técnico, serán aceptadas por los demás Estados Partes siempre que las expresiones de identificación y simbología estén en la lengua del país al cual el instrumento se destina.

Art. 4 - Los Estados Partes pondrán en vigencia las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a la presente Resolución a través de los siguientes organismos:

Argentina: Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Coordinación Técnica (SCT).

Brasil: Instituto Nacional de Metrología, Normalizaçâo e Qualidade Industrial (INMETRO)

Paraguay: Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN).

Uruguay: Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM).

Art. 5 - El presente Reglamento Técnico se aplicará en el territorio de los Estados Partes, al comercio entre ellos y a las importaciones extrazona.

Art. 6 - Los Estados Partes del MERCOSUR deberán incorporar la presente Resolución a sus ordenamientos jurídicos nacionales antes del .....

XX SGT N° 3 - Rio de Janeiro, 22/X/04

ANEXO

REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE SURTIDORES PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

1. CAMPO DE APLICACIÓN

1.1. Este Reglamento Técnico establece las condiciones técnicas y metrológicas esenciales que deben cumplir los surtidores destinados a la medición y despacho de combustibles líquidos, excepto los de combustibles gaseosos licuados de petróleo (GLP).

2. TERMINOLOGÍA

2.1. Surtidores y sus componentes

2.1.1. Medidor: Instrumento destinado a medir continuamente, computar e indicar el volumen del líquido que pasa a través del transductor de medición, en condiciones de medición. Un medidor debe ser constituido, por lo menos, por un transductor de medición, un dispositivo calculador (incluyendo dispositivos de ajuste y corrección, si existieran) y un dispositivo indicador.

2.1.2. Transductor de medición: componente de un medidor que transforma el flujo o el volumen del líquido a ser medido en señales que son transmitidas al dispositivo calculador. Esta transmisión puede ser efectuada por medio propio o por el uso de una fuente de alimentación externa. El transductor de medición debe incluir un sensor de flujo o volumen.

2.1.3. Dispositivo calculador: componente del medidor que recibe las señales del transductor de medición y posiblemente de instrumentos de medición asociados, computa esas señales y, si corresponde, almacena los resultados en la memoria hasta que sean utilizados. Además, el dispositivo calculador puede ser capaz de comunicarse bidireccionalmente con equipamiento periférico.

2.1.4. Dispositivo indicador: componente del medidor que muestra los resultados de las mediciones. La indicación suministrada por el dispositivo indicador puede ser continua o discontinua. El dispositivo indicador puede estar asociado al dispositivo calculador, formando un único dispositivo denominado Dispositivo Calculador-Indicador (DCI).

2.1.5. Dispositivo auxiliar: dispositivo diseñado para realizar una función en particular, directamente involucrado en la elaboración, transmisión o presentación de los resultados de la medición. Deben ser considerados como dispositivos auxiliares: dispositivo de retorno a cero, dispositivo indicador de repetición, dispositivo de

impresión, de memorización de datos, de precio, totalizador, de conversión, de predeterminación y de autoservicio.

2.1.6. Dispositivo adicional: parte de un dispositivo que no sea considerado auxiliar, necesario para asegurar la correcta medición o facilitar operaciones de medición, o que puede afectar la medición.
2.1.6.1. Deben ser considerados como dispositivos adicionales: dispositivo eliminador de aire o gases, indicador de aire o gases, visor, filtro, bomba, válvulas y mangueras.

2.1.7. Surtidor: sistema de medición volumétrico que incluye al medidor propiamente dicho y todos los dispositivos auxiliares y adicionales.

2.1.8. Dispositivo de predeterminación: un dispositivo que permite seleccionar la cantidad a ser medida y que interrumpe automáticamente el flujo de líquido al final de la medición de la cantidad seleccionada.

2.1.9 Dispositivo de ajuste: un dispositivo incorporado al medidor que solamente permite desplazar la curva de error generalmente paralela a la propia curva, con el fin de ajustar los errores dentro de los límites de errores máximos admisibles.

2.1.10 Instrumentos de medición asociados: instrumentos conectados al dispositivo calculador, al dispositivo de corrección o al dispositivo de conversión, para medición de ciertos parámetros que son característicos del líquido, para realizar una corrección y/o una conversión.

2.1.11 . Dispositivo de corrección: un dispositivo conectado o incorporado al medidor para corrección automática del volumen en condiciones de medición, teniendo en cuenta el caudal y/o las características del líquido a ser medido (viscosidad, temperatura, presión, etc.) y la curva de calibración preestablecida.
2.1.11.1. Las características del líquido pueden ser medidas utilizando instrumentos de medición asociados, o almacenándolas en una memoria del mismo instrumento.

2.1.12. Dispositivo de conversión: un dispositivo que convierte automáticamente el volumen medido en condiciones de medición en un volumen en condiciones de base, teniendo en cuenta las características del líquido (temperatura, presión, densidad, densidad relativa, etc.) medidas utilizando instrumentos de medición asociados o bien almacenadas en una memoria del mismo instrumento.
2.1.12.1. Factor de conversión: es el cociente entre el volumen en condiciones de base y el volumen en las condiciones de medición.

2.1.13. Condiciones de medición: las condiciones del líquido en las cuales el volumen es medido en el punto de medición (por ejemplo: temperatura y presión del líquido medido).

2.1.14. Condiciones de base: las condiciones especificadas para las cuales el volumen medido del líquido es convertido (ejemplo: temperatura de base y presión de base). Los valores elegidos como condiciones de base deben ser de 15 ºC ó 20 ºC y de 101.325 Pa.

2.1.15. Punto de transferencia: punto en el cual el líquido es definido como siendo liberado o entregado.

2.1.16. Separador de aire o gases: dispositivo utilizado para separar y remover continuamente aire o gases contenidos en el líquido.

2.1.17. Extractor de aire ó gases: dispositivo utilizado para extraer el aire o los gases acumulados en la línea de suministro del medidor, en forma de burbujas existentes en el líquido.

2.1.18. Extractor especial de aire ó gases: dispositivo que como el separador de aire ó gases, pero bajo condiciones menos severas de funcionamiento, separa continuamente cualquier gas o aire contenidos en el líquido, y que detiene automáticamente el flujo del líquido si hubiera riesgo de que entrara en el medidor aire o gases en forma de burbujas por mezcla con el líquido.

2.1.19. Indicador de aire o gases: un dispositivo que permite fácilmente la detección de cualquier burbuja de aire ó gas que pueden estar presentes en el flujo del líquido.

2.1.20. Visor: un dispositivo que permite constatar, antes de comenzar y después de finalizar, que todas las partes del surtidor están completamente llenas con el líquido.

2.1.21. Dispositivo de memorización: dispositivo para guardar resultados de las mediciones hasta su utilización o a fin de permitir la rastreabilidad de las transacciones comerciales, produciendo pruebas en el caso de litigio.

2.1.22. Dispositivo totalizador: Dispositivo que registra sin retorno a cero un total acumulativo de los volúmenes entregados del surtidor.

2.2. Tipos específicos de surtidores, instalaciones y modo de servicio

2.2.1. Surtidor para combustibles líquidos: sistema de medición proyectado para el abastecimiento de vehículos motorizados, barcos y pequeñas aeronaves.

2.2.2. Surtidor mezclador de combustibles líquidos sistema de medición de combustible, que provee mezclas de varios tipos de combustibles o mezclas de combustible y aceite lubricante a través de un único pico de descarga.

2.2.3. Instalación de autoservicio: instalación que permite al cliente utilizar por sí mismo el surtidor con el propósito de comprar o adquirir el combustible.

2.2.4. Dispositivo de autoservicio: equipamiento específico que es parte de una instalación de autoservicio y que permite que uno o más surtidores funcionen en la instalación de autoservicio. El dispositivo de autoservicio incluye todos los elementos y componentes que son obligatorios de modo que un surtidor funcione correctamente en una instalación de autoservicio.

2.2.5. Modo de servicio asistido: modo de operación de la instalación de autoservicio en la cual el proveedor está presente y controla la autorización para el despacho.

2.2.6. Modo de servicio no asistido: un modo de operación de la instalación de autoservicio en la cual la instalación controla la autorización de despacho, conforme el accionar del cliente.

2.2.7. Pago anticipado: forma de pago en el modo de servicio asistido o no asistido que requiere del pago de una cantidad por el líquido, antes del despacho.

2.2.8. Pago después del servicio asistido (o pago al contado): forma de pago en el modo de servicio asistido que requiere el pago de la cantidad de líquido después del despacho pero antes que el cliente abandone el local.

2.2.9. Pago posterior al servicio no asistido: (pago facturado) forma de pago en el modo de servicio no asistido en el cual el pago por una cantidad se realiza después del despacho, pero en la cual la transacción no está concluida cuando el cliente deja el local, siguiendo un acuerdo implícito con el proveedor.

2.2.10. Liberación de un surtidor: procedimiento que coloca al surtidor en una condición apropiada para inicio de la entrega.

2.2.11. Venta directa al público: transacción comercial por cantidades de líquidos cuya conclusión está asociada a las indicaciones efectuadas por el surtidor, donde las partes tienen acceso al lugar de medición, siendo una de ellas el cliente.

2.3. Características metrológicas

2.3.1. Indicación principal: indicación (mostrada, impresa o almacenada en la memoria) que está sometida a control de metrología legal.

2.3.2. Error absoluto de medición: el resultado de una medición menos el valor verdadero convencional de la medición.

2.3.3. Error relativo: el error absoluto de medición dividido por el valor verdadero convencional de la medición

2.3.4. Errores máximos admisibles: los valores extremos permitidos para un error por el presente Reglamento.

2.3.5. Cantidad mínima mensurable: menor volumen de líquido para el cual la medición es metrológicamente aceptable para el surtidor. Este volumen es llamado también de entrega mínima.

2.3.6. Desvío mínimo especificado para el volumen: es el valor absoluto del error máximo admisible para la cantidad mínima mensurable de un surtidor.

2.3.7. Desvío mínimo especificado para el precio: el precio a pagar correspondiente al desvío mínimo especificado para el volumen.

2.3.8. Error de repetitividad: para los propósitos de este Reglamento, la diferencia entre el mayor y el menor de los resultados de una serie de mediciones sucesivas de una misma cantidad realizadas en las mismas condiciones.

2.3.9. Error intrínseco: es el error de un sistema de medición utilizado en las condiciones de referencia.

2.3.10. Error intrínseco inicial: es el error intrínseco de un surtidor determinado antes de los ensayos de desempeño.

2.3.11. Falla: la diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco de un surtidor.
2.3.12. Falla significativa: falla donde el valor absoluto es superior al mayor de los dos valores siguientes:

a) un quinto del valor absoluto del error máximo admisible para el volumen medido;
b) el desvío mínimo especificado para el volumen.

No deben ser consideradas fallas significativas: fallas provenientes de causas simultáneas y mutuamente independientes en el propio instrumento de medición o en sus sistemas de monitoreo, fallas transitorias provenientes de variaciones momentáneas en la indicación, que no pueden ser interpretadas, memorizadas o transmitidas como un resultado de la medición, y fallas que redundan en la imposibilidad de realización de cualquier medición.

2.3.13. Durabilidad: la capacidad de un surtidor de conservar sus características de desempeño durante un cierto tiempo de utilización.

2.3.14. Surtidor tipo interrumpible: un surtidor es considerado como interrumpible cuando el flujo líquido puede ser interrumpido fácil y rápidamente.

2.3.15. Volumen cíclico: el volumen de líquido que corresponde al ciclo de funcionamiento del transductor de medición, es decir, la secuencia de movimientos al final de los cuales todas las partes internas movibles de este transductor regresan por primera vez a sus posiciones iniciales.

2.3.16. Variación periódica: la diferencia máxima durante un ciclo de trabajo, entre el volumen producido por el desplazamiento de las partes de medición y el volumen correspondiente indicado por el dispositivo indicador, este último conectado sin juego o desplazamiento al dispositivo de medición y de tal forma que indica al final del ciclo y para este ciclo un volumen equivalente al volumen cíclico; esta variación puede reducirse en algunos casos incorporando un dispositivo de corrección adecuado.

2.3.17. Primer elemento de un dispositivo indicador: en un dispositivo indicador conteniendo diversos elementos, es el elemento que presenta la escala graduada con el menor valor de una división.

2.3.18. Error de indicación: es la indicación de un instrumento de medición menos el valor verdadero de la magnitud de entrada correspondiente.

2.4. Condiciones de Ensayo

2.4.1. Magnitud de influencia: es una magnitud que no es el objeto de la medición, pero que influye en el valor del mismo o en la indicación del surtidor.

2.4.2. Factor de influencia: magnitud de influencia que presenta un valor dentro de las condiciones de utilización del surtidor que especifica este Reglamento.

2.4.3. Perturbación: magnitud de influencia que presenta un valor dentro de los límites especificados en este Reglamento, pero fuera de las condiciones de utilización especificadas para el surtidor.

2.4.4. Condiciones de utilización: rangos de valores de las magnitudes de influencia que fueron concebidos para que las características metrológicas se sitúen dentro de los errores máximos admisibles.

2.4.5. Condiciones de referencia: conjunto de valores especificados de factores de influencia fijados para asegurar la intercomparación correcta de los resultados de las mediciones.

2.4.6. Ensayo de desempeño: ensayo destinado a verificar si el surtidor bajo ensayo es capaz de cumplir las funciones para las que fue previsto.

2.4.7. Ensayo de durabilidad: ensayo destinado a verificar si el medidor o el surtidor es capaz de mantener sus características de desempeño durante un período determinado.

2.4.8. Incertidumbre de determinación de un error: estimación que caracteriza un rango de valores dentro del cual se sitúa el valor verdadero de un error, incluyendo componentes debidos al patrón y su uso, y componentes debidos al propio instrumento calibrado o verificado.

2.4.9. Clase ambiental: en función de las condiciones ambientales climáticas y mecánicas, los surtidores pueden ser clasificados en tres clases:
Clase B, para instrumentos instalados dentro de un predio (o protegidos contra la intemperie);
Clase C, para instrumentos instalados al aire libre; y,
Clase I, para instrumentos móviles, en particular instalados en carrocería de camiones.

2.4.10. Verificación primitiva: verificación de un instrumento de medición, que no fue verificado anteriormente.

2.4.11 Verificación subsiguiente: toda verificación de un instrumento de medición, posterior a la verificación primitiva (en una etapa o en dos etapas), incluida la verificación periódica y la verificación post reparación.

2.5. Equipamiento electrónico o eléctrico

2.5.1. Dispositivo electrónico: dispositivo que utiliza subconjuntos electrónicos y que cumple una función específica.
2.5.1.1. Debe ser posible ensayar separadamente los dispositivos electrónicos fabricados como unidades separadas.

2.5.2. Subconjunto electrónico: parte de un dispositivo electrónico que utiliza componentes electrónicos y tiene una función propia reconocida.
2.5.3. Componente electrónico: la mínima entidad física que utiliza la conducción por electrones o huecos en semiconductores, gases o en el vacío.

2.5.4. Sistema de monitoreo: sistema incorporado al surtidor que permite detectar y actuar sobre fallas significativas.

2.5.5. Sistema de monitoreo automático: sistema que funciona sin la intervención de un operador.

2.5.6. Sistema de monitoreo automático permanente (tipo P): sistema de control automático que funciona durante toda la operación de medición.

2.5.7. Sistema de monitoreo automático intermitente (tipo I): sistema automático que funciona por lo menos una vez en el comienzo o en el final de cada operación de medición.

2.5.8. Sistema de monitoreo no automático (tipo N): sistema que requiere la intervención del operador.

2.5.9. Dispositivo de suministro de energía: dispositivo que suministra a los dispositivos electrónicos la energía eléctrica necesaria, utilizando una o varias fuentes de C.A. o C.C.

2.5.10. Conjunto de bombeo: conjunto compuesto de motor eléctrico y de la unidad de bombeo, que succiona el combustible de la cisterna.

3. UNIDAD DE MEDIDA

3.1. El volumen debe ser indicado en litros (ℓ ó **L**).

3.2. El símbolo o el nombre de la unidad debe aparecer inmediatamente próximo a la indicación de la cantidad medida.

4. REQUISITOS METROLÓGICOS

4.1. Errores máximos admisibles durante la aprobación de modelo y verificación primitiva de los surtidores

4.1.1. Para los volúmenes superiores o iguales a dos litros, y sin perjuicio de las disposiciones de 4.1.3., los errores máximos admisibles, positivos o negativos, en las indicaciones de volumen son los especificados en la Tabla 1.

Tabla 1: errores máximos admisibles (EMA)

Clase de exactitud (0,3)	Error Máximo Admisible (%)
A*	± 0,3
B*	± 0,2

(*) ver 4.2.
(A: aplicable al surtidor completo).
(B: aplicable al medidor).

4.1.2. Para volúmenes menores a dos litros, y sin perjuicio de las disposiciones de 4.1.3., los errores máximos admisibles, positivos o negativos, en las indicaciones de volumen son los establecidos en la Tabla 2.
4.1.3. Sin embargo, cualquiera sea la cantidad medida, el valor absoluto del error máximo admisible debe ser el mayor de los dos valores siguientes:

a) el valor absoluto del error máximo admisible dado en las Tablas 1 y 2 .
b) el desvío mínimo especificado para el volumen.

4.1.3.1. Para las cantidades mínimas medidas mayores o iguales a dos litros, el desvío mínimo especificado para el volumen ($E_{mín}$) debe ser obtenido por la fórmula:

$$E_{mín} = (2.V_{mín}) \times \left(\frac{A}{100} \right)$$

donde:
$V_{mín}$: es la cantidad mínima medible,

A: es el valor numérico especificado en la línea A de la Tabla 1.

4.1.3.2. Para cantidades mínimas medibles inferiores a dos litros, el desvío mínimo especificado para el volumen debe ser el doble del valor dado por la Tabla 2, y correspondiente a la línea A de la Tabla 1.
4.1.4. Los errores máximos admisibles para un medidor dentro de su rango de operación, debe ser igual a aquellos especificados en la línea B de la Tabla 1.

4.1.5. Para cualquier cantidad igual o mayor a cinco veces la cantidad mínima medible, el error de repetitividad del medidor no debe ser superior al 40 % del valor especificado en la línea A de la Tabla 1.

4.1.6. Para un líquido determinado dentro del rango de operación de un medidor, sus mediciones deben ser tales que el valor absoluto de la diferencia entre el error intrínseco inicial y el error después del ensayo de durabilidad, sea igual o inferior al valor especificado en la línea B de la Tabla 1.

Tabla 2: Errores máximos admisibles para volúmenes medidos inferiores a 2 L

Cantidad medida V_m (L)	Errores máximos admisibles
$1 < V_m \leq 2$	Valor fijado en la Tabla 1, aplicado a 2 L
$0,4 < V_m \leq 1$	Doble del valor fijado en la Tabla 1
$0,2 < V_m \leq 0,4$	Doble del valor fijado en la Tabla 1, aplicado a 0,4 L
$0,1 < V_m \leq 0,2$	Cuádruple del valor fijado en la Tabla 1
$V_m \leq 0,1$	Cuádruple del valor fijado en la Tabla 1, aplicado a 0,1

	L

4.2. Condiciones para la aplicación de los errores máximos admisibles

4.2.1. Las disposiciones de este punto se aplican a las indicaciones de volumen en condiciones de medición (ver 4.3. para las indicaciones convertidas).

4.2.2 Los errores máximos admisibles, especificados en la línea A de la tabla 1, deben ser aplicados a la aprobación de modelo y a la verificación primitiva (en una y en dos etapas) de los surtidores completos, para todos los líquidos, todas las temperaturas y todas las presiones de líquidos, y para todas los flujos para los cuales el surtidor fue diseñado o ha sido aprobado. No pueden ser realizados ajustes durante los diversos ensayos.
4.2.2.1 Los errores máximos admisibles para los surtidores, en las indicaciones de volumen durante las verificaciones subsiguientes, son de $\pm$ 0,5%.

4.2.3. Los errores máximos admisibles en la línea B de la Tabla 1 deben ser aplicados en la aprobación de modelo de un medidor, para todos los líquidos, todas las temperaturas y todas las presiones de líquidos, y todos los flujos para los cuales la aprobación del sistema fue requerido, y en la verificación primitiva de un medidor destinado a equipar un surtidor.

4.2.3.1. Se permite un ajuste para cada líquido, pero en este caso el certificado de aprobación del modelo debe brindar información de la capacidad del medidor para medir todos los líquidos sin precauciones especiales.

4.2.3.2. Si el surtidor estuviera equipado con dispositivo de ajuste o de corrección, se admite una exactitud de medición del medidor de hasta dos veces el valor especificado en la línea B de la Tabla 1, siempre que la exactitud de medición efectuada por el surtidor cumpla con los valores de la línea A de la Tabla 1.

