

MERCOSUR/SGT N° 3/CM/ACTA EXTR. N° 02/07

II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SGT N° 3 “REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD” / COMISIÓN DE METROLOGÍA, INSTRUMENTOS

Se realizó en la ciudad de Montevideo, República Oriental del Uruguay, entre los días 1 al 5 de octubre, la II Reunión Extraordinaria del Subgrupo de Trabajo N° 3 “Reglamentos Técnicos y Evaluación de la Conformidad/ Comisión de Metrología, Instrumentos”, 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 FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

Se continuó con la elaboración del Proyecto de Resolución de Instrumentos de Pesar No Automático (IPNA) revisando y compatibilizando la redacción del cuerpo principal, Anexos A, B y C, basados en el Draft de la OIML R76, última versión de 2006, en las versiones en portugués y en español, (**Agregado IV-sólo en medio magnético**) consensuando ambas con la excepción de los siguientes puntos:

- Cuerpo Principal.
 - Artículo 2° del proyecto de resolución GMC, propuesta de la delegación Argentina, que será analizada por las demás delegaciones.
 - Subítem 1.2.1. la delegación de Brasil propondrá un campo de aplicación más amplio.
 - Subítem 4.1.2. la delegación Argentina propone la inclusión de otro punto referido a conexiones entre módulos.
 - Subítem 4.2 la delegación Argentina propone la inclusión de otro punto referido a Indicaciones auxiliares.
 - Subítem 5.3.6. la delegación Argentina propone la inclusión de los protocolos de comunicaciones en el último párrafo.
 - Subítem 5.5.2.2 Requisitos del software la delegación Argentina propone la inclusión de otros requisitos en el último párrafo.
 - Subítem 7.1.2. la delegación de Brasil estudiará el retiro del texto aclaratorio en el punto referido a Efecto máximo sustractivo de tara si es diferente de Máx.
 - Subítem 10.2 la delegación Argentina propone la inclusión de otro párrafo referido a la sustitución de pesas patrón.
- Anexo B.
 - Ítem B.3 la delegación Argentina propone que se deberían realizar los ensayos con otra carga, igual a la correspondiente al primer cambio

del valor del error máximo admisible (ver 3.5), además que con una carga de 10e.

- Ítem B.4 la delegación Argentina propone la inclusión de la duración del ensayo conforme al Draf OIML R 76.
- Anexo C.
 - Subítem C.2.7. la delegación Argentina propone cambiar la palabra fidelidad por movilidad, y evaluar el retiro del último párrafo.
 - Subítem C.3.1. la delegación Argentina propone la sustitución parcial del texto.
 - Subítem C.4.1. la delegación Argentina propone la inclusión de la siguiente aclaración: “en la línea de excitación, impedancia máxima de celda de carga en la línea de señal.”.

Respecto al tratamiento de los instrumentos de pesaje no automáticos mecánicos, la delegación de Brasil había propuesto que fueran exceptuados de la aprobación de modelo; las demás delegaciones consideraron, que debido a sus legislaciones nacionales, no es posible realizar dicha excepción, acordando, por lo tanto, el retiro del primer párrafo del ítem 6 y la modificación del texto del subítem 8.1.

La delegación Argentina presentó una serie de sugerencias a ser evaluadas por las restantes delegaciones antes de la próxima reunión.

P.RES.	TÍTULO	GRADO
S/N	RTM Instrumentos de Pesar de Funcionamiento no Automático (IPNA)	3

1.2 TRABAJOS QUE FUERON DESARROLLADOS POR LA COMISIÓN

A fin de agilizar los trabajos de la comisión y considerando los términos de la metodología de trabajo, las delegaciones cumplieron las siguientes actividades:

- a) fue enviado el cuerpo principal del Proyecto de Resolución de IPNA en su versión en portugués revisada. Responsable - Brasil/Marcelo Alves.
- b) fue analizado y enviado el resultado de dicho análisis del cuerpo principal del Proyecto de Resolución de IPNA en español y portugués con el objetivo de identificar cuestiones a definir, compatibilizar con los anexos y uniformizar su formato. Responsable - Argentina/Miguel Bruzone.
- c) fue analizado y enviado el resultado de dicho análisis de los anexos A, B y C en español y portugués con el objetivo de identificar diferencias de interpretación o aquellos puntos sin consenso que deben ser evaluados con más profundidad Responsable - Paraguay/Shigueru Yano.
- d) fue analizado y enviado el resultado de dicho análisis de los anexos D, E, F y G en español y portugués con el objetivo de identificar diferencias de interpretación o aquellos puntos sin consenso que deben ser evaluados con más profundidad. Responsable - Uruguay/Enzo Boschetti.

1.3 TRABAJOS A SER DESARROLLADOS POR LA COMISIÓN

El análisis de los temas pendientes mencionados en el punto 1 de la presente Acta y las propuestas de solución de los mismos se desarrollarán previo a la próxima reunión y se intercambiarán por correo electrónico, intentando consensuar los mismos antes de la reunión ordinaria de la comisión, con el objeto de finalizar el tratamiento del presente reglamento.