4.2.4 Cuando está establecido en el certificado de aprobación de modelo, la verificación primitiva de un surtidor, destinado a la medición de varios productos, puede ser realizada solamente con uno de los líquidos o con líquidos diferentes, para los cuales el surtidor está destinado. En este caso, y si es necesario, el certificado de aprobación de modelo indicará un rango de operación diferente para cada producto, de modo que el surtidor satisfaga 4.2.2 para todos los productos involucrados.

4.2.4.1. Cuando estuviera especificado en el certificado de aprobación del modelo, la verificación primitiva de un medidor de un surtidor destinado a la medición de varios productos, puede ser realizada con uno de los productos o con diferentes productos, de los que están destinados a utilizarse en el surtidor. En este caso y si fuera necesario, el certificado de aprobación de modelo debe brindar un rango de operación menor o una

variación para los errores máximos admisibles, de modo que el surtidor satisfaga 4.2.3. para todos los productos a los que esté destinado.
4.2.4.2. Estas consideraciones podrán extenderse a los casos de surtidores o un medidor destinado a medir solamente un producto pero ensayado con otro.

4.3. Disposiciones pertinentes a las indicaciones convertidas.

4.3.1. Errores máximos admisibles aplicables a los dispositivos de conversión

4.3.1.1. Cuando un dispositivo de conversión (incluyéndose todas sus partes componentes y los instrumentos de medición asociados), utilizado para convertir volumen para las condiciones de base es verificado separadamente, los errores máximos admisibles en las indicaciones convertidas debido al dispositivo de conversión, positivos o negativos, deben ser iguales a $\pm$ (A - B), siendo A y B los valores especificados en la Tabla 1. Además, el valor absoluto del *error máximo admisible* no debe ser inferior al mayor de los dos valores siguientes:

a) mitad del valor de una división del dispositivo indicador para indicaciones convertidas,
b) mitad del valor correspondiente al desvío mínimo especificado para el volumen.

4.3.2. Exactitud de los instrumentos de medición asociados

4.3.2.1. Cuando fueran verificados separadamente, los instrumentos de medición asociados deben presentar una exactitud dentro de los valores límites establecidos en la Tabla 3. Estos valores se aplican a las indicaciones de los instrumentos de medición asociados tenidos en consideración para el cálculo de magnitudes convertidas (ellas incluyen los errores mencionados en el subítem 4.3.3.).

Tabla 3: Errores máximos admisibles en la medición de magnitudes asociadas

Clases de exactitud del surtidor	**0,3**		
Temperatura	$\pm$ 0,3 ºC		
Masa específica	$\pm$ 1 kg/m^3		
Presión	Inferior a entre 1 y superior a	1 MPa: 4 MPa: 4 MPa:	$\pm$ 50 kPa $\pm$ 5 % $\pm$ 200 kPa

4.3.3. Exactitud para el cálculo de las magnitudes características del líquido

4.3.3.1 Cuando la función cálculo de un dispositivo de conversión fuera verificada separadamente, los errores máximos admisibles para el cálculo de cada magnitud característica del líquido, positivos o negativos, deben ser iguales al 40 % del valor fijado en 4.3.2. Sin embargo, el valor absoluto del error máximo admisible no debe ser menor que la mitad del valor de una división del dispositivo indicador de las indicaciones convertidas.

4.3.4. Verificación directa de una indicación de volumen convertido

4.3.4.1. Los patrones que suministran directamente el valor verdadero convencional de las indicaciones de volúmenes convertidos no están disponibles para uso general. Esos patrones solamente existen para un líquido dado o para líquidos muy similares.

4.3.4.1.1. Cuando estos patrones estuvieran disponibles, los errores máximos admisibles (EMA) en las indicaciones convertidas, positivos o negativos, son obtenidos a través de la siguiente fórmula:

$$EMA = +\left[B^2 + \left(A - B\right)^2\right]^{1/2}$$

Donde: A y B son los valores de la Tabla 1.

4.3.4.1.2 Cuando el dispositivo de conversión fuera incluido en un surtidor, el error máximo admisible de la línea A de la Tabla 1, se aplica a la indicación de volumen convertido. Sin embargo en cualquier caso el valor absoluto del error máximo admisible no debe ser menor que el volumen correspondiente al desvío mínimo especificado para el volumen.

4.3.5. Errores máximos admisibles en los dispositivos calculadores

4.3.5.1 Los errores máximos admisibles, positivos o negativos, en las indicaciones de cantidades de líquido, aplicables en los dispositivos calculadores cuando estos fueren ensayados separadamente, deben ser iguales al 10 % del máximo error admisible definido en la línea A de la Tabla 1. Sin embargo el valor absoluto del error máximo admisible no podrá ser menor a la mitad de una división del surtidor del cual el dispositivo calculador debe formar parte.

4.4. Campo de operación

4.4.1. El campo de operación de un surtidor debe ser determinado por las siguientes características:

a) Cantidad mínima medible,
b) Rango de medición delimitado por el caudal mínimo ($Q_{mín}$) y por el caudal máximo ($Q_{máx}$),
c) Presión máxima del líquido ($P_{máx}$),
d) Presión mínima del líquido ($P_{mín}$),
e) Temperatura máxima del líquido ($T_{máx}$),

f) Temperatura mínima del líquido ($T_{mín}$),
g) Clase ambiental (ver 2.4.9),
h) Naturaleza del líquido.

4.4.2. La cantidad mínima medible de un surtidor debe tener la siguiente forma: $1x10^n$, $2x10^n$ o $5x10^n$ unidades autorizadas de volumen, donde "n" es un número entero, positivo o negativo o cero.
4.4.2.1. La cantidad mínima medible debe estar de acuerdo con las condiciones de utilización del surtidor.
4.4.2.2. La cantidad mínima medible de un surtidor no debe ser inferior a la mayor cantidad mínima medible de cada uno de sus elementos componentes (medidor/es, extractor/es de aire o gases, extractor/es especiales de aire o gases, etc.). Sin embargo, para los dispositivos de eliminación de gas, esta exigencia no debe ser obligatoria si fuera demostrado (incluyéndose los ensayos) que no es necesario.

4.4.3. El rango de medición debe satisfacer las condiciones de uso del surtidor; el surtidor debe ser construido de tal manera que el caudal del líquido a ser medido se encuentre entre el caudal mínimo y el caudal máximo, excepto al comienzo o fin de la medición o durante las interrupciones.
4.4.3.1. El rango de medición de un surtidor debe estar dentro del rango de medición de cada uno de sus elementos.
4.4.3.2. El caudal máximo de un surtidor debe ser por lo menos, cuatro veces el caudal mínimo del medidor o la suma de los caudales mínimos de los medidores a los cuales esté conectado.

4.4.4. El surtidor debe ser utilizado exclusivamente para medir los líquidos con características dentro de su campo de operación, tal como se especifica en el certificado de aprobación del modelo. El campo de operación de un surtidor debe estar dentro de los campos de medición de cada uno de sus elementos componentes (medidores, dispositivos de eliminación de gas)

4.5. Indicaciones

4.5.1. Los surtidores deben estar provistos con un dispositivo indicador que muestre el volumen de líquido medido en las condiciones de medición.
4.5.1.1. Sin perjuicio de lo establecido en 4.5.2., cuando un surtidor estuviera equipado con un dispositivo de conversión, debe poseer también (además del dispositivo indicador de volumen en condiciones de medición) un dispositivo indicando el volumen en condiciones de base.
4.5.1.2. Las exigencias aplicables a los dispositivos que indican el volumen en condiciones de medición deben ser aplicables a los dispositivos que indican el volumen en condiciones de base.

4.5.2. La utilización del mismo display para las indicaciones del volumen en condiciones de medición y del volumen en condición de base puede ser permitido, siempre y cuando

la naturaleza de la cantidad indicada en el display sea clara y que estas indicaciones estén disponibles a través de un comando.

4.5.3. Un surtidor puede tener varios dispositivos indicando la misma cantidad, siempre que cada uno esté de acuerdo con las exigencias de este Reglamento. Los intervalos de escala de las diversas indicaciones pueden ser diferentes.

4.5.4. Para todas las cantidades medibles relativas a la misma medición, las indicaciones efectuadas por varios dispositivos no deben diferir unas de otras en un valor superior al valor de una división o a mayor de los dos valores de una división si ellos fueran diferentes, excepto que se estipule lo contrario en 5. (ver 5.11.1.2.).

4.5.5. Puede ser autorizado el uso del mismo display para las indicaciones de varios surtidores (que también tengan un dispositivo indicador en común) siempre que se cumpla con alguna de las siguientes condiciones:

a) Imposibilidad de utilización simultánea de dos o más de esos surtidores,
b) Las indicaciones relativas a un surtidor sean acompañadas por una clara identificación de dicho surtidor y el usuario pueda, por un simple comando, obtener las indicaciones correspondientes, sin importar cual de los surtidores esté involucrado.

4.6. Eliminación de aire o gases.

4.6.1. Exigencias generales.

4.6.1.1. Los surtidores serán construidos e instalados de manera tal que durante el funcionamiento normal no se produzca corriente arriba del medidor ninguna entrada de aire y ninguna liberación de aire o gases en el líquido. Si esta condición corre el riesgo de no ser cumplida, los surtidores deben incorporar un dispositivo separador de aire y gases que permita la eliminación correcta del aire o gases insolubles, eventualmente contenidos en el líquido antes del pasaje por el medidor.
4.6.1.2. Los dispositivos eliminadores de aire o gases deben ser adaptados a las condiciones de alimentación y estarán dispuestos de manera tal que el efecto debido a la influencia del aire o gases sobre el resultado de la medición no exceda:

a) 0,5% de la cantidad medida para productos con viscosidad que no exceda a 1 mPa.s.
b) 1% de la cantidad medida para productos con viscosidad superior a 1 mPa.s.

No es necesario que este efecto de influencia sea inferior al 1 % de la cantidad mínima medida.
4.6.1.3. Los valores fijados en 4.6.1.2. deben ser aplicados al dispositivo de eliminación de aire o gases cuando estos estuvieren sujetos a un control metrológico por separado,

como por ejemplo en la aprobación del modelo. En este caso, se aplicará a las diferencias entre:

a) los errores del medidor con entrada de aire o con aire y gases, y
b) los errores del medidor sin entrada de aire o aire y gases.

4.6.2. Líquido bombeado.

4.6.2.1. Respetadas las exigencias en 4.6.3., un separador de aire o gases debe ser instalado cuando la presión en la entrada de la bomba de alimentación fuera inferior a la presión atmosférica o a la presión de vapor saturado del líquido, aunque fuera sólo en forma momentánea.
4.6.2.2. No es necesario ningún dispositivo eliminador de aire cuando la presión de entrada de la bomba de alimentación fuera superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor saturado del líquido, y si cualquier formación gaseosa que pudiera tener un efecto específico superior al 1% de la cantidad mínima medible no pudiera formarse o introducirse a la cañería de entrada del medidor, cualesquiera fueran las condiciones de uso.
4.6.2.3. Es necesario un dispositivo separador de aire o gases cuando la presión de entrada de la bomba fuera superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor saturado del líquido, pero pueden ocurrir formaciones gaseosas pasibles de tener un efecto específico superior al 1% de la cantidad mínima medible.

Cuando fueran aplicados estos preceptos, será necesario considerar particularmente:

a) La utilización de un extractor especial de aire o gases cuando ocurran formaciones gaseosas debido a la contracción térmica durante los períodos de parada.
b) La utilización de un extractor especial de aire o gases cuando las burbujas de aire, pueden introducirse en la cañería cuando el tanque de alimentación está totalmente vacío.

4.6.2.4. El dispositivo eliminador de aire o gases debe ser instalado “corriente abajo” de la bomba de alimentación o estará combinado con la misma.
4.6.2.5. Si el dispositivo eliminador de aire o gases se coloca bajo el nivel del medidor, deberá contar con un dispositivo de no retorno, instalado con un dispositivo limitador de presión para evitar el vaciamiento de la cañería entre los dos componentes, si es necesario.

4.6.3. Remoción de gases
4.6.3.1. La cañería de extracción de los gases de un dispositivo separador de aire o gases no debe poseer una válvula de control manual si el cierre de esta permite neutralizar el funcionamiento del dispositivo de eliminación de aire o gases.

4.6.4. Exigencias generales para los dispositivos eliminadores de aire o gases.

4.6.4.1. En principio, el aire o gases separados por un dispositivo eliminador de aire o gases deben ser eliminados automáticamente. Sin embargo, este funcionamiento automático puede no ser necesario si existe un dispositivo que automáticamente pare o reduzca suficientemente el flujo del líquido cuando existe riesgo de entrada de aire o gases al medidor. En el caso de detención, ninguna medición debe ser posible, a no ser que el aire sea automática ó manualmente eliminado.
4.6.4.2. Los límites de funcionamiento de un dispositivo eliminador de aire o gases deben ser los siguientes:

a) el flujo/s máximo/s para uno o más productos especificados.
b) la presión máxima (en ausencia de flujo) y la presión mínima (con líquido y sin entrada de aire mientras la bomba está funcionando a flujo máximo) compatible con el funcionamiento correcto del dispositivo eliminador de aire o gases.
c) la cantidad mínima mensurable para la cual fue diseñado.

4.6.5. Disposiciones especiales aplicables a los separadores de aire o gases.
4.6.5.1. Un separador de aire o gases instalado en un surtidor que no incorpore un indicador de aire o gases tal como se especifica en 4.7, debe asegurar dentro de los límites fijados en 4.6.1. de este Reglamento, la eliminación de aire o gases mezclados con el líquido a ser medido bajo las siguientes condiciones de ensayo:

a) sin la presencia de aire o gases el surtidor funciona en el flujo máximo y presión mínima especificados para el separador de aire o gases,
b) después que el aire fuera introducido o se crearan gases mientras el surtidor este funcionando, cualquier proporción en volumen, de aire o gases contenida en el líquido es permitida si el separador de aire o gases esta diseñado para un caudal máximo menor o igual a 20 m^3/h. Estará limitado a un 30 % del volumen del líquido si el separador de gas es diseñado para un caudal superior a 20 m^3/h, (los volúmenes de aire o gases se miden a presión atmosférica para determinar sus porcentajes). El porcentaje sólo se considera cuando el medidor está funcionando.

4.6.5.2. Un separador de aire o gases instalado en un surtidor que incorpore un indicador de aire o gases, debe asegurar dentro de los límites de error fijados en 4.6.1., la eliminación de aire o gases mezclados en el líquido a ser medido de acuerdo con las siguientes condiciones:

a) sin la presencia de aire o gases, el surtidor funcionando con un flujo máximo y a la presión mínima prevista para el mismo,
b) Después que el aire fue introducido o se hayan creado gases mientras el surtidor esté funcionando, la proporción en volumen de aire o gases en relación al líquido, no excederá:
   - 20% para los productos con una viscosidad no mayor a 1 mPa.s,
   - 10% para los productos con una viscosidad superior 1 mPa.s.

4.6.5.2.1. Los porcentajes sólo se tendrán en cuenta cuando el medidor esté funcionando.
4.6.5.2.2. Cuando la proporción en volumen de aire o gases relativa al líquido fuera superior a los porcentajes antes mencionados y cuando el separador de aire o gases no cumple las exigencias con relación a los errores máximos admisibles, el indicador de aire o gases debe mostrar claramente la presencia de aire o burbujas de gases.

4.6.6. Disposiciones especiales aplicables a los extractores de aire o gases.
4.6.6.1. Un extractor de aire o gases o un extractor especial de aire o gases debe, al flujo máximo establecido para el surtidor, garantizar la eliminación de aire y burbujas de gas de un volumen (medido a presión atmosférica) que como mínimo sea igual a la cantidad mínima medible sin que el efecto adicional resultante sea superior al 1% de la cantidad mínima medible.
4.6.6.1.1. Además, un extractor especial de aire o gases debe también ser capaz de separar continuamente el volumen de aire o gases mezclado con el líquido igual al 5% del volumen de líquido entregado a flujo máximo, sin que el efecto adicional resultante exceda los límites fijados en 4.6.1.
La instalación de un extractor especial de aire o gases está sujeta a las condiciones de alimentación. Por lo tanto, no se requiere ningún rendimiento para proporciones mayores al 5%.

4.7. Indicador de aire o gases.

4.7.1. Se diseñará el indicador de gas de forma tal que permita una visualización satisfactoria de la presencia de aire o gases en el líquido.

4.7.2. El indicador se instalará “corriente abajo” del medidor.

4.7.3. Dispositivos indicadores de flujo podrán ser incorporados a los indicadores de aire o gases siempre que estos dispositivos no impidan la observación de cualquier formación gaseosa que pudiera estar contenida en el líquido.

4.8. Punto de transferencia

4.8.1. Los surtidores deben incorporar un punto de transferencia denominado pico de descarga. El pico de descarga debe estar localizado “corriente abajo” del medidor y debe ser sometido a evaluación de la autoridad Metrológica, debiendo cumplir los requisitos de 4.8.2.

4.8.2. Requisitos que debe cumplir el pico de descarga:

4.8.2.1 El surtidor, en condiciones normales de funcionamiento, no debe permitir perdidas;
4.8.2.2 Disponer de una válvula de comando manual y de una válvula de retención. La válvula de retención solamente podrá ser abierta cuando sea sometida a una presión superior a 0,03 MPa.
4.8.2.3. Tener un caudal compatible con el límite de utilización del surtidor y permitir una manipulación sensible a las indicaciones;
4.8.2.4 Al ser sometido a una presión de hasta 0,3 MPa no debe presentar pérdidas.
4.8.2.5. El pico de descarga no puede presentar pérdidas superiores a 40 ml cuando es accionado con el surtidor desconectado.
4.8.2.6. El pico de descarga debe soportar la presión máxima indicada para el surtidor.

4.8.3. Manguera
4.8.3.1. Los surtidores deben funcionar con “manguera llena”.
4.8.3.2. La variación de volumen no debe ser superior a 3 % cuando es sometida a una presión en su interior de 0,2 MPa;
4.8.3.3. La longitud máxima debe ser de 5 m, cuando es utilizada para el abastecimiento de vehículos. Cuando el surtidor es utilizado para abastecimientos en condiciones especiales, la autoridad metrológica puede, para cada caso, autorizar otros valores para la longitud máxima.
4.8.3.4. La manguera debe estar en perfectas condiciones sin desgastes o deformaciones.
4.8.3.5. La manguera debe soportar la presión máxima indicada para el surtidor.

4.9. Llenado completo del surtidor.

4.9.1. El medidor y la cañería entre el medidor y el punto de transferencia se mantendrán llenas de líquido durante la medición y los períodos de cierre.

4.9.2. La cañería entre el medidor y el punto de transferencia no debe introducir un efecto adicional superior al 1% de la cantidad mínima medible debido a variaciones de la temperatura, iguales a:

a) 10 °C para las cañerías expuestas,
b) 2 °C para cañerías subterráneas o con aislamiento térmico.

4.9.2.1. Para calcular el efecto adicional, el coeficiente de dilatación térmica del líquido debe estar próximo a 1.10^{-3} por ºC.

4.9.3. Un dispositivo para mantener la presión deberá, si fuera necesario, ser instalado “corriente abajo” del medidor para asegurar que la presión en el dispositivo eliminador de aire o gases y en el medidor sea siempre mayor que la presión atmosférica y la presión de vapor saturado del líquido.

4.9.4. Un surtidor en el cual el líquido pueda circular en dirección opuesta al flujo normal cuando se interrumpe la alimentación de la bomba, debe ser provisto de una válvula de retención. Esta válvula debe ser equipada con un dispositivo de limitación de presión cuando la inversión del flujo pudiera dar como resultado errores superiores a los desvíos mínimos especificados para el volumen.

4.9.5 El pico de descarga debe incorporar un dispositivo que evite el drenado de la manguera, con el surtidor desconectado entre entregas sucesivas.
4.9.5.1. Cuando se instala un dispositivo de cierre "corriente abajo" de este dispositivo, el volumen del espacio entre ellos debe ser inferior al desvío mínimo especificado para el volumen.

4.9.6. Si la manguera estuviera constituida por varios componentes, deberán ser conectados ya sea por medio de un conector especial que mantiene la manguera llena, o por medio de un sistema de conexión que estará precintado o requiere del uso de una herramienta especial para ser desconectado.

4.10. Descarga

4.10.1. El pico de descarga debe ser fabricado de tal forma que no pueda retener un volumen de líquido superior a 0,4 veces el desvío mínimo especificado para el volumen.

4.11. Variaciones en el volumen interno de mangueras llenas.

4.11.1. Para las mangueras llenas instaladas en surtidores equipados con "carretel" de manguera, el aumento en el volumen interno debido al pasaje de la posición de manguera enrollada cuando no está bajo presión a la posición de manguera desenrollada bajo presión de la bomba sin escurrimiento, no excederá el doble del desvío mínimo especificado para el volumen.
4.11.1.1. Si el surtidor no estuviere equipado con un carretel, el aumento en el volumen interno no excederá el desvío mínimo especificado para el volumen.

4.12. Bifurcaciones y derivaciones.

4.12.1. Ningún medio debe existir en los surtidores por el cual cualquier líquido medido pueda ser desviado "corriente abajo" del medidor.
4.12.1.1 Sin embargo varias derivaciones de distribución pueden ser instaladas permanentemente y operadas simultanea o alternadamente pero debe asegurarse que toda desviación del líquido en otra dirección que no sea el tanque previsto, no pueda realizarse o sea fácil y rápidamente detectada. Tales medios incluyen por ejemplo barreras físicas, posición de operación de las válvulas fácilmente identificables o indicaciones que establezcan cuales derivaciones están en operación.

4.13. Mecanismos de monitoreo y cierre.

4.13.1. Si existiera el riesgo de que las condiciones de alimentación puedan sobrecargar el medidor, un dispositivo de limitación de flujo debe ser previsto. Este dispositivo será instalado “corriente abajo” del medidor y debe ser posible precintarlo.

4.14. Disposiciones diversas.

4.14.1. Si varios medidores destinados a operaciones de medición distintas tienen elementos comunes (dispositivo calculador, filtro, dispositivo eliminador de aire o gas, etc.) cada medidor se considera que forma con los elementos comunes un surtidor.
4.14.1.1. Los surtidores pueden ser equipados con dispositivos auxiliares y adicionales, siempre que sean previamente autorizados por el órgano metrológico competente.
4.14.1.2. Cuando los dispositivos auxiliares sean considerados obligatorios, estos dispositivos deben ser considerados como parte integrante del surtidor.
4.14.1.3. Cuando el dispositivo auxiliar no fuera posible de ser sometido a control metrológico, deberá verificarse que estos dispositivos no afecten el correcto funcionamiento del surtidor. En particular, el surtidor debe continuar operando correctamente y sus funciones metrológicas no deben ser afectadas cuando el equipamiento periférico estuviera conectado.
4.14.1.4. Sin embargo estos dispositivos deberán llevar una leyenda que sea claramente visible para el usuario, indicando que ellos no están siendo controlados cuando muestran un resultado de medición visible para el usuario. Esta leyenda debe estar presente en cada impresión disponible para el usuario.

4.14.2. Los filtros eventualmente existentes no deben interferir en la operación de la medición.

4.14.3. Los dispositivos para la recuperación del vapor no deben influir sobre la exactitud de las mediciones de manera tal que los errores máximos admisibles no sean superados.

4.14.4 Las verificaciones aisladas de un medidor o de un transductor de medición, nuevo o reformado, en las fábricas o talleres de mantenimiento, destinados a reposición, deben ser realizadas de acuerdo con el punto 6.3.5. de este Reglamento.

4.15. Condiciones de utilización o funcionamiento.

4.15.1. El surtidor equipado con medidores, dispositivos auxiliares y adicionales debe:
4.15.1.1. Mantener todas las características de construcción observadas en oportunidad de la aprobación de modelo y verificación primitiva, y efectuar las mediciones con indicaciones de volumen dentro de los errores máximos admisibles establecidos en 4.2.2.1.
4.15.1.2. Mantener todos los puntos de precintado previstos en oportunidad de la aprobación de modelo y los precintados en las verificaciones primitivas y subsiguientes.

4.15.1.3. Efectuar los despachos de forma tal que las partes interesadas puedan observar las mediciones.
4.15.1.4. Mantener el dispositivo indicador y el dispositivo de impresión, la correspondencia entre el volumen indicado y el total a pagar, de modo que permita la lectura de las indicaciones sin ambigüedad.
4.15.1.5. Mantener en cuanto a los dispositivos de retorno a cero, los requisitos establecido en 5.2.4. durante su utilización.
4.15.1.6. Mantener lo establecido en 5.8. de este Reglamento cuando el surtidor estuviera equipado con dispositivos electrónicos.

4.15.2. Los dispositivos adicionales no deben interferir en el surtidor durante el proceso de medición.

4.15.3. Los dispositivos de eliminación de aire o gases y de filtrado, deben estar libre de obstrucciones.

4.15.4. El medidor del surtidor debe funcionar sin fugas.

4.15.5. Los elementos de protección del dispositivo indicador de volumen y del dispositivo indicador de precio deben estar en perfecto estado de conservación.

4.15.6. Los elementos del dispositivo indicador de volumen y del dispositivo indicador de precio deben estar en perfecto estado de funcionamiento, de modo que permitan la lectura de las indicaciones sin ambigüedades.

4.15.7. La manguera debe estar en perfectas condiciones, sin desgaste o deformaciones.

4.15.8. La manguera y el pico de descarga deben soportar la presión máxima ejercida por el líquido, sin presentar fuga durante el período de utilización.

4.15.9. El pico de descarga debe posibilitar flujos compatibles con los límites de utilización del surtidor y permitir manipulaciones sensibles a las indicaciones del mismo.

4.15.10. Cuando el pico de descarga sea colocado en su posición de descanso en el receptáculo, el surtidor debe interrumpir el despacho con ese pico.

4.15.12 Cuando el surtidor sea accionado, los indicadores de volumen y precio deben partir de cero en ambos lados del surtidor, admitiéndose la diferencia de una división para el caso de los indicadores continuos.

5. REQUISITOS TÉCNICOS

5.1. Medidor: El/los medidor/es de un surtidor deberán cumplir con los siguientes requisitos, estén ellos sometidos o no a una aprobación de modelo separada.

5.1.1. Campo de funcionamiento.

5.1.1.1. El campo de funcionamiento de un medidor debe ser determinado, por lo menos, por las siguientes características:

a) cantidad mínima medible,
b) rango de medición limitado por el flujo mínimo, $Q_{mín}$, y por el flujo máximo, $Q_{máx}$,
c) máxima presión del líquido, $P_{máx}$,
d) naturaleza del/los líquido/s a ser medidos y los límites de la viscosidad cinemática o dinámica cuando la indicación de la naturaleza sola del líquido no fuera suficiente para caracterizar su viscosidad,
e) temperatura máxima del líquido, $T_{máx}$,
f) temperatura mínima del líquido, $T_{mín}$.

5.1.1.2. El valor de la cantidad mínima medible debe ser de la forma de 1×10^n, 2×10^n ó 5×10^n unidades legales de volumen, siendo "n" un número entero positivo o negativo, o cero.

5.1.1.3. La relación entre el flujo máximo y mínimo del medidor debe ser por lo menos igual a diez (10) para medidores de líquidos con una viscosidad inferior a 20 mPa.s a temperatura de medición

5.1.2. Conexiones entre el sensor de flujo y el dispositivo indicador.

5.1.2.1. Las conexiones entre el sensor de flujo y el dispositivo indicador deben ser confiables y, para los dispositivos electrónicos, durables, estando en conformidad con 5.8.1.2. y 5.8.3.2.

5.1.3. Dispositivo de ajuste.

5.1.3.1. Los medidores pueden estar equipados con un dispositivo de ajuste que permita modificaciones por un comando simple, de la relación entre el volumen indicado y el volumen real del líquido que pasa a través del medidor.

5.1.3.2. Cuando el dispositivo de ajuste modifica esta relación de manera discontinua, los valores discontinuos de la relación no deben diferir en más de 0,1%.

5.1.3.3. Se prohíbe el ajuste de un medidor por medio de una derivación.

5.1.4. Dispositivo de corrección.

5.1.4.1. Los medidores pueden ser equipados con dispositivos de corrección; tales dispositivos deben ser considerados como parte integrante del medidor. Por lo tanto, las exigencias que son aplicadas al medidor, especialmente a los errores máximos admisibles especificados en 4.1.4., deben ser aplicadas al volumen corregido en condiciones de medición.

5.1.4.2. En el modo de funcionamiento normal, el volumen no corregido no debe ser indicado en el display.

5.1.4.3. Está prohibido el uso del dispositivo de corrección para ajustar los errores de un medidor a valores que no sean los más cercanos posibles a cero, aunque se trate de valores inferiores a los errores máximos admisibles.

5.1.4.4. Todos los parámetros que no son medidos, y que son necesarios para la corrección, deben estar contenidos correctamente en el dispositivo calculador al comienzo de la operación de medición. El certificado de aprobación del modelo puede señalar que deberá ser posible la verificación de los parámetros necesarios para la corrección al momento de la verificación del dispositivo de corrección.
5.1.4.5. Está prohibido utilizar el dispositivo de corrección para corregir desvíos estimados previamente en función del tiempo de uso o del volumen a ser escurrido.
5.1.4.6. Los instrumentos de medición asociados, deben estar en conformidad con las exigencias establecidas por los respectivos reglamentos técnicos MERCOSUR
5.1.4.7. Los instrumentos de medición asociados deben ser provistos con sistemas de monitoreo tal como se especifica en 5.8.3.6. .

5.1.5. Surtidores equipados con medidores volumétricos de desplazamiento positivo.

5.1.5.1. La variación periódica de un medidor volumétrico debe ser inferior a la mitad del desvío mínimo especificado para el volumen.
5.1.5.2. Cuando un medidor volumétrico es aprobado en forma separada, el certificado de aprobación del modelo deberá indicar el valor de su volumen cíclico.

5.2. Dispositivo indicador de volumen.

5.2.1. Exigencias generales.

5.2.1.1. Las lecturas de las indicaciones deben ser precisas, fáciles y no ambiguas, cualquiera sea la posición del dispositivo indicador, si el dispositivo está compuesto de varios elementos, este debe estar preparado de tal forma que la lectura del volumen medido pueda realizarse por simple yuxtaposición de las indicaciones de los distintos elementos. El signo de decimal aparecerá en forma legible.
5.2.1.2. El valor de una división de una indicación debe ser de la forma de 1×10^n, 2×10^n ó 5×10^n unidades autorizadas de volumen, donde “n” es un número entero positivo o negativo o cero.
5.2.1.3. Los valores no significativos de una división deben ser evitados. Esta disposición no se aplica en las indicaciones de precios.
5.2.1.4. El desvío mínimo especificado para el volumen, debe ser igual o mayor al siguiente valor:

a) Para dispositivos de indicación continua, el mayor de los volúmenes correspondiente a 2 mm en la escala o a un quinto (1/5) del valor de una división (del primer elemento para dispositivos indicadores mecánicos).
b) Para dispositivos de indicación discontinua, el volumen correspondiente a dos veces el valor de una división.

5.2.2. Dispositivo indicador mecánico.

5.2.2.1. Cuando la graduación de un elemento fuera enteramente visible, el valor de una revolución de dicho elemento debe ser de la forma de 10^n unidades autorizadas de

volumen; sin embargo esta regla no se aplica al elemento que corresponde al rango máximo de medición del dispositivo indicador.
5.2.2.2. En un dispositivo indicador constituido por varios elementos, el valor de cada revolución de un elemento, cuya graduación sea completamente visible, debe ser igual al valor de una división subsiguiente.
5.2.2.3. Un elemento del dispositivo indicador puede tener movimiento continuo o discontinuo, pero cuando los elementos que no fueran el primero tienen sólo parte de sus escalas visibles a través de las ventanas, entonces estos elementos deben tener movimiento discontinuo.
5.2.2.4. El avance en una cifra de cualquier elemento con movimiento discontinuo debe ocurrir y ser completado cuando el elemento precedente pase de 9 a 0.
5.2.2.5. Cuando el primer elemento tiene sólo parte de su escala visible a través de la ventana y tuviera un movimiento continuo, la dimensión de la ventana deberá ser por lo menos igual a 1,5 veces la distancia entre dos marcas consecutivas de la escala graduada.
5.2.2.6. Los trazos de la escala deben tener espesor constante a lo largo de la línea y no exceder un cuarto de la longitud de una división. La longitud visible de una división debe ser igual o superior a 2 mm. La altura visible aparente de los números será igual o mayor a 10 mm.

5.2.3. Dispositivo indicador electrónico.
5.2.3.1. La indicación continua del volumen durante el período de medición debe ser solamente obligatoria en el caso de la venta directa al público. Sin embargo, si al interrumpir la indicación del volumen se interrumpe la acción de ciertos sistemas de monitoreo que son obligatorios o necesarios para asegurar la correcta medición, el volumen que pasa a través del medidor durante cada interrupción debe ser inferior o igual a la cantidad mínima medible.

5.2.4. Dispositivo de retorno a cero del dispositivo indicador de volumen.
5.2.4.1. Un dispositivo indicador del volumen podrá ser equipado con un dispositivo de retorno a cero, por medio manual o por medio de un sistema automático.
5.2.4.2. El dispositivo de retorno a cero no debe permitir ninguna alteración del resultado de la medición mostrado por el dispositivo indicador de volumen, aparte de hacer que el resultado desaparezca mostrando ceros.
5.2.4.3. Cuando la operación de retorno a cero es iniciada, debe ser imposible que el dispositivo indicador de volumen muestre un resultado diferente de aquel de la medición que acaba de ser realizada, hasta que la operación de retorno a cero haya sido completada.
5.2.4.3.1. En los dispositivos indicadores de surtidores para combustibles líquidos no debe ser posible restablecer la indicación a cero durante la medición.
5.2.4.4. En dispositivos indicadores continuos, la indicación residual luego del retorno a cero no debe ser superior a la mitad del desvío mínimo especificado para el volumen.
5.2.4.5. En los dispositivos indicadores discontinuos, la indicación luego del retorno a cero, debe ser cero sin ningún tipo de ambigüedades.

5.3. Dispositivo indicador del precio.

5.3.1. Un dispositivo indicador de volumen con cifras alineadas y retorno a cero podrá complementarse con un dispositivo indicador de precio, también con cifras alineadas y retorno a cero.

5.3.2. El precio unitario seleccionado debe ser indicado por medio de un dispositivo indicador antes de comenzar la medición. El precio unitario debe ser ajustable; la modificación del precio unitario puede ser efectuada directamente en el sistema de medición o con ayuda de un equipamiento periférico.
5.3.2.1. El precio unitario indicado al comienzo de la operación de medición debe ser válido para toda la transacción. Un nuevo precio unitario solamente debe hacerse efectivo cuando una nueva operación de medición fuera iniciada.
5.3.2.2. Si el precio unitario fuera seleccionado por medio de un equipamiento periférico, un tiempo de por lo menos 5 segundos debe separar la indicación de un nuevo precio unitario y el inicio de la próxima operación de medición.

5.3.3. Las exigencias en 5.2. relativas a los dispositivos indicadores de volumen deben ser aplicadas por analogía a los dispositivos indicadores de precio.

5.3.4. La unidad monetaria utilizada, o su símbolo, debe aparecer próxima a la indicación, y corresponderá a la vigente en el país donde se utilizará el surtidor.

5.3.5. Los dispositivos de retorno a cero del dispositivo indicador de precio y del dispositivo indicador de volumen deben ser fabricados de manera tal que el retorno a cero de uno implique automáticamente el retorno a cero del otro.

5.3.6. El desvío mínimo especificado para el precio debe ser superior o igual al siguiente valor:

a) para dispositivos indicadores continuos, el mayor de los dos valores: el precio correspondiente a 2 mm de la escala o a un quinto del valor de una división (del primer elemento para dispositivos con indicación mecánica),
b) para los dispositivos indicadores discontinuos, el precio correspondiente a dos valores de una división.

5.3.6.1. Además, el intervalo de un quinto del valor de una división o de 2 mm, en el caso de la parte “a” , o un valor de una división en el caso de la parte “b”, no necesariamente corresponderán a un valor inferior al valor de la menor moneda en circulación en el país donde el surtidor es utilizado.

5.3.7. La diferencia entre el precio indicado y el precio calculado a partir del precio unitario y del volumen indicado, no debe exceder el desvío mínimo especificado para el precio.

5.3.8. En dispositivos indicadores continuos, la indicación residual después del retorno a cero no excederá la mitad del desvío mínimo especificado para el precio.
5.3.9. En dispositivos indicadores discontinuos, la indicación después del retorno a cero debe ser cero sin ambigüedades.

5.4. Dispositivo de impresión.

5.4.1. El valor de una división de impresión debe ser de la forma 1 x 10^n, 2 x 10^n ó 5 x 10^n unidades autorizadas de volumen, donde "n" es un número entero positivo o negativo o cero, y no debe ser mayor que el desvío mínimo especificado para el volumen.
5.4.1.1. El valor impreso de una división no debe ser inferior al menor valor de una división del dispositivo indicador.

5.4.2. El volumen impreso estará expresado en una de las unidades autorizadas para la indicación de volumen.
5.4.2.1. Las cifras, la unidad utilizada o su símbolo y el signo decimal, deben ser impresos en el ticket por los dispositivos.

5.4.3. El dispositivo de impresión también podrá imprimir información que identifique la medición, o el número de orden, fecha, identificación del surtidor, tipo de líquido, etc..
5.4.3.1. Si el dispositivo de impresión fuera conectado a más de un surtidor, deberá imprimir la identificación del surtidor correspondiente.

5.4.4. Si un dispositivo de impresión permite la repetición de una impresión antes que una nueva entrega sea iniciada, las copias deberán estar claramente identificadas como tales, por ejemplo mediante la impresión de la palabra "duplicado".

5.4.5. Si el volumen está determinado por la diferencia entre dos valores impresos, incluso si uno de ellos estuviera expresado en ceros, será imposible retirar el ticket del dispositivo de impresión durante la medición.

5.4.6. Cuando el dispositivo de impresión y el dispositivo indicador de volumen posean su propio dispositivo de retorno a cero, dichos dispositivos estarán fabricados de forma tal que al volver a cero uno implica también el retorno a cero del otro.

5.4.7. Además de la cantidad medida, el dispositivo de impresión puede imprimir el precio correspondiente a la cantidad medida y el precio unitario.
5.4.7.1. Las cifras, la unidad monetaria utilizada o su símbolo y el signo de decimal deben ser impresos por el dispositivo.

5.4.8. El valor de una división de precio impreso debe ser de la forma 1 x 10^n, 2 x 10^n ó 5 x 10^n unidades monetarias, donde "n" es un número entero positivo o negativo o cero y no debe ser superior al desvío mínimo especificado para el precio.

5.4.9. Si el dispositivo indicador de volumen no posee un dispositivo indicador del precio, la diferencia entre el precio impreso y el precio calculado basado en el volumen indicado y en el precio unitario, debe cumplir con las exigencias de 5.3.7.
5.4.10. Los dispositivos de impresión electrónicos deben ser también sometidos a las exigencias de 5.8.3.5.

5.5. Dispositivo de memorización.

5.5.1. Los surtidores pueden estar equipados con un dispositivo de memoria para almacenar los resultados de las mediciones hasta su utilización a fin de permitir la rastreabilidad de las transacciones comerciales, produciendo pruebas en caso de litigio. Los dispositivos utilizados para leer la información memorizada deben ser considerados como parte integrante de los dispositivos de memorización.

5.5.2. El medio en el cual se almacenan los datos debe tener permanencia suficiente para asegurarse de que los datos no sean alterados bajo las condiciones normales de almacenamiento. La capacidad de memoria debe ser suficiente para cada aplicación en particular.

5.5.3. Cuando la capacidad de almacenamiento se haya completado, se permite borrar datos memorizados cuando se cumplan estos dos requisitos:

a) los datos son eliminados en el mismo orden en que fueron grabados y se respetan las reglas establecidas para esa aplicación en particular,
b) Se realiza la eliminación después de una operación manual específica.

5.5.4. La memorización debe ser hecha de tal forma que sea imposible en el uso normal modificar valores almacenados.

5.5.5. Los dispositivos de memorización deben ser equipados con sistemas de monitoreo de acuerdo a lo establecido en 5.8.3.5. . El objetivo de este sistema de monitoreo es asegurar que los datos almacenados corresponden a los datos transmitidos para el dispositivo calculador y que los datos recuperados corresponden con los memorizados.

5.6. Dispositivo de predeterminación.

5.6.1. La cantidad seleccionada debe ser predeterminada por la acción de un dispositivo equipado con escalas y marcas de escalas o un dispositivo numérico que indique la cantidad seleccionada. La cantidad predeterminada debe ser indicada antes del inicio de la medición.