1.4 De acuerdo a las instrucciones de los Coordinadores Nacionales en cumplimiento a lo establecido en el punto 3 del capítulo Criterios Generales de la Metodología de Trabajo, los responsables técnicos de la Comisión son:

Argentina: Miguel Bruzone
Brasil: Marcelo Alves
Paraguay: Shigueru Yano
Uruguay: Enzo Boschetti

2. AGENDA PARA LA PRÓXIMA REUNIÓN

La agenda de la próxima reunión figura como **Agregado V**

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 -** Propuesta de Proyecto de RTM para IPNA (cuerpo principal, Anexos A, B y C, y sugerencias presentadas por la delegación Argentina (sólo en medio magnético)
- Agregado V -** 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
Enzo Boschetti

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE
TRABAJO N°. 3 “REGLAMENTOS TÉCNICOS Y
EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE
METROLOGÍA, INSTRUMENTOS**

ACTA EXTR. 02/07

AGREGADO I

LISTA DE PARTICIPANTES

Montevideo, 1 al 5 de octubre de 2007.

II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO N°. 3 “REGLAMENTOS
TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE METROLOGÍA,
INSTRUMENTOS

ACTA EXTR. 02/07

AGREGADO I

SECTOR OFICIAL

DELEGACIÓN DE ARGENTINA

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Miguel Enrique Bruzone	SCI	mbruzzo@mecon.gov.ar	(005411) 4349-4083
Angel Vicente Nuñez	INTI	avn@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

DELEGACIÓN DE PARAGUAY

NOMBRE	INSTITUCIÓN	E-mail	TELEFONO
Shiguero Yano Ykeda	INTN	Metrologia@intn.gov.py	(0059521) 295408
D. Zully Milesi de O.	INTN	Metrologia@intn.gov.py	(0059521) 295408

DELEGACIÓN DE URUGUAY

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

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE
TRABAJO N°. 3 “REGLAMENTOS TÉCNICOS Y
EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE
METROLOGÍA, INSTRUMENTOS
ACTA EXTR. 02/07**

AGREGADO II

AGENDA

Montevideo, 1 al 5 de octubre de 2007

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO N°. 3
“REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA
CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE METROLOGÍA, INSTRUMENTOS
ACTA EXTR. 02/07**

AGREGADO II

AGENDA

METROLOGÍA LEGAL - INSTRUMENTOS

- 1. PROYECTO DE RTM DE INSTRUMENTOS DE PESAR DE
FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO**
- 2. TRABAJOS A SER DESARROLLADOS POR LA COMISIÓN**
- 3. AGENDA PARA LA PRÓXIMA REUNIÓN**

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE
TRABAJO N°. 3 “REGLAMENTOS TÉCNICOS Y
EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE
METROLOGÍA, INSTRUMENTOS
ACTA EXTR. 02/07**

AGREGADO III

RESUMEN DEL ACTA

Montevideo, 1 al 5 de octubre de 2007

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO N°. 3
“REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA
CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE METROLOGÍA, INSTRUMENTOS**

ACTA EXTR. 02/07

AGREGADO III

RESUMEN DEL ACTA

1. BREVE INDICACIÓN DE LOS TEMAS TRATADOS

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

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE
TRABAJO Nº 3 “REGLAMENTOS TÉCNICOS E
EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE
METROLOGÍA, INSTRUMENTOS
ACTA EXTR. 02/07**

AGREGADO IV

Propuesta de Proyecto de RTM para IPNA (cuerpo principal, Anexos A, B y C, y sugerencias presentadas por la delegación Argentina (sólo en medio magnético))

Montevideo, 1 al 5 de octubre de 2007

Rojo. DRAFT 2006, no contenidos en el documento MERCOSUR

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

Verde: Contenidos sólo en el documento en portugués

REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE INSTRUMENTOS DE PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

VISTO: El tratado de Asunción, el Protocolo de Ouro Preto, las Resoluciones N° 57/92, N° 91/93, N° 152/96, N° 51/97, N° 61/97, N 23/98, N° 38/98 y N° 18/00 del Grupo Mercado Común y el Proyecto de Resolución del subgrupo de Trabajo N° 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 N° 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 suReunión Ordinaria estableció instrucciones a los Subgrupos de Trabajo relacionadas con las modificaciones o actualizaciones de una norma.

EL GRUPO MERCADO COMÚN RESUELVE:

Art. 1° – 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. 2° – 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 N° 25/04 y 17/05.

~~Art. 2° – Las Aprobaciones de Modelo y Verificaciones Primitivas efectuadas por los Estados Parte serán aceptadas por los demás Estados Parte a partir de la fecha establecida en el Artículo 5° de acuerdo a las disposiciones aplicables establecidas por las Resoluciones MERCOSUR pertinentes.~~

Art. 2º – 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, Normalizaçãl 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. 3º – La presente Resolución se aplicará en el territorio de los Estados Parte, al comercio entre ellos y a las importaciones extra-zona.