5.6.2. Cuando una predeterminación fuera efectuada por medio de varios comandos que son independientes unos de otros, el valor de una división correspondiente a uno de los comandos debe ser igual al rango de predeterminación del comando inmediato inferior.

5.6.3. Cuando fuera posible ver simultáneamente las cifras del display del dispositivo de predeterminación y las del dispositivo indicador del volumen, las primeras deben ser claramente diferenciadas de la segunda.

5.6.4. La indicación de la cantidad seleccionada podrá, durante el proceso de medición, permanecer sin alteración alguna o regresar progresivamente a cero. Sin embargo, en le caso de un dispositivo de predeterminación electrónico, debe ser aceptable indicar el valor predeterminado en el dispositivo indicador del volumen o del precio por medio de una operación especial bajo reserva de que este valor sea sustituido por la indicación de cero para el volumen o para el precio, antes de que la operación de medición pueda comenzar.

5.6.5. En caso de un expendio pagado o solicitado anticipadamente, la diferencia encontrada en las condiciones normales de operación, entre la cantidad predeterminada y la cantidad en el dispositivo indicador de volumen o de precio en el final de la operación de medición, no debe ser mayor que el desvío mínimo especificado para el volumen o para el precio.

5.6.6. Las cantidades predeterminadas y las cantidades mostradas por el dispositivo indicador de volumen deben ser expresadas en la misma unidad. Esa unidad (o su símbolo) debe estar marcada sobre el dispositivo de predeterminación.

5.6.7. El valor de una división del dispositivo de predeterminación no debe ser inferior al valor de una división del dispositivo indicador.
5.6.8. Los dispositivos de predeterminación pueden incorporar un dispositivo que permita interrumpir rápidamente el flujo del líquido cuando resultare necesario.

5.6.9. Los surtidores equipados con un dispositivo indicador del precio también podrán contar con un dispositivo de predeterminación del precio que interrumpa el flujo del líquido cuando la cantidad que se entregue corresponda al precio predeterminado. Las exigencias de 5.6.1. a 5.6.8. deben ser aplicadas por analogía.

5.7. Dispositivo calculador.

5.7.1. Todos los parámetros necesarios para la elaboración de las indicaciones que están sujetas a control metrológico legal, tales como el precio unitario, tabla de cálculos, polinomio de corrección, etc., deben estar presentes en el dispositivo calculador en el comienzo de la operación de medición.

5.7.2. El dispositivo calculador puede estar equipado con interfaces que permitan el acoplamiento de equipamiento periférico. Cuando estas interfaces fueran usadas, el instrumento debe continuar funcionando correctamente y sus funciones metrológicas no deben ser afectadas.

5.8. Surtidores equipados con dispositivos electrónicos.

5.8.1. Requisitos generales.
5.8.1.1. Los surtidores electrónicos deben ser diseñados y fabricados de manera tal que, cuando fueran expuestos a las perturbaciones especificados en el Anexo A:

a) No ocurran fallas significativas, o
b) las fallas significativas sean detectadas y eliminadas por medio del sistema de monitoreos.

5.8.1.1.1. Esta exigencia puede ser aplicada separadamente a:

a) cada causa individual de falla significativa y/o
b) cada parte del surtidor.

5.8.1.2. Las exigencias de 5.8.1.1. deberán ser satisfechas de manera permanente. Por lo tanto los surtidores electrónicos deben estar equipados con sistemas de monitoreos como los especificados en 5.8.3. .
5.8.1.3. Las exigencias de 5.8.1.1. y 5.8.1.2. deben ser consideradas satisfechas para un modelo de surtidor si pasa la inspección y ensayos especificados en este RTM.
5.8.1.4. Los surtidores deben permitir la recuperación de las informaciones de los volúmenes medidos contenidos en el instrumento cuando una falla significativa fuera producida y detectada por los sistemas de monitoreos.

5.8.2. Dispositivo de suministro de energía eléctrica.
5.8.2.1. Cuando el flujo no es interrumpido durante la falla del dispositivo de suministro de energía eléctrica, el surtidor debe estar equipado con un equipamiento secundario de suministro de energía eléctrica de emergencia para salvaguardar todas las funciones de medición durante dicha falla.
5.8.2.2. Cuando el flujo se interrumpe durante la falla del dispositivo principal de suministro de energía eléctrica, las exigencias de 5.8.2.1. deben ser cumplidas o los datos presentes en el momento de la falla eléctrica deben ser salvaguardados y mostrados en un dispositivo indicador sujeto a control metrológico, durante el tiempo suficiente para permitir la finalización de la transacción en curso.
5.8.2.2.1. El valor absoluto del error máximo admisible para el volumen indicado en el caso anterior debe ser ampliado en 5% de la cantidad mínima medible.

5.8.3. Sistemas de monitoreos.

5.8.3.1. Acción de los sistemas de monitoreos.
5.8.3.1.1. La detección por los sistemas de monitoreos de fallas significativas se traduce en las siguientes acciones, conforme el tipo:
5.8.3.1.2. Sistemas de monitoreos del tipo **N**: alarma visible y/o audible para llamar la atención del operador.
5.8.3.1.3. Sistemas de monitoreos del tipo **I** o **P**: la corrección automática de la falla; o detención solamente del dispositivo defectuoso, cuando el surtidor sin el dispositivo defectuoso continúe cumpliendo con la reglamentación, o parada del flujo del líquido.
5.8.3.2. Sistema de monitoreo del transductor de medición.
5.8.3.2.1. El objetivo de esos sistemas de monitoreos es el de verificar la presencia del transductor su funcionamiento correcto y la validez de las informaciones transmitidas.
5.8.3.2.2. Cuando las señales generadas por el sensor de flujo fueran en forma de pulsos, cada pulso representando un volumen elemental, debe ser satisfecho el nivel de seguridad B establecido por la norma ISO 6551. Se requiere transmisión de datos por cable por pulsos electrónicos y/o eléctricos.
5.8.3.2.2.1. Esos sistemas de monitoreos deben ser del tipo **P** y el monitoreo debe ser hecho en un intervalo de tiempo que no exceda la duración de la medición de una cantidad de líquido igual al desvío mínimo especificado para el volumen.
5.8.3.2.2.2. Debe ser posible, durante la aprobación del modelo y la verificación primitiva, verificar el correcto funcionamiento de esos sistemas de monitoreos:

a) mediante la desconexión del transductor, o
b) mediante la interrupción de uno de los generadores de pulso del sensor, o
c) mediante la interrupción de la alimentación eléctrica del transductor.

5.8.3.3. Sistema de monitoreo para el dispositivo calculador.
5.8.3.3.1. El objetivo de este sistema de monitoreo es el de verificar el funcionamiento del dispositivo calculador y asegurar la validez de los cálculos realizados.
5.8.3.3.2. El monitoreo del funcionamiento del dispositivo calculador debe ser del tipo **P** o **I**. El monitoreo debe ocurrir con cada expendio. El objetivo del monitoreo debe ser el de verificar lo siguiente:

a) Que los valores de todas las instrucciones e informaciones guardadas en la memoria de forma permanente sean correctos; los medios pueden ser, por ejemplo, a través de la suma de todos los códigos de las instrucciones e informaciones y comparación de toda la suma con un valor fijado; por bits de paridad de columna y línea (LCR y VCR); por control periódico de redundancia (CRC 16); por doble memorización independiente de la información; o por almacenado de información en códigos de seguridad, por ejemplo protegida por suma de control, bits de paridad de columna o línea,
b) Que todos los procedimientos de transferencia interna y almacenamiento de informaciones relativos a los resultados de la medición sean realizados correctamente; los medios pueden ser, por ejemplo, por la rutina de lectura/escritura; por la conversión y reconversión de los códigos; por la utilización

de un código de seguridad (suma de control, bit de paridad) o por la duplicidad de memorización.

5.8.3.3.3. El control de la validez de los cálculos efectuados debe ser del tipo **P**. Esto consiste en el control correcto de todas las informaciones relativas a la medición siempre que estas informaciones sean almacenadas internamente y transmitidas por un equipamiento periférico a través de una interfase; los medios pueden ser, por ejemplo: bit de paridad, suma de control o duplicidad de memorización. Además, el sistema de cálculo debe poseer medios para controlar la continuidad del programa de cálculo.

5.8.3.4. Sistema de monitoreo para el dispositivo indicador.
5.8.3.4.1. El objetivo de este sistema de monitoreo es el de verificar que las indicaciones principales sean mostradas y que correspondan a las informaciones efectuadas por el dispositivo calculador. Además, debe indicar durante la verificación, la presencia de los dispositivos indicadores cuando fueran removibles. Estos sistemas de monitoreos deben tener la forma definida en 5.8.3.4.2. o la definida en 5.8.3.4.3. .
5.8.3.4.2. El sistema de monitoreo del dispositivo indicador debe ser del tipo **P**; sin embargo, podrá ser del tipo **I** si una indicación principal fuera proporcionada por otro dispositivo del surtidor o si la indicación puede ser fácilmente reconstruida a partir de otra indicación principal (por ejemplo, en el caso del surtidor, es posible reconstruir el precio a pagar a partir del volumen y el precio unitario).
5.8.3.4.2.1. Los medios pueden ser por ejemplo:

a) para los dispositivos indicadores que utilizan filamentos incandescentes o diodos, la medición de la corriente en los filamentos,
b) para los dispositivos indicadores que utilizan tubos fluorescentes, la medición del voltaje de grilla,
c) para los dispositivos indicadores que utilizan válvulas electromagnéticas, el control de impacto de cada válvula,
d) para los dispositivos indicadores que utilizan cristales líquidos multiplexados, un control externo de la tensión de las líneas de segmentos y de los electrodos comunes, y consecuentemente que permite detectar cualquier desconexión o cortocircuito entre los circuitos de control.

5.8.3.4.3. El sistema de monitoreo para el dispositivo indicador comprende un control del tipo **I** o **P**, controlando los circuitos electrónicos del dispositivo indicador (excepto los circuitos de comando del display mismo); este monitoreo debe atender las exigencias de 5.8.3.1.3.
5.8.3.4.3.1. El sistema debe también permitir un control visual de todo el display, el cual debe seguir el procedimiento siguiente:

a) mostrar todos los segmentos de los dígitos del indicador (ensayo de los “ocho”);
b) apagar todos los segmentos de los dígitos del indicador;
c) mostrar los “ceros”.

Cada etapa de la secuencia debe durar por lo menos 0,75 segundos.
5.8.3.4.4. Debe ser posible durante la verificación, determinar si el sistema de control del dispositivo indicador está funcionando, por los siguientes medios:

a) por la desconexión de todo o parte del dispositivo indicador, o
b) por una acción que simule una falla en el display, como por ejemplo usando un botón de prueba.

5.8.3.5. Sistemas de monitoreos relativos a los dispositivos auxiliares.
5.8.3.5.1. Un dispositivo auxiliar (dispositivo de repetición, de impresión, dispositivo de autoservicio, dispositivo de memorización, etc.) con indicaciones principales, debe incluir un sistema de monitoreo del tipo **I** o **P**. El objetivo del sistema de monitoreo es verificar la presencia del dispositivo auxiliar cuando el mismo fuera necesario, y verificar la correcta transmisión de las informaciones transmitidas del dispositivo calculador para el dispositivo auxiliar.
5.8.3.5.2. Particularmente el objetivo del monitoreo del dispositivo de impresión es asegurar que los datos de impresión correspondan a las informaciones transmitidas por el dispositivo calculador. Deben ser verificados por lo menos:

a) la presencia de papel,
b) los circuitos electrónicos de comando (a excepción de los circuitos de comando propios del mecanismo de impresión).

5.8.3.5.3. Debe ser posible durante la aprobación del modelo y otras verificaciones metrológicas, verificar por medio de una acción que simule una falla en la impresión, si el sistema de monitoreo del dispositivo de impresión funciona, por ejemplo por la acción de un botón de prueba.
5.8.3.5.4. Cuando la acción del sistema de monitoreo se manifiesta por una alarma, debe ser dado por él mismo o por el dispositivo auxiliar concerniente a aquel sistema de monitoreo.
5.8.3.6. Sistemas de monitoreo relativos a los instrumentos de medición asociados.
5.8.3.6.1. Los instrumentos de medición asociados deben ser equipados con sistemas de monitoreos del tipo **P**. El objetivo de este sistema de monitoreo es el de asegurar que la señal dada por estos instrumentos asociados se encuentre dentro de un rango de medición predeterminado. Por ejemplo: transmisión de cuatro cables para sensores resistivos; filtros de frecuencia para medidores de densidad; y control de la corriente de 4 a 20 mA para los sensores de presión.

5.9. Otros Requisitos.

5.9.1. Por diseño, la razón entre el flujo máximo y el mínimo para los surtidores, debe ser por lo menos igual a diez; en el lugar de operación esta razón puede ser inferior, siempre que no sea menor a cinco.

5.9.2. Cuando el surtidor posea su unidad propia de bombeo, debe ser instalado un dispositivo separador de aire o gases, inmediatamente antes de la entrada del medidor. Donde se instala un indicador de aire o gases, no deberá haber un dispositivo de purga.

5.9.3. Cuando el surtidor fuera previsto para ser instalado en un sistema de bombeo central, o de bombeo remoto, las exigencias generales de 4.6. deben ser aplicadas.
5.9.3.1. Si no fuera prevista la instalación de un dispositivo de eliminación de aire o gases, el fabricante o el instalador deberá demostrar que no existe riesgo alguno de entrada de aire o de formación de gases. En este caso el nivel mínimo en el tanque de almacenamiento debe estar automáticamente asegurado y cualquier fuga debe ser verificada.

5.9.4. Los surtidores deben ser equipados con un dispositivo que permita el retorno a cero del dispositivo indicador de volumen.
5.9.4.1. La altura mínima de las cifras del indicador de volumen, en el cual el retorno a cero fuera posible, debe ser igual a 10 mm.
5.9.4.2. Si los surtidores también incluyen un dispositivo indicador de precio, este indicador debe estar equipado con un dispositivo de retorno a cero. La altura mínima de las cifras del indicador de precio debe ser de 10 mm para los dispositivos indicadores electrónico-mecánicos y electrónicos.
5.9.4.3. Para los dispositivos totalizadores mecánicos la altura mínima de las cifras será de 4 mm.

5.9.5. No debe ser posible efectuar un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya vuelto a cero, cuando sea utilizado un solo pico de descarga y el mismo haya sido colocado en su receptáculo (posición normal de descanso).
5.9.5.1. Cuando dos o más picos de descarga pueden ser utilizados simultánea o alternadamente, en el mismo despacho y después que los mismos hayan sido colocados en sus receptáculos, no debe ser posible hacer un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya retornado a cero.

5.9.6. Los surtidores que posean un flujo máximo menor o igual a 60 L/min deben ser capaces de despachar un expendio mínimo menor o igual a 5 L, dentro de las prescripciones metrológicas citadas en el ítem 4 de este Reglamento.

5.9.7. Cuando el surtidor estuviera equipado con un dispositivo de impresión de tickets que estuviera sujeto a un control metrológico, este dispositivo de impresión debe atender las exigencias de 5.4. Además, cualquier operación de impresión impedirá que continúe el expendio hasta que un retorno a cero haya sido efectuado previamente. Sin embargo, la operación de impresión no debe modificar la cantidad indicada en el dispositivo indicador.

5.9.8. Los surtidores para combustibles líquidos deben ser del tipo interruptivos.

5.9.9. En complemento a las exigencias establecidas en 5.8.2.2., los surtidores electrónicos para combustibles líquidos deben ser construidos de forma tal que la duración mínima del encendido del display sea:

a) como mínimo de 15 minutos, continuamente y automáticamente después de la interrupción de la fuente principal de alimentación eléctrica, o
b) un total de por lo menos 5 minutos en uno o varios períodos controlados manualmente durante una hora después de la interrupción.

5.9.9.1. Durante la aprobación de modelo, para verificar que el surtidor cumple con la exigencia del ítem 5.9.9, el instrumento tiene que ser abastecido normalmente con energía eléctrica durante 12 horas previas al ensayo.
5.9.9.2. Además, los surtidores para combustible líquidos deben ser construidos de forma que una entrega interrumpida no pueda ser continuada después que la fuente de alimentación haya sido restablecida, si la fuente fallara por más de 15 segundos.

5.9.10. Los surtidores electrónicos para combustibles líquidos deben ser construidos de forma que el tiempo de demora entre la medición del valor y el valor indicado correspondiente, no excedan los 500 ms.
5.9.10.1. Varios surtidores para combustibles líquidos pueden tener un dispositivo indicador en común únicamente si, la exigencia de 4.5.5. párrafo *"a"* es cumplida.

5.9.11. El monitoreo de funcionamiento de la calculadora, tal como se lo describe en 5.8.3.3.2., debe ser hecho como mínimo, una vez en cada despacho.

5.9.12. En el inicio del despacho, no es necesario mostrar los volúmenes y los precios, si fuera el caso, que corresponden al menor número del valor de una división e iniciar el display con aquel volumen y el precio correspondiente.
5.9.12.1. El volumen no indicado no debe ser superior a dos veces el desvío mínimo especificado para el volumen. El precio no indicado no debe ser superior al precio correspondiente a aquel volumen.

5.9.13. El dispositivo calculador-indicador, en el caso de ser electrónico, debe poseer un sistema de corte automático destinado a impedir un nuevo despacho siempre que la provisión del combustible fuera interrumpida por un período de tiempo superior a 60 segundos.

5.10. Exigencias específicas para surtidores mezcladores de combustibles líquidos

5.10.1. Las disposiciones de 5.9.1. hasta 5.9.4. y de 5.9.6. hasta 5.9.12. deben ser aplicadas a los dos circuitos de un surtidor mezclador de productos de combustibles diferentes y a la parte de la nafta de un surtidor mezclador de nafta y aceite.

5.10.2. No debe ser posible efectuar un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya vuelto a cero, cuando sea utilizado un solo pico de descarga y el mismo haya sido colocado en su receptáculo.
5.10.2.1. Cuando dos o más picos de descarga pueden ser utilizados simultánea o alternadamente, en el mismo despacho y después que los mismos hayan sido colocados en sus receptáculos, no debe ser posible hacer un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya retornado a cero.

5.10.3. En los casos de surtidores mezcladores de combustibles diferentes, la exactitud de las proporciones de las mezclas debe ser verificada conforme las disposiciones siguientes.
5.10.3.1. Las clasificaciones de varias mezclas indicadas bajo la forma de razón de los volúmenes de dos componentes (por ejemplo 1:1), la razón real de los volúmenes de dos componentes debe estar dentro de los límites de $\pm$ 5%, esto es, la razón real $k_{real} = V_2 / V_1$ de los volúmenes de ambos componentes determinados durante la verificación debe ser igual a la razón nominal (indicada) k_{nom}, dentro de los límites:

$$k_{\min} = k_{nom} - 0{,}05 \; k_{nom} \text{ y}$$

$$k_{\max} = k_{nom} + 0{,}05 \; k_{nom}$$

5.10.4. En los casos de los surtidores mezcladores de nafta-aceite, la exactitud de las proporciones de las mezclas debe ser verificada conforme las disposiciones siguientes.

5.10.4.1. Si V_1 fuera el volumen del componente minoritario en la mezcla y V_2 el volumen del componente mayoritario, la fracción volumétrica real en componente minoritario, expresado en porcentaje [$T = 100 \; V_1 / (V_1 + V_2)$] , debe ser igual a la fracción nominal, para más o menos, el mayor de los dos valores siguientes:

a) 5 % en valor relativo,
b) 0,2 % absoluto.

5.10.4.2. En otros términos, si T fuera la fracción volumétrica real en porcentaje y T_{nom} la fracción nominal en porcentaje, lo siguiente debe ser satisfecho:

a) $|T - T_{nom}| / T_{nom} \leq 0{,}05$, si la fracción volumétrica nominal fuera superior o igual a 4 %, y
b) $|T - T_{nom}| / T_{nom} \leq 0{,}2$ %, si la fracción volumétrica nominal fuera inferior a 4 %.

5.10.5. Si el surtidor mezclador de combustibles líquidos fuera capaz de entregar más de una mezcla con el mismo pico de entrega, debe ser necesaria la instalación de dos mangueras y de un dispositivo especial de mezcla próximo al punto de transferencia.

5.10.5.1. Si el surtidor mezclador de combustibles líquidos puede entregar solamente una mezcla por pico de entrega, el dispositivo de mezcla puede ser instalado en el interior del equipo, usándose una única manguera para el pico de entrega.

5.10.6. Si el surtidor mezclador de combustibles líquidos fuera capaz de entregar uno o dos de los componentes puros (además de las mezclas) con un único pico de entrega, un dispositivo debe impedir el pasaje del líquido a través de las partes no utilizadas del dispositivo mezclador.

5.10.7. La parte del circuito del aceite lubricante del surtidor de nafta-aceite debe ser construida de tal forma que impida el pasaje de burbujas de aire contenidas en el aceite, para el dispositivo de medición de aceite. Debe existir también un dispositivo para detectar la ausencia del aceite. En ausencia del aceite, la entrega debe ser parada por medio, por ejemplo, de:

a) un recipiente intermedio de aceite y un dispositivo que pare la entrega cuando este recipiente estuviera vacío,
b) Un dispositivo de detección de la presión, que pare la entrega en caso de una caída de presión del aceite.

5.10.8. Las exigencias de 5.10.4. hasta 5.10.8. no deben ser aplicadas si las clasificaciones de las diferentes mezclas no permiten conclusiones sobre las proporciones de los volúmenes de los dos componentes.

5.10.8.1. Sin embargo, las disposiciones de 5.10.3. ó 5.10.4. solamente deben ser aplicadas cuando el surtidor efectúe la indicación del volumen mezclado y/o el precio de la mezcla dependa de las proporciones de la mezcla. No debe ser aplicado cuando el surtidor efectúe:

a) una indicación del volumen mezclado y el precio no dependa de las proporciones de la mezcla, o,
b) una indicación de volumen para cada componente de la mezcla y no efectúe una indicación del volumen mezclado.

5.10.8.2 Para verificar la conformidad de las exigencias de 5.10.3 o 5.10.4, es necesario que el surtidor mezclador de combustibles líquidos diferentes y de nafta - aceite mida los volumes de ambos productos, en cualquier proporción.

5.11. Instalaciones de autoservicio.

5.11.1. Requisitos generales

5.11.1.1. Cuando el dispositivo de autoservicio fuera utilizado en conjunto por dos o más surtidores, cada surtidor debe ser provisto con un número de identificación que debe acompañar toda indicación principal efectuada por el dispositivo de autoservicio.

5.11.1.2. Las indicaciones principales de los dispositivos indicadores y de los dispositivos de impresión de la instalación en autoservicio no deben diferenciarse entre sí.

5.11.1.2.1. Los valores de una división de las indicaciones principales en los dispositivos indicadores y en los dispositivos de impresión y de memorización de la instalación en autoservicio deben ser idénticos.

5.11.1.3. Los dispositivos de impresión en las instalaciones de autoservicio no deben reproducir las indicaciones de un medidor como la diferencia entre dos valores impresos.

5.11.1.4. Debe ser permitida la indicación de la información no sometida a control metrológico, siempre que no pueda ser confundida con las informaciones de carácter metrológico.

5.11.1.5. El sistema de control del dispositivo de autoservicio debería ser capaz de indicar las condiciones de los medidores (por ejemplo, despacho en curso, autorizado o no autorizado) que están conectadas al dispositivo de autoservicio, y en el caso de modos de servicios múltiples y/o tipo de pago, las condiciones especificas del surtidor.

5.11.1.6. Un cambio en el tipo de pago y/o del modo de operación no debe ser realizada antes de finalizar la operación de la medición en curso.

5.11.1.7. La instalación en autoservicio, incluyendo las disposiciones relativas a los métodos de operación claramente definidos, debe ser tal que una indicación principal este disponible para el cliente hasta, por lo menos, la finalización de la transacción, de forma que el pueda verificar la cantidad suministrada y el precio a pagar.

5.11.1.8. En el caso de instalaciones en autoservicio que totalizan los volúmenes suministrados para diferentes clientes registrados durante el transcurso del tiempo, la cantidad mínima medida no debe ser afectada por el valor de una división usada para estas totalizaciones.

5.11.2. Modo de servicio asistido

5.11.2.1. Si el dispositivo indicador del surtidor ofrece solamente la indicación principal, se deberá realizar lo necesario para informar al cliente que la próxima entrega de un determinado surtidor en particular sólo puede ser efectuada por el despachador una vez finalizada la transacción en curso.

5.11.2.2. Pago posterior asistido.

5.11.2.2.1. En los casos donde la instalación en autoservicio incluya un dispositivo que brinde indicaciones principales adicionales (adicionales de aquellas del dispositivo indicador del surtidor), el dispositivo debe permitir la reproducción del volumen y/o de/los precio/s indicado/s a pagar por el dispositivo indicador del surtidor, y también debe estar constituido por lo menos de:

a) un dispositivo de impresión para la emisión de un recibo para el cliente, o

b) un dispositivo indicador para el uso de quien suministra junto con un display para visualización del cliente.

5.11.2.2.2. En los casos de los dispositivos de autoservicio con almacenamiento temporario (modo de colocación en memoria temporaria) de datos de mediciones de los surtidores, se aplicarán las siguientes exigencias:

a) el almacenamiento temporario de los datos de mediciones debe ser limitado a un despacho por cada surtidor.
b) la indicación principal debe ser acompañada de una marca clara de la indicación representativa de la secuencia. Por ejemplo, el número 1 ó 2 o la letra A o B,
c) cuando la indicación principal del dispositivo de autoservicio no estuviera más disponible, la instalación en autoservicio podrá continuar funcionando siempre que no utilice más el almacenamiento temporario y que el dispositivo indicador del surtidor mantenga la indicación principal.

5.11.2.2.3. En los casos donde la indicación principal obligatoria para uso del cliente sea suministrada por un dispositivo en forma de una unidad de construcción separada y cuando esta unidad fuera desacoplada, o cuando los sistemas de control detectan un mal funcionamiento, el modo de almacenamiento temporario debe ser prohibido y el dispositivo indicador del medidor continuará manteniendo la indicación principal.
5.11.2.3. Pago anticipado en el modo de servicio asistido.
5.11.2.3.1. Las exigencias de 5.6. deben ser aplicadas.
5.11.2.3.2. Un recibo del pago anticipado, impreso o escrito a mano debe ser entregado.

5.11.3. Modo de servicio no asistido.

5.11.3.1. Exigencias Generales.

5.11.3.1.1. Una instalación en autoservicio debe efectuar indicaciones principales por medio de:

a) un dispositivo de impresión para la emisión de un recibo para el cliente, y
b) un dispositivo de impresión o de almacenaje que permita el registro de los datos de la medición para uso del proveedor.

5.11.3.1.2. Cuando los dispositivos de impresión o almacenamiento, tal como los exigidos en 5.11.3.1.1, no pudieren efectuar ninguna indicación o quedaren fuera de servicio, el cliente debe ser claramente avisado por medios automáticos antes del inicio de las operaciones.
5.11.3.1.2.1. Debe ser imposible pasar del modo de servicio asistido al modo de servicio no asistido antes de que la operación correcta de instalación sea concluida por los sistemas de monitoreo, incluyendo el cumplimiento con las disposiciones anteriores.
5.11.3.1.3. Cuando una instalación en autoservicio fuera utilizada por clientes registrados, las disposiciones de 5.11.3.1.1 y 5.11.3.1.2 no se aplican a las mediciones relativas a esos clientes. Un totalizador de volumen individual y adicional debe existir para efectuar la indicación principal.

5.11.3.1.4. Los microprocesadores, que corren el riesgo de influir la operación de medición cuando son sometidos a una perturbación o una interferencia, deben ser equipados con medios que controlen la continuidad del programa del procesador y que provoque una interrupción de la entrega en curso, cuando la continuidad del programa procesador no puede asegurarse.
5.11.3.1.4.1. La aceptación posterior de billetes, tarjetas o cualquier otra modalidad de pago equivalente, debe solamente ocurrir cuando la continuidad del programa procesador fuera restablecida.
5.11.3.1.5. En el caso de una interrupción eléctrica, los datos relativos a la entrega deben ser almacenados. Las exigencias de 5.9.9. deben ser aplicadas.
5.11.3.2. Pago posterior.
5.11.3.2.1. Las indicaciones impresas y/o memorizadas citadas en 5.11.3.1. contendrán información suficiente para controles posteriores y, por lo menos, aquellos controles metrológicos relativos a cantidades medidas, al precio a pagar y aquellas que permitan identificar esa transacción en particular (por ejemplo, el número del surtidor, ubicación, fecha, hora).
5.11.3.3. Pago anticipado en el modo de servicio no asistido.
5.11.3.3.1. Al concluir cada expendio, las indicaciones impresas y/o memorizadas citadas en 5.11.3.1 deben ser entregadas, indicando claramente la cantidad que fue pagada anticipadamente y el precio correspondiente al líquido obtenido.
5.11.3.3.1.1. Estas indicaciones impresas y/o memorizadas podrán dividirse en dos partes de la siguiente manera:

a) una parte suministrada antes del expendio en la cual el monto pagado anticipadamente debe ser mostrado y reconocible como tal,
b) una parte suministrada después del fin del expendio, bajo reserva de que las informaciones contenidas en las dos partes permiten establecer claramente que ellas se refieren al mismo expendio.

5.11.3.3.2. Las disposiciones de 5.6. deben ser aplicadas.

6. CONTROL METROLÓGICO.

6.1. Marcación, precintado y placa de identificación.

6.1.1. Disposiciones generales.

6.1.1.1. Los precintados se realizarán por medio de precintos que proporcionen integridad suficiente autorizados por el Órgano Metrológico competente del país.
6.1.1.2. El precintado deberá aparecer en todas partes del surtidor que no estén materialmente protegidos por otra forma contra las maniobras posibles de afectar la exactitud de la medición.
6.1.1.3. Las modificaciones de los parámetros que participaron en la determinación de los resultados de la medición (en particular el parámetro de corrección) deben ser impedidas por medio de precintos.

6.1.1.4. Todo surtidor que haya cumplido con los requisitos establecidos en este Reglamento deberá llevar la marca de control metrológico en un lugar de fácil visualización.

6.1.2. Dispositivos de precintado electrónico.

6.1.2.1. Cuando el acceso a los parámetros que participan en la determinación de los resultados de la medición no está protegido por precintos mecánicos, la protección debe satisfacer las siguientes exigencias:

a) el acceso debe ser solamente permitido a personas autorizadas, por medio de un código de acceso; o de un dispositivo especial (hard key, etc.); el código debe ser posible de ser cambiado. En el caso de venta directa al público no está permitido el acceso mediante un único código.
b) debe ser posible rastrear por lo menos los últimos accesos; los registros deben incluir la fecha y un elemento característico identificando la persona que accedió. La permanencia de los registros de los últimos accesos debe ser garantizado por lo menos un año, si la memorización no fuera borrada para almacenar un acceso posterior.

6.1.2.2. Los surtidores con partes que pueden ser desconectadas unas de otras por el usuario y que pueden ser intercambiadas, deben cumplir las siguientes exigencias:

a) no debe ser posible acceder a los parámetros que participan de la determinación de resultados de mediciones a través de puntos desconectados, a menos que las exigencias de 6.1.2.1. sean cumplidas; y
b) se impedirá la interposición de cualquier dispositivo que pudiera influir sobre la exactitud por medio de seguridades electrónicas e informáticas o, si no fuera posible, por medios mecánicos.

6.1.2.3. Para los surtidores con partes que puedan ser desconectadas unas de otras por el usuario y que no pueden ser intercambiadas, se aplican las exigencias de 6.1.2.2. Además, estos surtidores deben ser equipados con dispositivos que no permitan el funcionamiento del surtidor si las diversas partes no estuvieran conectadas de acuerdo con la configuración del fabricante.

6.2. Inscripciones obligatorias.

6.2.1 Cada surtidor debe llevar, de forma legible e indeleble las siguientes inscripciones:

6.2.1.1 Una placa de identificación, fijada externamente al cuerpo del surtidor y en lugar visible, con las siguientes informaciones:

- identificación de aprobación de modelo;

- identificación del fabricante o marca comercial,;

- modelo, número de serie y año de fabricación;

- nombre del país donde fue fabricado;

- cantidad mínima medible;

- volumen cíclico, cuando sea apropiado;
- rango de medición delimitado por el flujo mínimo ($Q_{mín}$) y por el flujo máximo ($Q_{máx}$);
- presión máxima ($P_{máx}$) y presión mínima del líquido ($P_{mín}$);
- temperatura máxima ($T_{máx}$) y temperatura mínima del líquido ($T_{mín}$), si es apropiado;
- clase ambiental (ver 6.10);
- naturaleza del líquido/s a ser medido/s;
- longitud máxima de la manguera;
- diámetro de la manguera;

6.2.1.2 En el frente del surtidor:

- Naturaleza del líquido a ser medido;
- el precio por litro, en la forma “precio por litro”;
- el precio a pagar, en la forma “total a pagar”;
- el volumen entregado, en la forma “litros”.

6.2.1.3 En el cuerpo del medidor o en una placa fijada al mismo;

- identificación del modelo;
- identificación de aprobación de modelo, en el caso que hubiera sido aprobado por separado;
- identificación del fabricante o marca comercial;
- número de serie;
- cantidad mínima medible;
- volumen cíclico, cuando sea apropiado;
- rango de medición delimitado por el flujo mínimo ($Q_{mín}$) y por el flujo máximo ($Q_{máx}$);
- presión máxima ($P_{máx}$) y presión mínima del líquido ($P_{mín}$);
- temperatura máxima ($T_{máx}$) y temperatura mínima del líquido ($T_{mín}$);
- naturaleza del/os líquido/s a ser medido/s

6.2.1.4 En el cuerpo del dispositivo indicador o en una placa fijada al mismo:

- identificación de modelo;
- identificación del fabricante o marca comercial;
- número de serie;

6.2.1.5 En la manguera:

- identificación de modelo, conforme a lo especificado en el certificado de aprobación de modelo;

- identificación del fabricante o marca comercial;

6.2.1.6 En el cuerpo del pico de descarga:

- identificación de modelo;

- identificación del fabricante o marca comercial;

- número de serie;

6.2.2. Las temperaturas máxima y mínima de los líquidos deben figurar en la placa de identificación sólo cuando sean diferentes del rango -10 ºC a +50 ºC .
6.2.3. Si varios medidores estuvieran funcionando en un único surtidor que utiliza componentes comunes, las inscripciones exigidas para cada parte del surtidor podrán aparecer juntas en una única placa.
6.2.4. Cuando el surtidor puede ser transportado sin ser desmantelado, también podrán aparecer las inscripciones exigidas reunidas en una única placa.
6.2.5. Las inscripciones en el cuadrante del dispositivo indicador de un medidor que forma parte de un surtidor no deben estar en conflicto con las inscripciones existentes en la placa de identificación del surtidor.

6.3. Aprobación de modelo.

6.3.1. Cuando se realice un ensayo para aprobación de modelo, la incertidumbre expandida de la determinación de los errores en las indicaciones de volumen debe ser inferior a un quinto del error máximo admisible aplicable a dicho ensayo en la aprobación de modelo. La estimación de la incertidumbre expandida debe ser efectuada conforme los procedimientos establecidos en la Guía para Expresión de Incertidumbre de Medición (edición 1995) con k= 2.

6.3.2. Exigencias generales.

6.3.2.1. Los surtidores sujetos a un control metrológico legal deben ser objeto de una aprobación del modelo. Además los elementos de un surtidor, tales como: medidor, transductor de medición, separador de aire o gases, extractor de aire o gases, extractor especial de aire o gases, dispositivo calculador electrónico (incluyendo el dispositivo indicador), dispositivo de conversión, dispositivos auxiliares que efectúan o memorizan los resultados de la mediciones, dispositivo de predeterminación, densímetro, sensor de temperatura; y los subsistemas que incluyen varios de esos elementos, pueden ser sometidos a aprobación de modelo separadamente.
6.3.2.2. Los elementos componentes de un surtidor deben estar en conformidad con las exigencias concernientes, aún cuando no hayan sido sometidos a la aprobación de modelo por separado (excepto, por supuesto, en el caso de dispositivos auxiliares que estén exceptuados de control metrológico).
6.3.2.3. Un surtidor debe cumplir totalmente las exigencias sin realizar ajustes durante la realización de los ensayos, salvo disposiciones en contrario de este Reglamento.

6.3.3. Documentación.

6.3.3.1. Las solicitudes de aprobación de modelo deben ser efectuadas de acuerdo con la Resolución GMC pertinente.
6.3.3.2. El solicitante debe colocar a disposición para los ensayos de aprobación de modelo el instrumento más completo que representa aquellos modelos que son objeto de la solicitud de aprobación de modelo.
6.3.3.2.1. En caso de ser considerado necesario por el organismo metrológico competente, el solicitante deberá proporcionar otros ejemplares.

6.3.4. Certificado de aprobación de modelo.

6.3.4.1. Las siguientes informaciones deben constar en el certificado de aprobación de modelo:

a) nombre y dirección del beneficiario del certificado de aprobación.
b) Nombre y dirección del fabricante, si fuera diferente al beneficiario,
c) Marca y modelo comercial,
d) Principales características metrológicas y técnicas, como las consignadas en 4.1.1.
e) Identificación del Órgano Metrológico Competente responsable por la aprobación.
f) Identificación de aprobación del modelo.
g) Identificación del plano de precintado.
h) Documentos anexos al certificado de aprobación de modelo,
i) Observaciones específicas,
j) Nombre del país donde fue fabricado el equipo.

6.3.5. Modificación de un modelo aprobado.

6.3.5.1. El beneficiario de la aprobación del modelo debe informar al órgano metrológico competente que emitió el certificado de aprobación de modelo, cualquier modificación o adición concerniente a un modelo aprobado.
6.3.5.2. Las modificaciones o adicionales deben ser objeto de una aprobación de modelo complementaria cuando ellas influyan o puedan influenciar los resultados de mediciones o las condiciones de uso reglamentarias de utilización de los instrumentos.
6.3.5.2.1. Es decisión del órgano metrológico competente, que emitió el certificado de aprobación de modelo, decidir, según la naturaleza de la modificación, si los exámenes y ensayos previstos que se describen a continuación, deben ser realizados en el modelo modificado, y la naturaleza de esos ensayos.
6.3.5.3. Cuando el Órgano Metrológico Competente que emitió el certificado de aprobación de modelo juzga que las modificaciones o adiciones no son de naturaleza que influirán los resultados de medición, el instrumento modificado puede ser presentado para la verificación primitiva sin una aprobación de modelo complementaria.
6.3.5.3.1. Una aprobación de modelo nueva o complementaria debe ser realizada cada vez que el modelo modificado no cumpla más con las exigencias del modelo inicial.

6.3.6. Aprobación de modelo de un medidor o de un transductor de medición.

6.3.6.1. Una aprobación de modelo puede ser efectuada para un medidor completo; también puede ser otorgada solamente (como se define en 2.1.2.) para el transductor de medición cuando este fuera destinado a ser conectado a dispositivos calculadores de modelos diferentes.
6.3.6.1.1. Los ensayos descriptos en los su{ítems 6.3.6.2. y 6.3.6.3. deben ser realizados sobre el medidor sólo o sobre el transductor de medición cuando sea el objeto de una solicitud para la aprobación del modelo separada. También pueden ser realizados sobre el surtidor completo.
6.3.6.1.2. Los ensayos deben ser normalmente realizados en el medidor completo, equipado con un dispositivo indicador, con todos los dispositivos auxiliares y con el dispositivo de corrección, si lo hubiera. Sin embargo, el medidor sometido a los ensayos puede no estar equipado con sus dispositivos auxiliares cuando estos no fueran de naturaleza que influyan sobre la exactitud del medidor y cuando ellos fueran verificados por separado (por ejemplo: dispositivo de impresión electrónico). El transductor de medición puede también ser ensayado solo siempre que el dispositivo calculador e indicador haya sido sometido a una aprobación de modelo separada. Si este transductor fuera destinado a ser conectado a un dispositivo calculador equipado con un dispositivo de corrección, el algoritmo de corrección tal como lo describe el fabricante debe ser aplicado a la señal de salida del transductor para determinar sus errores.

6.3.6.2. Ensayos de exactitud.
6.3.6.2.1. Los errores del medidor deben ser determinados en como mínimo, seis despachos distribuidos en una faja de medición a intervalos regulares. En cada despacho los errores deben ser determinados por lo menos tres veces de forma independiente. Cada error no debe ser superior al error máximo admisible (en valor absoluto). Además, para cantidades iguales o mayores a cinco veces la cantidad mínima medible, la repetitividad exigida en 4.1.5. debe ser aplicada.
6.3.6.2.2. Los ensayos deben ser realizados en las condiciones límites de funcionamiento, no obstante los ensayos de presión no son necesarios cuando la tecnología del medidor sea tal que sea posible calcular la influencia de la presión y demostrar que ella es despreciable.
6.3.6.2.3. Los siguientes ensayos también deben ser realizados:

a) Ensayo de exactitud sobre la cantidad mínima medible,
b) Determinación de la variación periódica, si correspondiera (ver 2.3.16),
c) Ensayos con perturbaciones del flujo, si fuera apropiado (ver 2.4.3.).