Art. 4º - Los Estados Parte del MERCOSUR deberán incorporar la presente Resolución a sus ordenamientos jurídicos nacionales antes del

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 de acuerdo a una receta en farmacia y determinación de masas en análisis efectuados en laboratorios médicos y farmacéuticos;
- f) determinación de precio en función de la masa para venta directa al público y para la preparación de mercaderías premedidas;
- g) determinación de la masa de material o productos que se reciben o expiden en todo establecimiento comercial, industrial, agropecuario o en minería.

BRASIL TRAERA PROPUESTA MÁS ABARCATIVA

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 ítem 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) (límite inferior)
		mínimo	máximo	
Especial Ⓘ	$0,001g \leq e$	50.000 (*)		100e
Fina Ⓙ	$0,001g \leq e \leq 0,05g$ $0,1g \leq e$	100 5.000	100.000 100.000	20e 50e
Media Ⓚ	$0,1g \leq e \leq 2g$ $5g \leq e$	100 500	10.000 10.000	20e 20e
Ordinaria Ⓛ	$5g \leq e$	100	1.000	10e

(*) Ver ítem 3.4.4.

Para un instrumento de múltiples rangos, los valores de división de verificación son e_1, e_2, \dots, e_r , con $e_1 < e_2 < \dots < e_r$, 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 Ⓘ y Ⓙ, o de las clases Ⓙ y Ⓚ. 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 $i = 1, 2, \dots$) 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 $e_i, e_{i+1} > e_i$

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}	$\geq 50\ 000$	$\geq 5\ 000$	≥ 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:

$$d < e \leq 10 d$$

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

Siendo k un número entero positivo, negativo o cero.

Esta exigencia no se aplica a los instrumentos de clase **I** con $d < 1\text{mg}$, para los cuales $e = 1\text{mg}$.

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 $d < 0,1 \text{ mg}$, 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 III
$\pm 0,5 e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1,0 e$	$50.000 < m \leq 200.000$	$5.000 < m \leq 20.000$	$500 < m \leq 2.000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1,5 e$	$200.000 < m$	$20.000 < m \leq 100.000$	$2.000 < m \leq 10.000$	$200 < m \leq 1.000$

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 descritos 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 equilibrio 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 $d \geq 5$ 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 apartados 3.5, 3.6 y 3.8 bajo las condiciones fijadas en los apartados 3.9.2 y 3.9.3, y adicionalmente debe cumplir los apartados 3.9.1 y 3.9.4.

3.9.1. Desnivelación.

3.9.1.1 Para un instrumento de clase **II**, **III** o **III** 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 apartado 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 **III**.

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.

3.9.3.1 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:

Límite inferior = $0.85 \times U_{nom}$ o $0.85 \times U_{min}$.

Límite superior = $1.10 \times U_{nom}$ o $1.10 \times U_{max}$.

- 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 mínima de operación.

Límite superior: $1.20 \times U_{nom}$ o $1.20 \times U_{max}$.

- 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.

3.9.3.2 Los instrumentos conectados a la red externa de alimentación de corriente alterna cumplirán con los requisitos técnicos y metrológicos del presente reglamento para valores de frecuencia entre $- 2 \%$ y $+ 2 \%$ del valor nominal indicado en el instrumento.

3.9.4. Tiempo.

En condiciones ambientales razonablemente estables, los instrumentos de clase **II**, **III** e **III** 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 aquella 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 **III** 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: $p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots \leq 1$

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 p_i puede ser igual a 0.
- Para módulos de pesar (ver Anexo H 2.2.4) p_i 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 (B.2.1), 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. Si 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 satisfacen:

- 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) $n \leq n_{\text{ensayado}}$

b) $e \geq e_{\text{ensayado}}$

c) $\text{Max} \leq 5 \times \text{Max}_{\text{ensayado}} \times (n_{\text{ensayado}} / n)$

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 $\mu\text{V}/e$ 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 significativo;
- características metrológicas relevantes (ver 3.10.4.5);
- número máximo de funciones del instrumento;
- número 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 apartado 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 signo decimal.

4.2.3. Límites de indicación.

No habrá indicaciones por encima de $\text{Máx} + 9 e$.

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 $\text{Max}_i = n \times e_i$ para el menor rango (s) de pesaje i .

Para instrumentos de división múltiple no habrá ninguna indicación por encima de $\text{Max}_i = n_i \times e_i$ 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 $\text{Máx}/100$, 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 apartados 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 crítica”, 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 apartados 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 temporalmente (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 como 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 apartado 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 , 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 $\pm 0,25 e$;

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 $\pm 0,25 e$. 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 $0,25 d/\text{segundo}$.

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 $0,5 d/\text{segundo}$.

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:

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

$\pm 0,5d$ 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, ésta 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 apartados 4.5.2. y 4.5.5.; y si fuese el caso el apartado 4.5.7. se aplican a cualquier carga.

4.6.10. Operaciones sucesivas de tara.

Están permitidas operaciones repetidas del dispositivo de tara.

Si se opera más de un dispositivo de tara al mismo tiempo, los valores de tara pesados 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 Líquido.