6.3.6.2.3.1. Para los ensayos con perturbaciones del flujo, los errores máximos admisibles aplicables son los establecidos en 4.1. para los surtidores y no aquellos establecidos para el medidor de 4.1.4. a 4.1.6. de este Reglamento.
6.3.6.2.4. Cuando fuera previsto realizar la verificación primitiva del medidor con un líquido diferente del líquido al cual el medidor está destinado, ensayos comparativos

con esos dos líquidos deben también ser realizados para determinar los errores máximos admisibles en la verificación primitiva. Puede ser necesario tener disponible varios ejemplares del modelo del medidor.

6.3.6.3. Ensayos de durabilidad.
6.3.6.3.1. Los ensayos de durabilidad deben realizarse a flujo máximo del medidor y con el líquido para el cual el medidor se destina a ser utilizado o un líquido con características similares. Cuando el medidor fuera destinado a medición de líquidos diferentes, el ensayo debe ser realizado si es posible, con el líquido que tenga las condiciones más severas.
6.3.6.3.2. Un ensayo de exactitud debe preceder a los ensayos de durabilidad.
6.3.6.3.3. En principio la duración del ensayo de durabilidad debe ser de 100 horas en uno o varios períodos. En casos específicos (por ejemplo, nuevas tecnologías, nuevas aleaciones metálicas, nuevos líquidos) la duración podrá aumentarse hasta 200 horas.
6.3.6.3.4. Los ensayos deben ser realizados a un flujo comprendido entre 0,8 Q_{max} y Q_{max}.
6.3.6.3.5. En lo posible, el medidor debe ser sometido al ensayo de durabilidad en un banco de ensayo. Sin embargo, el Órgano Metrológico competente podrá aceptar que el medidor sea temporalmente montado a un surtidor en funcionamiento normal. En esta condición, debe ser necesario que el flujo nominal de funcionamiento del surtidor sea mayor a 0,8 x Q_{max}.
6.3.6.3.6. Después del ensayo de durabilidad, el medidor debe ser nuevamente sometido a un ensayo de exactitud. Los desvíos entre los errores determinados antes y después del ensayo de durabilidad deben permanecer dentro de los límites especificados en 4.1.6. sin cualquier modificación de ajuste o correcciones.

6.3.7. Aprobación de modelo de un dispositivo eliminador de aire o gases.

6.3.7.1. Como regla general, los ensayos deben ser realizados para comprobar que los dispositivos eliminadores de aire o de aire y gases satisfacen las exigencias de 4.6.5. ó 4.6.6. .

6.3.8. Aprobación de modelo de un dispositivo calculador electrónico.

6.3.8.1. Cuando un dispositivo calculador electrónico fuera sometido a una aprobación de modelo por separado, los ensayos de la aprobación de modelo deben ser realizados en el dispositivo calculador solamente, simulando diferentes entradas con patrones apropiados.
6.3.8.2. Los ensayos de exactitud deben incluir un ensayo de exactitud en las indicaciones de los resultados de la medición (volumen en condiciones de medición o precio a pagar). Para tal fin, el error obtenido en la indicación del resultado debe ser calculado considerando que el valor verdadero es aquel calculado tomando en cuenta el valor de las cantidades simuladas aplicadas a las entradas del dispositivo calculador y utilizando métodos estándares para el cálculo. Los errores máximos admisibles deben ser aquellos fijados en 4.3.5.

6.3.8.3. Cuando el dispositivo calculador realiza los cálculos para un dispositivo de conversión, los ensayos especificados en 6.3.8.2. deben ser realizados para el cálculo del volumen (en condiciones de base).
6.3.8.3.1. Los ensayos de exactitud deben incluir también un ensayo de exactitud en la medición de cada magnitud característica del líquido. A tal fin, el error obtenido en la indicación de cada una de esas magnitudes características debe ser calculado considerándose el valor verdadero como aquel efectuado por medio del patrón conectado a las entradas del dispositivo calculador y que simule el instrumento de medición asociado correspondiente. Para cada una de esas magnitudes deben ser aplicados los errores máximos admisibles fijados en 4.3.3.
6.3.8.3.2. Es necesario realizar un ensayo a fin de verificar la presencia y el funcionamiento de los dispositivos de monitoreo relevantes para los instrumentos de medición asociados que se mencionan en 5.8.3.6. .
6.3.8.4. Se realizarán los ensayos y exámenes descriptos en 6.3.12 para los instrumentos electrónicos.

6.3.9. Aprobación de modelo de un dispositivo de conversión.

6.3.9.1. Casos generales.
6.3.9.1.1. Es necesario verificar si el dispositivo de conversión conectado a todos sus instrumentos de medición asociados cumple con las disposiciones de 4.3.1. . A tal fin, se supone que el volumen en condiciones de medición en la cual es convertido está sin errores.
6.3.9.1.2. También podrá verificarse si las exigencias de 4.3.4. son cumplidas.
6.3.9.1.3. En el caso de un dispositivo de conversión electrónico, se realizarán los ensayos y exámenes descriptos en 6.3.12.
6.3.9.2. Dispositivo de conversión electrónico.
6.3.9.2.1. En lugar de los procedimientos establecidos en 6.3.9.1., se puede verificar separadamente la exactitud de los instrumentos de medición asociados (ver 4.3.2.); verificar si se cumplen las exigencias de 6.3.8.3.; y efectuar los exámenes y ensayos descriptos en 6.3.12. .

6.3.10. Aprobación de modelo de un dispositivo auxiliar.

6.3.10.1. Cuando un dispositivo auxiliar que suministra indicaciones principales, fuera destinado a ser aprobado por separado, sus indicaciones deben ser comparadas con aquellas suministradas por un dispositivo indicador que ya ha sido aprobado y que tiene el mismo valor de división, o un valor de división menor.
6.3.10.1.1. Los resultados deben satisfacer las disposiciones de 4.5.4. .
6.3.10.1.2. En lo posible, las condiciones necesarias para la compatibilidad con otros dispositivos de un surtidor deben ser fijadas en el certificado de aprobación del modelo.
6.3.10.2. Los dispositivos electrónicos pueden ser aprobados en forma separada cuando ellos fueran utilizados para la transmisión de indicaciones principales u otra información necesaria para su procesamiento, esto es, un dispositivo que concentre

informaciones provenientes de dos o más dispositivos calculadores y los transmite a un único dispositivo de impresión.
6.3.10.2.1. Cuando por lo menos una de esas informaciones estuviera en forma analógica, el dispositivo debe ser ensayado en asociación con otro dispositivo cuyos errores máximos admisibles se encuentren en este Reglamento.
6.3.10.2.2. Cuando todas esas informaciones estuvieran en forma digital, las disposiciones de 6.3.10.2. y 6.3.10.2.1. puede aplicarse; sin embargo cuando las entradas y salidas del dispositivo estuvieran accesibles, el dispositivo puede ser ensayado por separado. En este caso el dispositivo no debe introducir errores, solamente los errores debidos al método de verificación pueden ser constatados.
6.3.10.2.3. En ambos casos y en cuanto sea posible, las condiciones necesarias para la compatibilidad con otros dispositivos del surtidor deben ser fijados en el certificado de aprobación del modelo.

6.3.11. Aprobación del modelo de un surtidor.

6.3.11.1. La aprobación del modelo de un surtidor consiste en verificar si los elementos componentes del mismo, que no han sido objeto de aprobaciones de modelo por separado, satisfacen las exigencias que les sean aplicables, y que esos elementos componentes sean compatibles mutuamente.
6.3.11.2. En consecuencia los ensayos a ser realizados con vista a una aprobación del modelo de un surtidor deben ser determinados en función de las aprobaciones del modelo ya otorgadas para los elementos componentes de la misma.
6.3.11.3. Cuando ninguno de los elementos componentes ha sido objeto de una aprobación del modelo por separado, todos los ensayos previstos en 6.3.6., 6.3.7. y 6.3.8. deben ser realizadas sobre el surtidor completo.
6.3.11.4. Es posible reducir el programa de aprobación del modelo cuando el surtidor incluya elementos componentes idénticos a aquellos que equipan otro modelo de surtidor aprobado anteriormente, y cuando las condiciones de funcionamiento de esos elementos fueran idénticas.

Nota: Por ejemplo, no es necesario realizar el ensayo de dilatación de la manguera en un surtidor para combustible líquido, cuando la manguera de este surtidor es idéntica a la manguera que equipa otro surtidor ya aprobado con la misma cantidad mínima medible.

6.3.12. Aprobación del modelo de un dispositivo electrónico.

6.3.12.1. En complemento a los exámenes o ensayos descriptos en los párrafos anteriores, un surtidor electrónico o un elemento componente de este, debe ser sometido a los siguientes ensayos y exámenes.
6.3.12.1.1. Inspección del diseño: este examen de documentos tiene como objetivo verificar que el diseño de dispositivos electrónicos y de sus sistemas de monitoreo cumplen con las disposiciones de este Reglamento, incluyendo:

a) un examen de las características de construcción y de los subsistemas y componentes electrónicos utilizados, para asegurar su aptitud para el uso que se le pretende dar,
b) una consideración de fallas probables que, ocurran para verificar que en todos los casos considerados esos dispositivos cumplen con las exigencias de 5.8.3.,
c) la verificación de la existencia y de la eficacia de/l/los dispositivo/s de ensayo de los sistemas de monitoreo.

6.3.12.1.2. Ensayos de desempeño: Estos ensayos tienen por objeto verificar si el surtidor cumple con las disposiciones de 5.8.1. con respecto a las magnitudes de influencia. Estos ensayos están especificados en el Anexo A de este Reglamento y consiste en verificar el:

a) Desempeño bajo el efecto de los factores de influencia
b) Desempeño bajo el efecto de perturbaciones

6.3.12.2. Equipamiento bajo ensayo (EBE) .
6.3.12.2.1. Los ensayos deben ser realizados en el surtidor completo cuando las dimensiones y la configuración lo permitan, excepto cuando se especifique lo contrario en el Anexo A.
6.3.12.2.2. Cuando los ensayos no fueran realizados en el surtidor completo, ellos deberán realizarse en un subsistema que abarque por lo menos los siguientes dispositivos: transductor de medición, dispositivo calculador, dispositivo indicador, alimentación eléctrica y dispositivo de corrección, si fuera apropiado.
6.3.12.2.3. Este subsistema debe ser incluido en un sistema que permita la simulación representativa del funcionamiento normal del surtidor. Por ejemplo, el movimiento del líquido puede ser simulado por un dispositivo apropiado.
6.3.12.2.4. El dispositivo calculador debe estar en su lugar definitivo y, en todos los casos, el equipamiento periférico puede ser ensayado separadamente.

6.4. Verificación primitiva.

6.4.1. Cuando un ensayo en la verificación primitiva es realizado, la incertidumbre expandida de la determinación de los errores en las indicaciones de volumen debe ser inferior a un tercio del error máximo admisible aplicable a dicho ensayo en otras verificaciones metrológicas. La estimación de la incertidumbre expandida debe ser efectuada conforme los procedimientos establecidos en la Guía para Expresión de Incertidumbre de Medición (edición 1995) con k= 2.

6.4.2. Principios generales.

6.4.2.1. La verificación primitiva de un surtidor debe ser realizada en una sola etapa cuando el surtidor puede ser transportado sin ser desarmado y cuando fuera verificado

según las condiciones previstas para su uso; en otros casos debe ser realizado en dos etapas.
6.4.2.2 Los ensayos de la primera etapa pueden ser realizados en un banco de ensayo previamente aprobado por el organismo metrológico del país, facilitados por el fabricante o el importador. En esta etapa, los exámenes metrológicos pueden ser efectuados con líquidos diferentes de aquellos para los que ha sido diseñado el surtidor.
6.4.2.3 La segunda etapa se refiere al surtidor en las condiciones reales de funcionamiento. Debe ser realizada en el lugar de instalación, en las condiciones de utilización y con el líquido para el cual se ha destinado el surtidor.

6.4.2.4. La verificación primitiva de los dispositivos electrónicos debe incluir un procedimiento que permita controlar la presencia y el funcionamiento de los sistemas de control mediante el uso de dispositivos de ensayo especificados en 5.8.3.

6.4.3. Ensayos.

6.4.3.1 La primera etapa debe incluir:
a) un examen de conformidad del surtidor, incluidos los dispositivos auxiliares, dispositivos adicionales y los instrumentos de medición asociados, si fuera aplicable.
b) Ensayos de exactitud del surtidor, incluyendo los dispositivos auxiliares, los dispositivos adicionales y los instrumentos de medición asociados, si fuera aplicable.
c) Si fuera apropiado, un ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases, sin necesidad de verificar que las exigencias especificadas en 4.6 sean satisfechas (ver 6.4.3.1.2),
d) Si fuera apropiado, una inspección del ajuste de los dispositivos prescriptos para el mantenimiento de la presión,
e) Un ensayo operacional de la válvula de control que evita el vaciado de la manguera durante los cortes..
f) Los ensayos especificados para el medidor en este Reglamento, en caso que el medidor incorporado al surtidor no haya sido sometido a verificación primitiva por separado.
g) controles y ensayos operacionales de los dispositivos electrónicos
h) controles y ensayos operacionales para verificar si el surtidor cumple con los requisitos establecidos en este Reglamento;
i) Precintado de los puntos definidos en la aprobación de modelo;
j) Emisión del certificado de verificación y colocación de la marca de verificación.
6.4.3.1.1 Los ensayos de exactitud ejecutados en la primera etapa deben ser realizados conforme a lo establecido en 7.2.2 de este Reglamento.
6.4.3.1.2 El ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases debe ser realizado conforme establecido en 7.2.3 de este Reglamento.

6.4.3.1.1. La segunda etapa debe incluir:

a) un examen de conformidad del surtidor incluyendo el medidor y los dispositivos auxiliares adicionales (conforme con los modelos respectivos),

b) un examen metrológico del surtidor; este examen debe realizarse dentro de los límites de las condiciones de funcionamiento del surtidor,
c) un ensayo de funcionamiento del dispositivo de eliminación de aire o gases, cuando fuera apropiado, sin necesidad de verificar que los errores máximos admisibles en este dispositivo y especificados en 4.6. sean satisfechos,
d) si es apropiado una inspección del ajuste de los dispositivos prescriptos para mantener la presión,
e) un ensayo operacional de la válvula de control que evita el vaciado de la manguera durante los cortes.

6.4.3.2. Cuando la verificación primitiva se realice en una etapa, todos los ensayos de 6.4.3.1. deben ser efectuados.

6.4.3.2 La segunda etapa de la verificación primitiva deberá incluir:
a) un examen de conformidad del surtidor, incluyendo los dispositivos auxiliares, los dispositivos adicionales y los instrumentos de medición asociados, si fuera aplicable.
b) ensayos de exactitud del surtidor, incluyendo los dispositivos auxiliares, los dispositivos adicionales y los instrumentos de medición asociados, si fuera aplicable.
c) si fuera apropiado, un ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases, sin necesidad de verificar que las exigencias especificadas en 4.6 sean satisfechas (ver 6.4.3.2.2);
d) si fuera apropiado, una inspección del ajuste de los dispositivos prescriptos para mantener la presión;
e) un ensayo operacional de la válvula de control que evita el vaciado de la manguera durante los cortes.
f) ensayos y exámenes operacionales de los dispositivos electrónicos
g) exámenes y ensayos operacionales para verificar si el surtidor cumple con los requisitos establecidos en este Reglamento;
h) Verificar el plano de precintado y constatar la existencia del certificado y de la marca de verificación correspondientes a la primera etapa;
i) Si es necesario, realizar los ensayos especificados para el medidor en este Reglamento, en caso que el medidor incorporado al surtidor no haya sido sometido a verificación primitiva por separado.
6.4.3.2.1 Los ensayos de exactitud ejecutados en la segunda etapa de la verificación primitiva deben ser realizados conforme a lo establecido en 7.2.2 de este Reglamento.
6.4.3.2.2 El ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases debe ser realizado conforme establecido en 7.2.3 de este Reglamento.

6.4.3.3 Cuando la verificación primitiva es realizada en una etapa, todos los exámenes y ensayos en 6.4.3.2 deben ser ejecutados.

6.5. Verificación subsiguiente.

6.5.1. La verificación subsiguiente de un surtidor debe ser realizada conforme al punto 7.3. de este Reglamento.

7. MÉTODOS DE ENSAYO.

7.1. Aprobación de modelo.

7.1.1. Examen general: consistirá en verificar si el surtidor cumple lo establecido en el presente Reglamento Técnico MERCOSUR.

7.1.2. Ensayos: el surtidor deberá ser sometido a los ensayos descriptos en el Anexo A y cumplir los requisitos establecidos en este Reglamento, completándose los respectivos formularios que se encuentran en el Anexo B.

7.2. Verificación primitiva

7.2.1. Conformidad con el modelo aprobado: observar si el surtidor conserva todas las características del modelo aprobado, a través de exámenes visuales y operacionales.

7.2.1.1 Los ensayos operacionales deben tener como objetivo verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y metrológicos establecidos en este reglamento.

7.2.2 Ensayos de exactitud: Verificar que los errores de indicación presentados por el surtidor en cada ensayo, no superen los errores máximos admisibles establecidos en 4.2.2

7.2.2.1 El surtidor deberá ser ensayado como mínimo en los caudales Q1 e Q2 , siendo:

- $0{,}10Qmax \leq Q1 \leq 0{,}11Qmax$,donde Qmax es el caudal máximo del surtidor indicado en la placa de identificación del mismo y,
- Q2, es el caudal máximo posible en el local de instalación del surtidor en las condiciones de utilización y en las condiciones reales de funcionamiento. Este caudal debe ser superior 5x Qmin (ver 5.9.1 del Reglamento). Qmin es el caudal mínimo indicado en la placa de identificación del surtidor.

7.2.2.2 .Tres ensayos idénticos e independientes deberán ser realizados en cada caudal.

7.2.2.3 Cuando los errores relativos de los volúmenes entregados, respectivamente en los caudales Q1 y Q2 sean de signos contrarios, la suma de sus mayores valores absolutos no pueden ser superior a 0,3 %.

7.2.3. ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o de gases: Determinar la eficiencia del dispositivo eliminador de aire o gases incorporados al surtidor conforme a los ensayos establecidos en A.3.6 del Anexo A del Reglamento.

7.3. Verificaciones subsiguientes

7.3.1 Conformidad con el modelo aprobado: Verificar que el surtidor conserva todas las características del modelo aprobado, mediante exámenes visuales y ensayos.
7.3.1.1. Los ensayos tienen como objetivo verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y metrológicos establecidos en este Reglamento.

7.3.2. Ensayo de exactitud: Verificar que los errores de indicación presentados por el surtidor, en cada ensayo no superen los errores máximos admisibles establecidos en 4.2.2. observándose lo dispuesto en 4.2.2.1.
7.3.2.1 El surtidor deberá ser ensayado como mínimo en los caudales Q1 y Q2 , siendo:
$0{,}10Qmax \leq Q1 \leq 0{,}11Qmax$,donde Qmax es el caudal máximo del surtidor indicada en la placa de identificación del mismo; y
Q2, es el caudal máximo posible en el local de instalación del surtidor, en las condiciones de utilización y en las condiciones reales de funcionamiento. Este caudal debe ser superior a 5x Qmin (ver 5.9.1 del Reglamento). Qmin es el caudal mínimo indicado en la placa de identificación del surtidor.
7.3.2.2. Cuando los errores relativos de los volúmenes entregados, respectivamente en los caudales Q1 y Q2 sean de signos contrarios, la suma de sus mayores valores absolutos no puede ser superior a 0,5%.
7.3.3. Los dispositivos auxiliares deben ser considerados como sometidos a examen preliminar si precintos no se encuentran alterados.

8. MODELOS DE PROTOCOLOS DE ENSAYO

8.1. Son los que se encuentran en el Anexo B del presente Reglamento Técnico.

ANEXO A

PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO PARA LA APROBACIÓN DE MODELO DE SURTIDORES PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

A.1. Alcance

A.1.1. El presente Anexo se aplica a los controles metrológicos a los cuales deben ser sometidos los surtidores para combustibles líquidos, con el fin de verificar que sus características satisfacen las exigencias de éste Reglamento.

A.1.1.1. Los procedimientos descriptos están destinados a ensayar los surtidores completos, y a los elementos constitutivos y dispositivos auxiliares que puedan ser sometidos a ensayos de aprobación de modelo.

A.1.1.2. Para los sistemas en donde algunos de los componentes han sido previamente aprobados, el número de ensayos puede ser reducido, conforme a lo establecido en el presente Reglamento.

A.2. Equipamiento y condiciones de ensayo

A.2.1. Temperatura ambiente

Excepto cuando se especifique lo contrario, la temperatura ambiente no deberá variar en más de 10 ºC durante el ensayo. La temperatura ambiente deberá medirse cerca del surtidor y del equipo de ensayo. La diferencia máxima en la temperatura entre la ambiente y la del líquido deberá ser de 10 ºC. La temperatura del líquido deberá ser medida durante el ensayo.

A.2.2. Humedad relativa

Excepto cuando se especifique lo contrario, entre 30% y 80%, y 60% ± 15% en los ensayos de funcionamiento para surtidores electrónicos

A.2.3. Presión Atmosférica: entre 86 kPa y 106 kPa.

A.2.4. Tensión de energía principal: tensión nominal.

A.2.5. Frecuencia de energía principal: frecuencia nominal.

A.2.6. Líquido de ensayo
A.2.6.1. Se optará por una de las dos alternativas siguientes, en orden de preferencia:
1) Se probará el surtidor con el combustible líquido para el que está destinado a ser utilizado.

2) Se probará el surtidor con un líquido de viscosidad similar al combustible para el que está destinado a ser utilizado.

A.2.6.2. Para un surtidor destinado a medir líquidos con diferentes características, los ensayos deberán realizarse para cada categoría de producto.

A.2.7. Equipamiento de ensayo

Deberá ser diseñado para permitir al surtidor trabajar dentro de sus rangos de caudal y presión.

A.2.7.1. Volumen del tanque de suministro: deberá ser de capacidad suficiente para no causar espuma en el líquido o un aumento de la temperatura durante los ensayos de funcionamiento.

A.2.7.2. Las medidas materializadas de volumen patrón, también llamadas medidas de capacidad patrón, deberán cumplir con el respectivo Reglamento de cada Estado Parte o, en caso de no existir esta reglamentación, deberá cumplir con la Recomendación R120 OIML.

A.2.8. Ensayos preliminares

Cada vez que el surtidor sea conectado hidráulicamente, deberá ser operado a un caudal máximo durante un lapso de por lo menos cinco minutos antes de comenzar con la medición. Cada vez que comience una nueva sesión de trabajo (por ejemplo después de parar durante una hora o más), el surtidor deberá trabajar a un caudal máximo durante un lapso de por lo menos un minuto antes que comience la medición.

A.3. Procedimientos de ensayos

A.3.1. Símbolos, unidades y ecuaciones

P_u Precio unitario (precio/L)
t Tiempo (s)
Q Caudal de líquido (L/min)
V_i Indicación de volumen del surtidor (L)
P_i Indicación de precio (o impreso si no tuviera colocado un indicador de precio) del surtidor (precio)
P_c Precio calculado (precio)
V_n Indicación de volumen en la medida de capacidad patrón o volumen computado de pulsos simulados (L)
T Temperatura del líquido en la medida de capacidad patrón (ºC)
T_r Temperatura de referencia de la medida de capacidad patrón (ºC)
T_m Temperatura del líquido que pasa por el medidor (ºC)
E_v Error de indicación del volumen (%)
E_p Error de indicación de precio (precio)
Q_a Caudal de aire (L/min)
V_a Volumen de aire (L)

α Coeficiente de expansión cúbica del líquido de ensayo debido a la temperatura (ºC^{-1})

β Coeficiente de expansión cúbica de la medida de capacidad patrón debido a la temperatura (ºC^{-1})

V_{nc} Volumen de la medida de capacidad patrón, compensado por el desvío de la temperatura de referencia (L)

V_{mc} Volumen que pasa por el medidor compensado por el desvío con relación a la temperatura de referencia (L)

E_v Valor Medio del error de indicación de volumen (%)

E_p Valor Medio del error de precio (precio)

n Número de ensayos en las mismas condiciones.

$P_c = V_i \times P_u$

$E_v = (V_i - V_n) / V_n \times 100$; V_n puede ser reemplazado por V_{nc}, si fuera necesario.

$E_p = P_i - P_c$

$Q = (V_i \times 60) / t$

$V_{nc} = V_n \times [1 + \beta (T - T_r)]$

$\overline{E_v} = [E_v(1) + E_v(2) + ... + E_v(n)] / n$

$\overline{E_p} = [E_p(1) + E_p(2) + ... + E_p(n)] / n$

Rango = error máximo – error mínimo (% o precio)

Notas:

1) Si se registraran diferencias importantes entre la temperatura del líquido en el medidor y en la medida de capacidad patrón, se computa una corrección en el volumen de líquido que pasa por el medidor de la siguiente manera:

   $V_{mc} = V_{nc} \times [1 + \alpha (T_m - T)]$ y en este caso V_{nc} debe ser reemplazado por V_{mc} en el texto completo.

2) Si β no se conociera, se pueden usar los siguientes valores.

Material	**β (ºC^{-1}) (incertidumbre: 5 x 10^{-6} ºC^{-1})**
Vidrio borosilicato	10 x 10^{-6}
Vidrio	27 x 10^{-6}
Acero maleable	33 x 10^{-6}
Acero Inoxidable	51 x 10^{-6}
Cobre / Bronce	53 x 10^{-6}
Aluminio	69 x 10^{-6}

A.3.2. Determinación de caudal

El caudal puede obtenerse de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1) Llevar el indicador de volumen a cero. Insertar el pico de descarga en un recipiente de capacidad adecuada (de forma que satisfaga el paso 3), o en una cañería de retorno al tanque de alimentación.
2) Poner en funcionamiento la bomba. Cuando el indicador de volumen indique un número entero de litros, poner en marcha el cronómetro. La indicación de volumen en la que el cronómetro fue puesto en marcha deberá ser anotada.
3) Después de por lo menos 30 segundos, detener el cronómetro cuando el indicador de volumen indique un número entero de litros. Esta indicación de volumen debe ser anotada.
4) Cálculo del caudal *Q* mediante:

$Q = V_i$ x (60 / *t*), en la cual:

V_i = diferencia entre la indicación de volumen registrada entre los pasos 3) y 2), y
t = tiempo transcurrido en segundos, indicado por el cronómetro entre los pasos 2) y 3).

A.3.3. Exactitud

A.3.3.1. Objetivo: Verificar que los resultados de la medición a cada caudal cumplan con los requisitos respecto a los errores máximos admisibles.

A.3.3.2. Procedimiento de ensayo**:**
A.3.3.2.1. Regular correctamente el caudal; usar posiciones fijas de la válvula del pico de descarga o insertar una válvula regulable de flujo de apertura completa entre el pico y la manguera.
A.3.3.2.2. Antes del ensayo de durabilidad, se ensaya el surtidor en cuanto a su exactitud a seis caudales distintos desde Q_{max} hasta Q_{min} (para surtidores mezcladores, en su proporción mínima, máxima y, por lo menos, a una proporción intermedia).
A.3.3.2.3. Se deberán realizar tres ensayos independientes e idénticos para cada caudal medido.

Nota: Para surtidores mezcladores, los caudales máximos y mínimos alcanzables pueden ser diferentes para cada mezcla.
A.3.3.2.4. Los seis caudales deben ser calculados mediante la siguiente expresión:

$Q = K^{n_F - 1} x\, Q_{\max}$, siendo n_F el número de secuencia del ensayo de caudal, y

$$K = \left[\frac{Q_{\min}}{Q_{\max}} \right]^{\frac{1}{N_F - 1}}$$

Donde N_F es el número de caudales.

Cuando Q_{max}/Q_{min} = 10, esto resulta:

$Q(1) = 1{,}00 \times Q_{max}$	$(0{,}90 \times Q_{max} \leq Q(1) \leq 1{,}00 \times Q_{max})$
$Q(2) = 0{,}63 \times Q_{max}$	$(0{,}56 \times Q_{max} < Q(2) < 0{,}70 \times Q_{max})$
$Q(3) = 0{,}40 \times Q_{max}$	$(0.36 \times Q_{max} < Q(3) < 0{,}44 \times Q_{max})$
$Q(4) = 0{,}25 \times Q_{max}$	$(0{,}22 \times Q_{max} \leq Q(4) \leq 0{,}28 \times Q_{max})$
$Q(5) = 0{,}16 \times Q_{max}$	$(0{,}14 \times Q_{max} \leq Q(5) \leq 0{,}18 \times Q_{max})$
$Q(6) = 0{,}10 \times Q_{max} = Q_{min}$	$(0{,}10 \times Q_{max} \leq Q(6) \leq 0{,}11 \times Q_{max})$
$Q(2)/Q(1) = Q(3)/Q(2) = \ldots = Q(6)/Q(5) = 0{,}63$	

A.3.3.2.5. Para calculadores mecánicos, el ensayo deberá realizarse a no menos de dos precios unitarios que correspondan a torques máximo y mínimo. Esto, generalmente, se encuentra próximo a los precios unitario máximo y mínimo.
A.3.3.2.6. Para calculadores electrónicos, el ensayo deberá realizarse al precio unitario máximo.
A.3.3.2.7. Para ambos, mecánicos y electrónicos, uno de los ensayos de exactitud deberá realizarse a caudal máximo y a precio unitario máximo, declarados en la solicitud de aprobación de modelo.
A.3.3.2.8. El volumen del ensayo deberá determinarse de manera tal que la incertidumbre expandida no exceda un quinto del error máximo tolerado en ensayos de aprobación de modelo. El volumen de la medida de capacidad patrón no deberá ser menor a la cantidad mínima medible.
A.3.3.2.9. Procedimiento:

1) Introducir en el surtidor el máximo precio unitario P_u.
2) Ajustar y determinar el caudal Q de acuerdo con A.3.2., pasos 1 al 4.
3) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45º de inclinación.
4) Llevar la indicación del surtidor a cero.
5) Llenar la medida patrón a un caudal fijo, sin interrupciones si fuera posible.
6) Leer P_u, V_i, P_i, V_n y T.
7) Calcular V_{nc}, P_c, E_v y E_p.
8) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45º de inclinación.
9) Repetir dos veces los pasos 4) al 8), y calcular el valor medio de los errores $\overline{E_v}$ y el rango de esos errores.
10) Cambiar el precio unitario, si fuera posible.
11) Repetir los pasos 2) al 10) a cinco caudales diferentes.
12) Repetir los pasos 1) al 11) en las proporciones de mezclas arriba mencionadas para surtidores mezcladores solamente.
13) Trazar una curva con $\overline{E_v}$ como una función de Q.

A.3.3.3. Después del ensayo de durabilidad, el surtidor es probado en cuanto a su exactitud en tres caudales: $Q(1)$, $Q(4)$ y $Q(6)$. El precio unitario P_u deberá ser el mismo que el de la determinación de la curva de error inicial.

A.3.4. Cantidad mínima medible

A.3.4.1. Objetivo: Determinar el error de la indicación de volumen, E_v, para la cantidad mínima medible.

A.3.4.2. Equipamiento de ensayo: Medida de capacidad patrón de volumen compatible con la cantidad mínima medible declarada en la solicitud de aprobación de modelo.

A.3.4.3. Procedimiento de ensayo:
El surtidor es ensayado a Q_{min} y, si es posible, al más alto caudal compatible con la medida de capacidad patrón. Deberán ser ejecutados tres ensayos idénticos e independientes a cada caudal.

A.3.4.3.1. Procedimiento:

1) Ajustar y determinar el caudal Q de acuerdo con A.3.2, pasos 1 al 4.
2) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45º de inclinación.
3) Llevar la indicación del surtidor a cero.
4) Llenar la medida de capacidad patrón con la cantidad mínima medible, a un caudal fijo, sin interrupciones si fuera posible.
5) Leer V_i, V_n y T.
6) Calcular V_{nc} y E_v.
7) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45º de inclinación.
8) Repetir dos veces los pasos 4) al 7).
9) Repetir los pasos 2) al 8) a caudales diferentes, si fuera posible.
10) Repetir los pasos 1) al 9) en las proporciones mencionadas en A.3.3.2.2. para surtidores mezcladores solamente.

A.3.5. Interrupción del flujo

A.3.5.1. Objetivo: Determinar el efecto de las variaciones de presión repentinas en la exactitud de las indicaciones de precio y volumen.

A.3.5.2. Procedimiento de ensayo:
A.3.5.2.1. El ensayo de interrupción deberá realizarse tres veces a un caudal máximo. El volumen de ensayo utilizado deberá ser por lo menos el volumen provisto en un minuto a Q_{max}. Utilizando la válvula del pico de descarga, se inicia y se corta el flujo de líquido abruptamente cinco veces durante la misma medición. Estas detenciones deberán realizarse en distintos intervalos.
A.3.5.2.2. El caudal deberá determinarse de acuerdo con A.3.2., pasos 1 al 4.
A.3.5.2.3. Procedimientos:

1) Introducir el máximo precio unitario P_u.
2) Ajustar el caudal Q_{max}.
3) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45º de inclinación.

4) Llevar la indicación del surtidor a cero.
5) Llenar la medida de capacidad patrón a Q_{max}, con 5 detenciones.
6) Leer Pu, Vi, P_i, V_n y T.
7) Calcular V_{nc}, P_c, E_v y E_p.
8) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45º de inclinación.
9) Repetir dos veces los pasos 4) al 8), y calcular los valores medios $\overline{E_v}$ y $\overline{E_p}$.
10) Repetir los pasos 1) al 9) en las proporciones mencionadas en A.3.3.2.2. para surtidores mezcladores solamente.

A.3.6. Dispositivo eliminador de gases

A.3.6.1. Objetivo: Determinar la eficacia del dispositivo de eliminación de gas.

A.3.6.2. Equipamiento de ensayo: El medidor de gas, las válvulas, el medidor de presión (en los casos que fuera aplicable) y una medida de capacidad patrón con capacidad correspondiente a por lo menos el mayor de:

- el volumen provisto en un minuto al caudal máximo,
- 1000 veces el intervalo de escala, o
- la cantidad mínima medible.

A.3.6.3. Procedimiento de ensayo:

A.3.6.3.1. El aire es generalmente introducido al surtidor a través de una entrada especial, corriente arriba de la bomba, por succión, o corriente abajo de la bomba, bajo presión. En ambos casos, la entrada de aire deberá contar con una válvula de control, una válvula de corte y una válvula de no retorno para evitar que el líquido pase por la entrada y drene fuera del surtidor. En el caso en que el aire sea introducido bajo presión, un medidor deberá ser colocado como medio para medir la presión de aire para poder calcular el volumen de aire a la presión atmosférica. En la Figura 1 se muestra un esquema de una disposición de cañería típica.
A.3.6.3.2. La entrada de aire puede estar abierta durante el ensayo. Si una válvula de no retorno no se encuentra colocada corriente arriba de la bomba, debe asegurarse que el extremo abierto de la cañería de aire, la válvula de control y el medidor de gas estén todos ubicados sobre el nivel de líquido más alto en el surtidor.
A.3.6.3.3. Un medidor de gas puede ser provisto para medir el volumen de aire (V_a). Este medidor deberá ser calibrado en las condiciones de uso.
A.3.6.3.4. Completar un ensayo a Q_{max} sin ningún suministro de aire. Realizar por lo menos seis mediciones incrementando la abertura de la válvula hasta que el flujo del líquido proveniente de la bomba se detenga. Trazar una curva de error en función del aire suministrado.
A.3.6.3.5. El aire suministrado debe ser dado como un valor relativo del volumen medido de líquido (V_a /V_n). El rango de valores de V_a /V_n está especificado en la Tabla 1. V_a es el volumen de aire convertido isotérmicamente para la presión atmosférica.

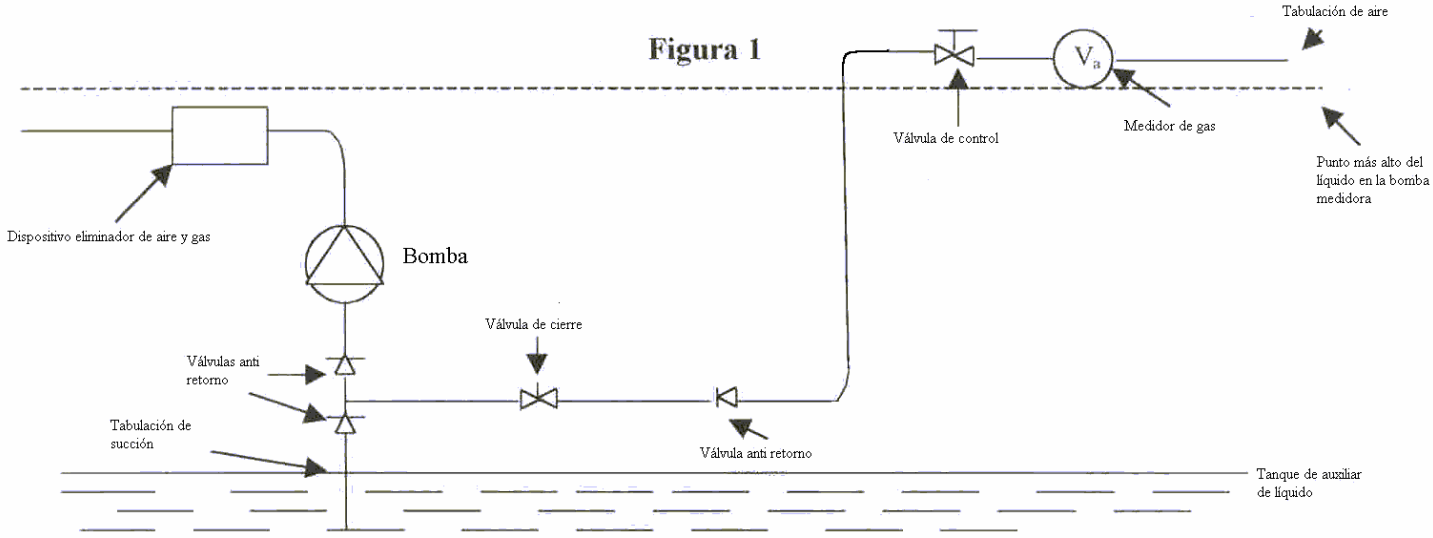


Tabla 1

Viscosidad de líquido de ensayo	Con indicador de gas	Sin indicador de gas
≤ 1 mPa.s	0 - 20%	0 - ∞
> 1 mPa.s	0 - 10%	

A.3.6.3.6. El ensayo debe realizarse con un tipo de combustible sin mezclar.
A.3.6.3.7. Procedimiento:

1) Inicialmente ajustar la entrada de aire con 0 % para el caudal máximo (Q_{max}).
2) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45º de inclinación.
3) Accionar el surtidor durante por lo menos un minuto para asegurarse que las condiciones sean estables.
4) No detener el surtidor. Leer la indicación de volumen (V_{i1}) y la indicación del medidor de gas (V_{a1}).
5) Llenar la medida de capacidad patrón a caudal máximo compatible.
6) Observar cualquier burbuja de aire en el indicador de gas, si estuviere colocado, y tomar nota.
7) Leer la indicación de volumen del surtidor (V_{i2}) y la indicación del medidor de gas (V_{a2}).
8) Calcular V_i (= $V_{i2} – V_{i1}$) y V_a (= $V_{a2} – V_{a1}$), y leer V_n y T.
9) Calcular V_{nc}, E_v y V_a/ V_n (o V_a/ V_{nc} si fuera aplicable).
10) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45º de inclinación.

11) En el caso de sistemas con indicador de gas, repetir los pasos 2) al 9) por lo menos cinco veces o hasta que el flujo de líquido se detenga después de haber aumentado la entrada de aire para cada ciclo en 4%, para líquidos con viscosidades que no excedan 1mPa.s.

Notas:

(1) Para surtidores de combustible para vehículos de motor diesel, este ensayo deberá ser realizado con dicho combustible.