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 apartado 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 el valor de tara predeterminado.

El apartado 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 apartados 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 apartados 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 $\pm 0,25 e_1$, 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 $\pm 0,25 e_1$, 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 apartado 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 apartado 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 $\pm \dots u_m$, o

- Rango $\pm \dots u_{mi} / + \dots u_{mi}$,

donde u_m representa la unidad de medida según el apartado 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 **III** 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 apartado 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 apartado 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 apartado 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 apartados 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:

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

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 apartado 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 apartado 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 apartado 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 apartado 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 apartados 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 apartado 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 provisiones 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 apartados 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 apartados 5.1.1, 5.1.2 y 5.3.2, si supera los exámenes y ensayos especificados en el apartado 5.4.

5.1.4. Los requisitos establecidos en el apartado 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 apartados 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 apartado 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 apartado 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 apartado 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 un 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 comunicaciones.**

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 **I**, 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 apartado 5.3.6.1. Las otras interfaces deben ser selladas de acuerdo con el apartado 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.

<u>Ensayo</u>	<u>Característica bajo ensayo</u>
Temperaturas estáticas	factor de influencia
Calor húmedo, régimen	factor de influencia

permanente	
Variaciones de la alimentación eléctrica	factor de influencia
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 metrológicamente 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: <u>Dispositivo de fuente de potencia</u> , detallado como para instrumentos y módulos (fabricante, tipo hoja de datos, manuales etc.) <u>Otras partes</u> : sólo una descripción general o la	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.
Categoría		Ensayos Necesarios	Documentación	Observaciones
No.	Descripción		Componentes de Hardware	
			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.	
3	PC como módulo puramente digital, indicaciones primarias en el monitor, CAD fuera de la PC en un gabinete separado, dispositivo de fuente de potencia del CAD desde la PC.	CAD: ensayos como para indicadores de acuerdo al Anexo C utilizando el monitor de la PC como para indicaciones primarias. PC: de acuerdo a 3.10.2	CAD: como en categoría 2. PC: dispositivo de fuente de potencia como en categoría 2, las otras partes como categoría 4.	Posible Influencia (solo EMC) en el CAD desde el dispositivo de fuente 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.](#)

[Cuando no quede demostrado que esta porción de software no puede influir al software legalmente relevante, será considerado parte del mismo y deberán estar incluidos en la identificación del software.](#)

- 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 menús y cuadros de diálogo 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 inadmisibles 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.~~

~~Los apartados 6.3 a 6.9 contienen disposiciones para ciertos instrumentos sencillos que pueden ser sometidos directamente a verificación primitiva.~~

~~ARGENTINA EVALUARA EL MARCO LEGAL DE ESTE PUNTO~~ Estos instrumentos sencillos son:

- ~~— Balanza de brazos iguales y y balanza de brazos desiguales con una relación de 1/10;~~
- ~~— romana simple con pesas cursor;~~
- ~~— instrumentos Roberval y Béranger;~~
- ~~— báscula decimal;~~
- ~~- balanzas de pesos cursores~~

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 **III** con máx. ≤ 30 kg;
- 5 mm para un instrumento de clase **III** y **III** 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 carecer 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  y  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  o  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  o  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:

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

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 apartados 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 apartado 8.4.
- B) Características metrológicas:
 - 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 
 - Para la precisión media 
 - Para la precisión ordinaria 
 - capacidad máxima bajo la forma Máx...
 - capacidad mínima bajo la forma Mín...

- intervalo de verificación bajo la norma $e = \dots$
- 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 $T = + \dots$
 - Efecto máximo sustractivo de tara si es diferente de Máx. En la forma $T = - \dots$ ~~Máx puede ser tomado también como una faja actual de indicación, como en 4.2.3~~
 - Informe de cómputo para los instrumentos contadores según 4.18, en la forma 1: \dots o $1/\dots$
 - 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 $\pm \dots U_m$ ó $- \dots U_m / + \dots U_m$, u_m siendo la unidad de masa según 2.1
 - H) límites especiales
 - Carga máxima segura (cuando el constructor ha previsto una carga límite diferente de $\text{Max} + t$) en la forma $\text{lim} = \dots$
 - 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 $\dots^\circ\text{C} / \dots^\circ\text{C}$

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.

Elas 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 metrológicas

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 metrológicas 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 subítems 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.

~~Sujeto a lo especificado en este ítem, 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.~~

~~a) son dispensados de aprobación de modelo los instrumentos destinados a la exportación que no estén destinados al MERCOSUR.~~

~~b) son dispensados de aprobación de modelo los instrumentos a equilibrio no automático que se tratan en el ítem 6 (6.4 y 6.9) de este Reglamento.~~

~~PROPUESTA A SER SUGERIDA POR ARGENTINA EN LA PROXIMA REUNION ALTERNATIVAS:~~

~~INCLUIR TODOS LOS INSTRUMENTOS AM.~~

~~CONSIDERAR UNA APROBACION DE MODELO SIMPLIFICADA~~

~~DEFINIR E INTERPRETAR CADA INSTRUMENTO CONSIDERADO EN EL ITEM 6~~

~~c) son dispensados de aprobación de modelo los instrumentos contruidos para un empleo especial, aisladamente.~~

~~Los instrumentos construidos para un empleo especial, aisladamente, serán evaluados conforme la figura de Verificación Primitiva de Única Unidad, establecida en el punto de la Resolución GMC Nº 51/97.~~

~~ANALIZAR SI SE MANTIENE O NO ESTE ITEM~~

~~ANALIZAR EL USO DE APROBACION DE MODELO SIMPLIFICADA~~

~~d) Los instrumentos en demostración, en exposición, ferias o salones, que deben tener el modelo aprobado, pero no la han obtenido, deben traer en forma visible (en un lugar destacado) y legible la leyenda: "Instrumento sujeto a aprobación por el Estado". Esta disposición se aplica también a la publicidad realizada sobre estos instrumentos. Los instrumentos deberán ingresar a los Estados Parte bajo el Régimen de Admisión Temporaria y quedar sujetos al control Aduanero del país de ingreso.~~

8.1.1. Todo módulo solo puede ser colocado en el mercado o utilizado (sujeto al apartado 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 ~~acercas del enfoque por módulos~~

8.2.1.2 Documentos descriptivos.

Todos los números entre paréntesis refieren al apartado 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 (tipos, uso original pretendido, instrucciones de inmunidad a influencias externas) (5.3.6).
 - 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 público) (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. celdas 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 celdas 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 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.

Para el caso de las balanzas para pesar camiones los porcentajes fijados para sustitución de pesas patrones en verificación en el subítem 3.7.3 se calcularán tomando como capacidad máxima (Máx.)= 45.000 kg a evaluar

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 está 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 **III** 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 CON 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 módulo. 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 de la linealidad** 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 combinados 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 descrito 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 intervalo de escala~~ **división de verificación** por debajo de cero; luego, se agregan pesos equivalentes a $1/10$ de ~~la intervalo de escala~~ **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** ~~arriba~~ 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 $\text{Min} \geq 100$ 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:

$$P = I + \frac{1}{2} e - \Delta L$$

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

$$E = P - L = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$$

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

$$E_c = E - E_o \leq \text{ema}$$

Donde E_o 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 “ $E = P - L = \dots$ ” a continuación, el término “ $1/2 e$ ” debe ser $1/2 e_i$ o $1/2 e_{i+1}$ según el rango parcial de peso en la cual la indicación ($l + e$) 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 sustituciones se determinará de acuerdo con 3.7.3.

Verificar el error de fidelidad ~~se controlará~~ a un valor de carga aproximado a aquel al cual se realiza la sustitución, 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 los ensayos descritos 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 $\geq 100\text{mg}$) 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 subtractiva: 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 descrito 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 la 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 descritos 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.

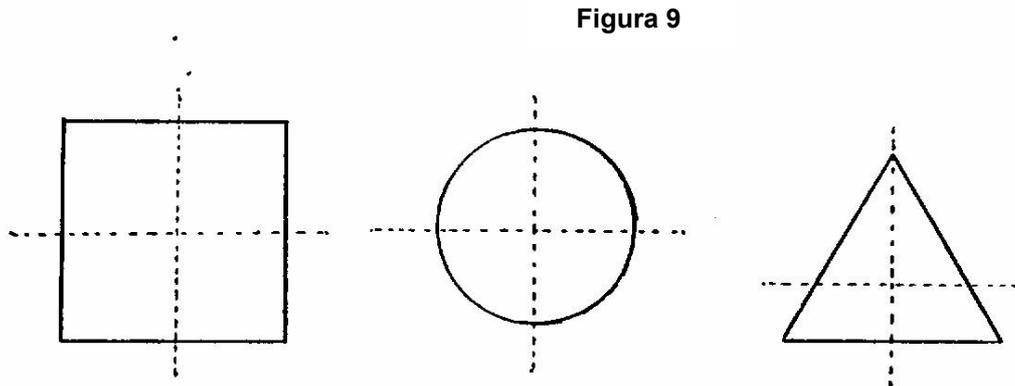
El error en cada medición se determina de acuerdo con A.4.4.3. El error de cero E_0 usado para la corrección es el valor determinado con anterioridad a cada medición. Normalmente alcanza con determinar el error de cero sólo al comienzo de la medición, pero en instrumentos especiales (de clase I, de alta 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 mas 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)



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 numero 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 **III** 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 **III** 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 mas 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 descritas 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 un 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 **III**) (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) descritos 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 un 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.

La 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. (Ver Fig. 10 es una aproximación práctica de la realización de los ensayos de temperatura)

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 hechos según A.4.4.1:

- A la temperatura de referencia (normalmente 20 °C, pero, para los instrumentos de clase **I**, el valor medio de los límites de temperatura especificado);
- A la temperatura máxima especificada;
- A la temperatura mínima especificada;
- A una temperatura de 5 °C, si la temperatura base especificada es \leq a 0 °C, y
- A la temperatura de referencia.

Las variaciones de temperatura no deben sobrepasar 1 °C / 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/m³.

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 prescrita y a 5 °C, si 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 °C (instrumentos de clase **I**) y para 5 °C (otros instrumentos).

Las variaciones de estos errores para 1 °C (instrumentos de clase **I**) y para 5 °C (otros instrumentos) deben ser calculadas para **todo** conjunto de dos temperaturas consecutivas de esta 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 $\frac{1}{2}$ 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 $0.85 \cdot U_{nom}$ o $0.85 \cdot U_{min}$

Limite superior $1.10 \cdot U_{nom}$ o $1.10 \cdot U_{max}$

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: $1.20 \cdot U_{nom}$ o $1.20 \cdot U_{max}$

Límite inferior: tensión mínimo de operación (see 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: U_{nom} o U_{max}

Límite inferior: tensión mínima de operación (see 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.

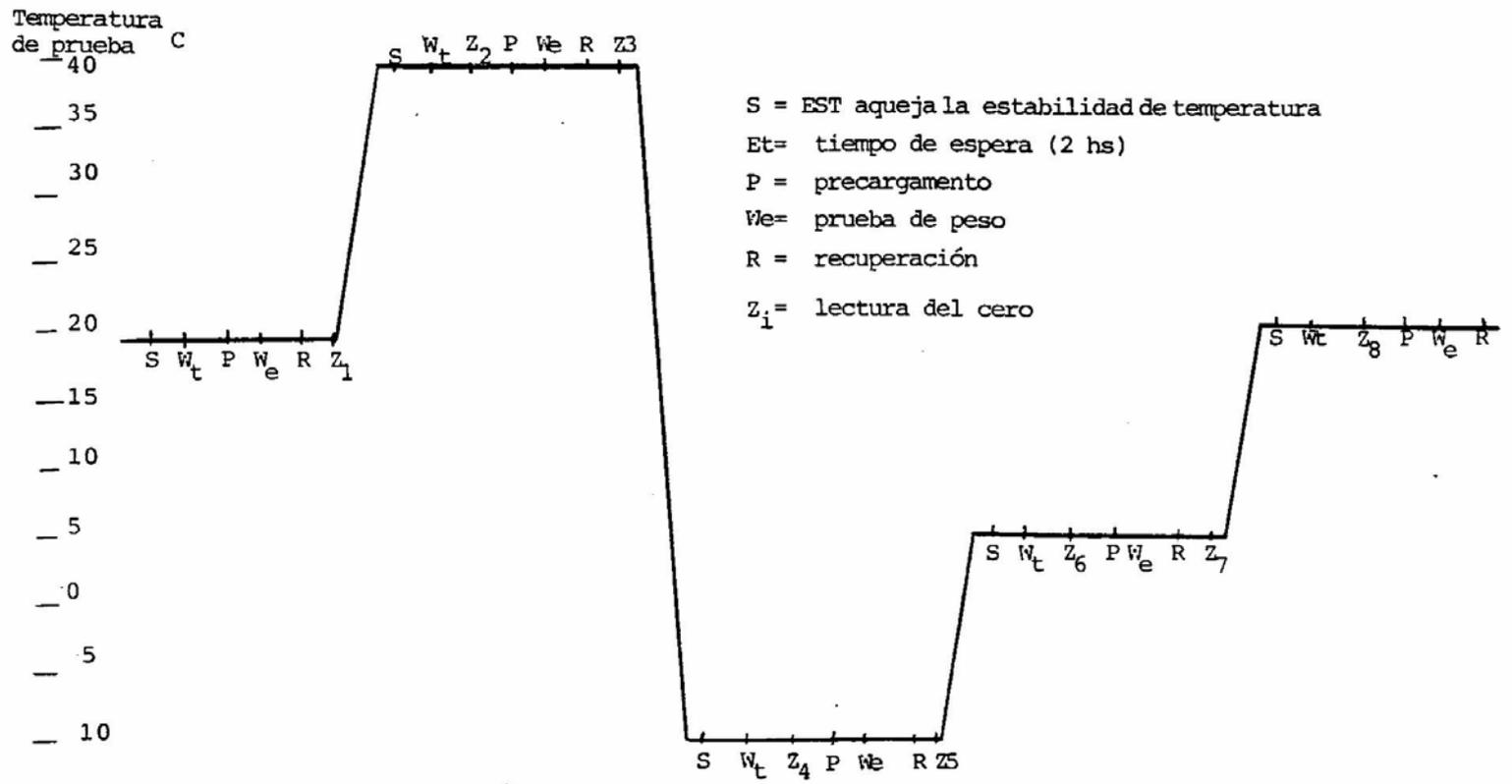
A.6 Ensayo de durabilidad (3.9.4.3). (Aplicables únicamente a los instrumentos de las clases **II**, **III** y **III** con Máx. \leq 100 kg)

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 descrito 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.

Figura 10



ANEXO B

ENSAYOS ADICIONALES PARA INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS. (Obligatorio)

Los ensayos que son específicos para instrumentos electrónicos, como se describen en este Anexo, están 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 **I** ni a los de Clase **II** para los cuales e es inferior a 1 gramo.

, **III** y **III**

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 °C ó el valor medio del rango de temperatura cuando 20 °C 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 también 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:	0%	0.5
Ensayo a		
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 tensión (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 líneas 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 **I**).

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 o el período necesario para concluir los ensayos de desempeño, el que sea menor. EVALUAR

Tiempo entre mediciones : Entre $\frac{1}{2}$ 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 verificación o la mitad del valor absoluto del error máximo 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** ~~cantidad~~ 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 sensibilidad 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. **(Precisar el texto)**

Para el ensayo de una familia de indicadores ~~en principio~~, 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 $\frac{1}{3}$ 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	$\mu V / e$
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 línea	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** excitación.

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 sensibilidad posiblemente también con la máxima tensión de entrada por e, véase C.2.1.1). Es preferible elegir puntos cercanos a los 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 $1/5 \times \pi \times e$, 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 $(1/5) \times \pi \times e$. (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 p_i que entonces es usada como una base para los ensayos para los cuales se asigna un rango de p_i (véase la tabla bajo C.2.2).

No se provee ningún valor de p_i con respecto a la **fidelidad**. [Propuesta delegación Argentina cambiar fidelidad por movilidad](#)

La **fidelidad** insuficiente es un problema típico de los instrumentos mecánicos con juegos de palancas, cuchillas, bandejas y otras estructuras mecánicas que puedan causar una cierta fricción. Se espera que el indicador no cause normalmente una falta de **fidelidad**. En los casos raros en los que lo hace, no es una falta de **fidelidad** incluida en el significado del **presente Reglamento**, aunque debe, igualmente, prestarse especial atención a las razones y las consecuencias. [evaluar su retiro](#)

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 prescrito 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.](#) ~~(La primera medición debe ser realizada con la menor amplificación, usando al menos 5 puntos de medición. La segunda medición será realizada con la mayor amplificación, usando dos puntos de medición, uno en el extremo inferior y el otro en el extremo superior del rango de medición. El cambio en la amplificación debido a la temperatura es aceptable si una línea de la misma forma encontrada en la primer medición, dibujada entre los dos puntos y corregida para un desplazamiento de cero, se encuentra dentro de los límites de error relevantes (error envolvente).~~ **Analizar redacción y mejorarla**

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 $p_i \times e / 5K$

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 $1 \mu\text{V}/e$, 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 $1 \mu\text{V}/e$ el máximo error admisible para cargas simuladas menores que 500 e es $0,25 \mu\text{V}/e$. El error del simulador no debe causar efecto excediendo los $0,05 \mu\text{V}/e$ o al menos la fidelidad debería ser igual o mejor que $0,05 \mu\text{V}/e$.

- (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 $24 \text{ mV}/6000 \text{ e} = 4 \text{ } \mu\text{V}/\text{e}$.

- (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 $1 \text{ } \mu\text{V}/\text{e}$, 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 \neq carga nula puede ser también medida para ver si el efecto es menor que $p_i \times 1\text{e}/5 \text{ K}$.
- (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 cabe 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 .

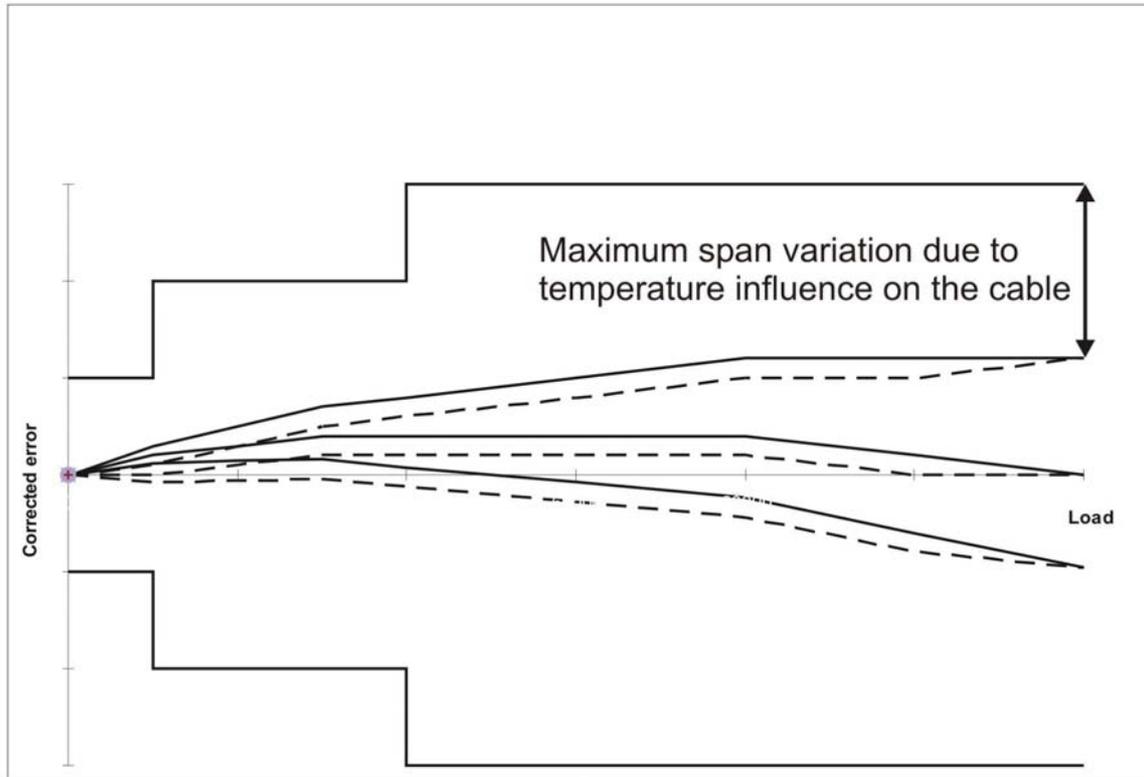
$$\Delta \text{rango}(\Delta T) \leq p_i \times e_{ma} - E_{max}(\Delta T)$$

mientras

$$\Delta \text{rango}(\Delta T) \leq \frac{1}{3} p_i \times e_{ma_{abs}}$$

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 título "identificación de módulo certificado" la siguiente información importante acerca del indicador: Tipo, clase de exactitud, valor del error fraccional P_i , 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 (° C)
- Valor del error fraccional p_i

C.4.2.2 Información eléctrica.

- Tensión de la fuente de alimentación (V (*tensión principal*) CA (*fuentes de alimentación de corriente alterna*) o CC (*fuentes 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 (*fuentes de alimentación de corriente alterna*) o CC (*fuentes 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 (μ V).
- 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

- **Las interfases deben estar completamente la interfase, tanto desde el punto de vista mecánico, eléctrico (tanto niveles de tensión como diagramas de tiempo).**

Cuando una interfase esta definida por una norma, la sola mención de la norma y la versión correspondiente se considerará como definición completa de la interfase.

[Ponerlo en 5.11](#)

- **El protocolo que se utiliza para el intercambio de datos a través de la interfase debe describirse completa y claramente.**

Si el protocolo está definido en una norma, la sola mención de la norma y la versión correspondiente se considerará como definición completa del protocolo.

[Ponerlo en 5.11](#)

- Las celdas de carga o las plataformas de pesar deberían poder ser **no lineales** ya que existen indicadores que pueden corregir ese defecto. Esos indicadores deberían poder venderse por separado y esa capacidad debería poder aprovecharse.
[Esto hay que ponerlo en el anexo de “plataformas de pesar” en lo referente a 3.9.2.2, 3.9.3.1 y 5.4.3](#)
- Las balanzas de hormigón deberían poder definirse por su flecha a una determinada carga ya que de lo contrario para verificar si la báscula está en conformidad con el modelo aprobado o no, seria necesario hacer ensayos de Rayos X para ver si la armadura de hierro interna está en conformidad con el modelo ensayado o no.

Se puede poner:

Para receptores de carga de hormigón se debe medir la flecha para una carga concentrada en el centro del paño, para cada paño diferente (en aquellos receptores de carga que estén conformados por mas de un paño).

El valor de la flecha debe ser medido con una incertidumbre igual o menor al 10%.

[Ponerlo en 8.2.1.2 punto 7.](#)

- **Para que un modulo aislado pueda considerarse como tal no debe haber requisitos (para todos o algunos de los módulos que restan para completar un IPNA) que, por su definición, solo puedan ser reunidos por una única marca o que, para poder analizar su compatibilidad, según los lineamientos de este anexo, sea requerido el resultado de un ensayo que no esté contemplado en este reglamento o en el reglamento de celdas de carga.**

En caso contrario deberá ensayarse el instrumento de pesar completo.

[Ponerlo en anexo F al comienzo \(antes de F1 \)](#)

Esto puede resolver problemas legales que se presentan cuando un fabricante hacen un diseño de un modulo que obliga a tener el resultado de ensayos (para los módulos que se acoplan a el) que no son requeridos por ninguna norma, y que en consecuencia no se verifica en la aprobación de modelo de los mismos.

Esto surge de la experiencia con dos casos de Dispositivos analógicos de procesamiento de datos en los que el diseño está hecho de tal manera que la variación de la impedancia de salida de la plataforma de pesar o la celda de carga en función de la temperatura influye en el comportamiento bajo variación de temperatura del IPNA que se configure.

El ensayo de variación de la impedancia de salida de la plataforma de pesar o la celda de carga en función de la temperatura no está previsto en ninguna norma, la modificación a realizar para que esta variación no influya es muy simple; pero el fabricante, por motivos que se desconocen, insiste en no hacer la modificación y argumenta que eso es una condición de uso y que, como fabricante, tienen derecho a definir dichas condiciones.

Esto nos lleva a argumentar, técnicamente, que si se comercializa este módulo, no habrá ninguna restricción para conectarlo a cualquier celda de carga o plataforma de pesar que esté aprobada, aún cuando no se conozca la variación de su impedancia de salida en función de la temperatura.

Desde