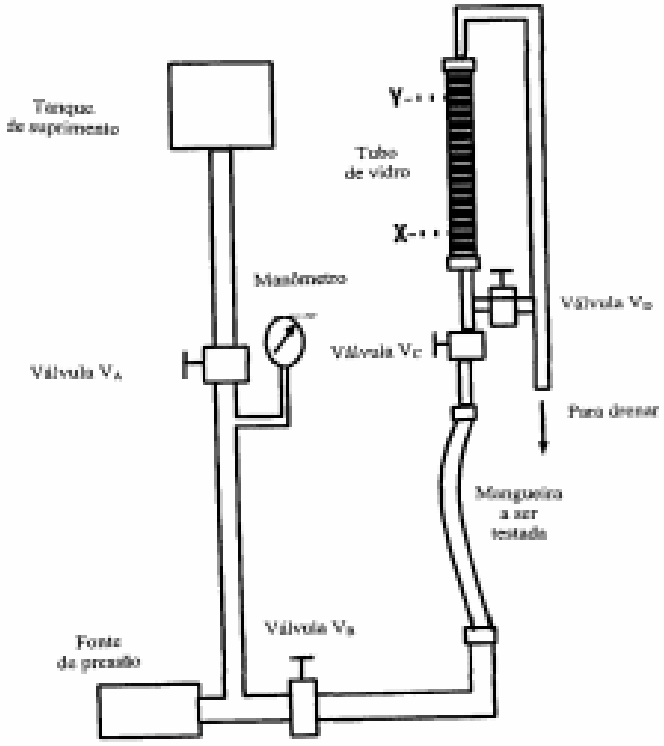
(2) Este ensayo en el dispositivo de eliminación de gas deberá ser realizado al caudal máximo alcanzable por el líquido en el dispositivo. Por lo tanto las adaptaciones del procedimiento arriba mencionado deberán hacerse de acuerdo con la configuración del surtidor.

A.3.7. Variación del volumen interno de la manguera

A.3.7.1. Objetivo: Determinar el aumento en el volumen interno de una manguera bajo presión.

A.3.7.2. Equipamiento de ensayo: Una instalación de ensayo, equipada con suministro de líquido, fuente de presión, medidor de presión calibrado, un tubo de vidrio cilíndrico graduado de capacidad adecuada, válvulas y cañería, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2



A.3.7.3. Procedimiento de ensayo:

1) Todas las válvulas deberán estar cerradas antes del ensayo.
2) Conectar la manguera en su lugar de instalación.
3) Abrir las válvulas V_A, V_B y V_C, y llenar la fuente de presión, la manguera y el tubo de vidrio con líquido. Abrir parcialmente la válvula V_D y permitir que el líquido corra desde el tanque a través del tubo de vidrio hasta que ninguna burbuja de aire se vea en el tubo. Luego cerrar todas las válvulas.
4) Abrir la válvula V_D, y ajustar el nivel de líquido hasta una posición adecuada. Luego cerrar la válvula V_D, y leer el nivel X.
5) Abrir la válvula V_B. Ajustar la fuente de presión hasta que la lectura del medidor de presión esté estable a la presión máxima de funcionamiento.
6) Cerrar la válvula V_B.
7) Abrir la válvula V_C, y leer el nivel Y.
8) Calcular Y – X.
9) Cerrar la válvula V_C.
10) Repetir dos veces los pasos 4) a 9).
11) Calcular el valor medio de Y – X.

A.3.8. Ensayo de durabilidad

A.3.8.1. Objetivo: Determinar la estabilidad a largo plazo del surtidor.

A.3.8.2. Procedimiento de ensayo:
Cuando el surtidor está destinado a medir diferentes líquidos, el ensayo deberá ser realizado con el líquido que ofrece las condiciones más severas.

1) Verificar que la curva de error se encuentre dentro del error máximo tolerado (según procedimiento de A.3.3).
2) Hacer funcionar el surtidor durante 100 horas a un caudal entre 0,8 Q_{max} y Q_{max}. Por razones prácticas, el volumen puede dividirse en varias entregas.
3) Realizar el ensayo de exactitud después del ensayo de durabilidad a $Q(1)$, $Q(4)$ y $Q(6)$ de acuerdo con A.3.3.

Nota: Los aditivos pueden afectar la estabilidad a largo plazo del surtidor.

A.4. Procedimientos de ensayo adicionales para surtidores electrónicos

A.4.1. Consideraciones generales
A.4.1.1. Para surtidores de combustible equipados con dispositivos electrónicos, deberán realizarse los siguientes ensayos, además de los especificados en el punto A.3.

A.4.1.2. En los casos en que el tamaño y la configuración lo permitan, los ensayos deberán realizarse sobre el surtidor completo. De otro modo, (excepto en el caso de los ensayos de descarga electrostática y de inmunidad a campos electromagnéticos radiados) los ensayos pueden ser ejecutados por separado en los siguientes dispositivos electrónicos:

- transductor de medición,
- dispositivo calculador,
- dispositivo indicador,
- dispositivo de alimentación eléctrica, y
- dispositivo de corrección, si fuera aplicable.

A.4.1.3. En cuanto a los ensayos de descargas electrostáticas y de inmunidad a campos electromagnéticos radiados y de inmunidad de campos electromagnéticos radiados, la autoridad competente puede decidir realizar los ensayos en el surtidor completo o en el dispositivo calculador, considerando su disposición; también puede decidir que una aprobación de un modelo de surtidor con una carcaza determinada, alcance a cubrir cualquier otra carcaza del mismo modelo, siempre que el material utilizado sea el mismo.

A.4.1.4. El equipo bajo ensayo EBE, (si no fuera el surtidor completo), deberá incluirse en un plan de simulación representativo del funcionamiento normal del surtidor. Por ejemplo: el movimiento del líquido puede ser simulado mediante la rotación del eje del generador de pulsos.

A.4.1.5. Durante estos ensayos el EBE deberá encontrarse en funcionamiento excepto en el de calor húmedo (A.4.4)

A.4.2. Calor seco (sin condensación) (factor de influencia)

A.4.2.1. Objetivo: Verificar que los errores de indicaciones de volumen y de precio no excedan los errores máximos admisibles bajo el efecto de la alta temperatura. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.2.2. Equipamiento de ensayo: Una cámara de ensayo capaz de mantener las temperaturas especificadas dentro de $\pm$ 2 ºC y la humedad relativa dentro de $\pm$ 3 %.

A.4.2.3. Procedimiento de ensayo:

1) Mantener el EBE a 20 ºC y a una humedad no mayor de 50 % durante por lo menos dos horas.
2) Fijar el precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
3) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.
4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
5) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos al valor indicado en el punto 3 durante un minuto.
6) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido).
7) Calcular P_c, V_{nc} (solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p.

8) Cambiar la temperatura a 55 ºC a razón de no más de 1 ºC/min. Mantener la temperatura durante por lo menos dos horas después que se haya estabilizado. La humedad relativa no deberá exceder de 20 %.
9) Repetir los pasos 4) a 7).
10) Volver la temperatura a 20 ºC y a una humedad no mayor de 50 %, a razón de no más de 1 ºC/min. Mantener esta temperatura durante por lo menos dos horas después que se haya estabilizado.
11) Repetir los pasos 4) a 7).

A.4.3. Frío (factor de influencia)

A.4.3.1. Objetivo: Verificar que los errores de las indicaciones de volumen y precio no excedan los errores máximos admisibles bajo el efecto de temperatura baja. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.3.2. Equipamiento de ensayo: Una cámara de ensayo capaz de mantener las temperaturas especificadas dentro de $\pm$ 2 ºC y la humedad relativa dentro de $\pm$ 3 %..

A.4.3.3. Procedimiento de ensayo:

1) Mantener el EBE a 20 ºC y a una humedad del 50 % durante por lo menos dos horas.
2) Fijar el precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar una combustible mezcla, si fuera aplicable.
3) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.
4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
5) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos al valor indicado en el punto 3 durante un minuto.
6) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido).
7) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p.
8) Cambiar la temperatura a –25 ºC a razón de no más de 1 ºC/min. Mantener esta temperatura durante dos horas después que se haya estabilizado.
9) Repetir los pasos 4 a 7.
10) Volver la temperatura a 20 ºC y a una humedad del 50 %, a razón de no más de 1 ºC/min. Mantener esta temperatura durante por lo menos dos horas después que se haya estabilizado.
11) Repetir los pasos 4 a 7.

A.4.4. Calor húmedo, cíclico (con condensación) (factor de influencia)

A.4.4.1. Objetivo: Verificar que los errores de las indicaciones de volumen y precio no excedan los errores máximos admisibles después de exponer el EBE al efecto de alta humedad, combinada con cambios cíclicos de temperatura. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.4.2. Equipamiento de ensayo: Una cámara de ensayo capaz de mantener la temperatura especificada dentro de ± 2 ºC y la humedad relativa dentro de ±3%.

A.4.4.3 Procedimiento de ensayo.

1) Mantener el EBE a 20 ºC y la humedad relativa de 50% durante por lo menos dos horas.
2) Fijar el precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
3) Ajustar el caudal o el caudal simulado en un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.
4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
5) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos al valor indicado en el punto 3 durante un minuto.
6) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
7) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p.
8) Después de desconectar el EBE, cambiar la temperatura de 20 ºC a 25 ºC manteniendo una humedad relativa por encima del 95%.
9) Iniciar un ciclo cambiando la temperatura de 25 ºC a 55 ºC en un lapso de tres horas manteniendo la humedad relativa por encima del 95% durante el cambio de temperatura y en un 93 % cuando llegue a 55 ºC.
10) Mantener la temperatura de 55 ºC y la humedad relativa de 93 % hasta 12 horas desde el comienzo del ciclo.
11) Cambiar la temperatura de 55 ºC a 25 ºC en un lapso de tres a seis horas, manteniendo la humedad relativa por encima del 95% durante el cambio de temperatura. En la primera etapa, la temperatura deberá descender de 55 ºC a 40 ºC en una hora y media. La condensación debería producirse en el EBE durante la bajada de la temperatura.
12) Mantener la temperatura de 25 ºC y la humedad relativa por encima del 95% hasta 24 horas desde el comienzo del ciclo.
13) Repetir los pasos 9) a 12).
14) Volver la temperatura a 20 ºC y la humedad relativa a 50% y encenderlo. Mantener esta temperatura y la humedad relativa durante por lo menos dos horas después de haber alcanzado la estabilidad.
15) Repetir los pasos 2) a 7).

A.4.5. Variaciones de tensión de alimentación en corriente alterna

A.4.5.1. Objetivo: Verificar que los errores de las indicaciones de volumen y precio no exceden los errores máximos admisibles bajo el efecto de las variaciones de tensión de alimentación. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.5.2. Equipamiento de ensayo: Variador de tensión (Variac)

A.4.5.3. Procedimiento de ensayo:

1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
2) Fijar un precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
3) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.
4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
5) Ensayo sin variación de tensión: Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 3, durante un minuto.
6) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)

7) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p.
8) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
9) Ajustar el variador de tensión para una tensión de un 10 % superior a la nominal (límite superior).
10) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 3, durante un minuto.
11) Repetir los pasos 6) a 8).
12) Ajustar el variador de tensión para una tensión de un 15 % inferior a la nominal (límite inferior).
13) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 3, durante un minuto.
14) Repetir los pasos 6) a 8).

A.4.6 Caídas de tensión de alimentación alterna

A.4.6.1. Objetivo: Verificar que bajo el efecto de reducciones de la tensión de alimentación, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y que se actúe sobre ellas a través de un sistema de monitoreo.

A.4.6.2. Equipamiento de ensayo: Generador de ensayo que permite reducir la tensión de alimentación en un 30% de la tensión nominal durante medio ciclo y reducir la tensión de alimentación en un 60% de la tensión nominal durante cinco ciclos.

A.4.6.3. Procedimiento de ensayo:

1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
2) Encender el generador y conectarlo al EBE.
3) Fijar el precio unitario a un valor entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
4) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Qmax y Qmax.
5) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
6) Ensayo sin reducción de tensión: Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador), al valor del caudal ajustado en el paso 4, durante dos minutos.
7) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
8) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p.
9) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
10) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador), al valor del caudal ajustado en el paso 4, y luego en seguida reducir la tensión de alimentación un 30 % de la tensión nominal durante medio ciclo. La reducción de la tensión de alimentación debe ser repetida diez veces, con intervalos de por lo menos 10 segundos.
11) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de finalizado el período de tiempo establecido en el paso 6.
12) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
13) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador), al valor del caudal ajustado en el paso 4, y luego en seguida reducir la tensión de

alimentación un 60% de la tensión nominal durante cinco ciclos. La reducción de la tensión de alimentación debe ser repetida diez veces, con intervalos de repetición de, por lo menos, diez segundos.

14) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de finalizado el período de tiempo establecido en el paso 6.
15) Repetir los pasos 7, 8 y 9.

A.4.7. Impulsos eléctricos

A.4.7.1. Objetivo: Verificar, que cuando impulsos eléctricos se superponen a la tensión de alimentación de corriente alterna, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y se actúe sobre ellas por medio de sistemas de monitoreo.

A.4.7.2. Equipamiento de ensayo: Generador de ensayo que posea una impedancia de salida de 50 Ω y 1000 Ω, capaz de superponer pulsos (impulsos eléctricos) a la tensión de alimentación de corriente alterna. Cada pulso debe tener un valor de pico de 1 kV, con un tiempo de crecimiento de 5 ns y una duración de 50 ns, con una carga de 50 Ω. El tiempo de duración de los pulsos es de 15 ms, con un intervalo de repetición de 300 ms. Se deben aplicar pulsos asimétricos con polaridades positiva y negativa. Los impulsos deben ser aplicados en las líneas de alimentación y en la tierra.

A.4.7.3. Procedimiento de ensayo:

1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
2) Encender y configurar el generador del ensayo tal como se especifica en A.4.7.2, y conectarlo al EBE
3) Fijar el precio unitario a un valor entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
4) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.
5) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
6) Ensayo sin perturbación: Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al valor del caudal ajustado en el paso 4, durante dos minutos.
7) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido).
8) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p..
9) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
10) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, y enseguida aplicar el ensayo en la fase (en caso de alimentación monofásica) o en una de las fases restantes (en caso de alimentación polifásica). El tiempo de duración del ensayo es de un minuto en la polaridad positiva.
11) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
12) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
13) Aplicar el ensayo descripto en el paso 10, en la polaridad negativa.
14) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
15) Repetir los pasos 7, 8 y 9.

16) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, y enseguida aplicar el ensayo en el neutro (caso de alimentación monofásica) o en una de las fases (caso de alimentación polifásica). El tiempo de duración del ensayo es de un minuto en la polaridad positiva.
17) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
18) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
19) Aplicar el ensayo descripto en el paso 16 en la polaridad negativa.
20) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
21) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
22) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, y enseguida aplicar el ensayo en la tierra. El tiempo de duración del ensayo es de un minuto en la polaridad positiva.
23) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
24) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
25) Aplicar el ensayo descripto en el paso 22 en la polaridad negativa.
26) Repetir los pasos 7, 8 y 9.

A.4.8. Descargas electrostáticas

A.4.8.1. Objetivo: Verificar, que bajo el efecto de descargas electrostáticas, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y se actúe sobre ellas por medio de sistemas de monitoreo.

A.4.8.2. Equipamento de ensayo: Generador de descargas eletrostáticas, constituído de un capacitor de almacenamiento de energía de 150 pF, que puede ser cargado hasta 8 kV en corriente continua y, en seguida, descargado a través del EBE o en un plano de acoplamiento vertical u horizontal (PAV o PAH), a través de una resistencia de 330 Ω, sobre las superfícies del EBE o del PAV o del PAH. El generador debe tener una terminal de tierra para conectar a una tierra de referencia.

A.4.8.2.1. Descargas directas e indirectas (PAV y PAH) deben ser aplicadas incluyendo el método de penetración en la pintura. La aplicación de descargas indirectas será efectuada de acuerdo con lo descripto en el ítem A.4.8.3. Las descargas por contacto, tensión de 6 kV, deben ser aplicadas en las superficies conductivas y para los planos de acoplamiento. Las descargas por aire, tensión de 8 kV, deben ser aplicadas en las superficies aislantes. Si no fuera posible aplicar las descargas por contacto, deben aplicarse las descargas por aire. La humedad relativa del aire para realizar el ensayo deberá estar entre 30% y 60%.

A.4.8.3. Procedimiento de ensayo:
1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
2) Ajustar el equipo de ensayo a las condiciones especificadas.
3) Fijar el precio unitario a un valor entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
4) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.

5) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
6) Ensayo sin descargas eléctricas: Encender la bomba o el generador de pulsos al caudal ajustado en el paso 4, durante dos minutos.
7) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
8) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p.
9) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
10) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) en el caudal ajustado en el paso 4, y enseguida aplicar, por lo menos diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad positiva, en intervalos de, por los menos, diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie del EBE, normalmente accesibles al operador, si la superficie es conductiva.
11) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
12) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
13) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, y en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad negativa, en intervalos de, por lo menos, diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie del EBE, normalmente accesibles al operador, si la superficie es conductiva.
14) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
15) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
16) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas por aire en el valor de 8kV, en la polaridad positiva, si hubiera ruptura. Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie aislante del EBE, normalmente accesibles al operador.
17) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
18) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
19) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas por aire en el valor de 8 kV, en la polaridad negativa, si hubiera ruptura. Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie aislante del EBE, normalmente accesibles al operador.
20) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
21) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
22) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad positiva en el plano de acoplamiento horizontal (PAH). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos.
23) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
24) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
25) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor

de 6 kV, en la polaridad negativa en el plano de acoplamiento horizontal (PAH). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos.

26) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
27) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
28) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad positiva en el plano de acoplamiento vertical (PAV). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos. Este procedimiento debe ser ejecutado para las cuatro caras del instrumento.
29) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
30) Repetir los pasos 7, 8 y 9.
31) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 4, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad negativa en el plano de acoplamiento vertical (PAV). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos. Este procedimiento debe ser ejecutado para las cuatro caras del instrumento.
32) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 6.
33) Repetir los pasos 7, 8 y 9.

A.4.9. Inmunidad a campos electromagnéticos radiados

A.4.9.1. Objetivo: Verificar, que bajo el efecto de campos electromagnéticos radiados, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y se actúe sobre ellas por medio de sistemas de monitoreo.

A.4.9.2 Equipo de ensayo: Generador/es de señal capaz/ces de generar un campo electromagnético de intensidad de 3 V/m en las frecuencias de 80 MHz a 800 MHz y de 960 MHz a 1400 MHz, e intensidad de 10 V/m en las frecuencias de 800 MHz a 960 MHz y de 1400 Mhz a 2000 MHz. La señal debe tener modulación en amplitud de 80 % con 1 kHz, onda senoidal. El ensayo puede ser realizado en célula transversal electromagnética (TEM) o por sistema de antenas en cámara anecoica/semi-anecoica.

A.4.9.3. El ensayo debe ser realizado en las cuatro caras del instrumento, en las polarizaciones horizontal y vertical.

A.4.9.4. Procedimiento

1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
2) Fijar el precio unitario a un valor entre el precio mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable
3) Ajustar el caudal o el caudal simulado en un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max}.
4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
5) Ensayo sin perturbación: Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 3, durante un tiempo correspondiente a

un ensayo ejecutando el barrido de frecuencias de 80 MHz a 800 MHz y de 960 MHz a 1400 MHz.

6) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de combustible)
7) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de combustible), E_v y E_p.
8) Llevar las indicaciones del surtidor a cero
9) Encender la bomba o el generador de pulsos.
10) Mantener la cámara anecoica/semi-anecoica o la célula TEM en las condiciones de referencia, ajustar la intensidad del campo a 3 V/m y realizar el barrido de frecuencias de 80 MHz a 800 MHz y de 960 MHz a 1400 MHz. La velocidad de barrido no deberá exceder de 0,005 octavas/s (1,5 x 10-3 décadas/s).
11) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 5.
12) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de combustible)
13) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de combustible), E_v y E_p.
14) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
15) Ensayo sin perturbación: Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el paso 3, durante un tiempo correspondiente a un ensayo ejecutando el barrido de frecuencias de 800 MHz a 960 MHz y de 1400 MHz a 2000 MHz.
16) Mantener la cámara anecoica/semi-anecoica o la célula TEM en las condiciones de referencia, ajustar la intensidad del campo a 10 V/m y realizar el barrido de frecuencias de 800 MHz a 960 MHz y de 1400 MHz a 2000 MHz. La velocidad de barrido no deberá exceder de 0,005 octavas/s (1,5 x 10-3 décadas/s).
17) Parar la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el paso 5.
18) Leer P_u, V_i, P_i y V_n. (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de combustible)
19) Calcular P_c, V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de combustible), E_v y E_p.
20) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.

XXXI REUNIÓN ORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO Nº 3
"REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD"/COMISIÓN DE METROLOGÍA

ACTA 01/08

AGREGADO VI

AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN

1. METROLOGIA LEGAL – INSTRUMENTOS

1.1. INTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

1.2. CELDAS DE CARGA

1.3. SURTIDORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

1.4. DOCUMENTO PARA RECONOCIMIENTO MUTUO DE APROBACIÓN DE MODELO DE IPNA

1.5. REVISIÓN DE LA RESOLUCIÓN GMC N° 51/97 Y Nº 57/92

2. AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN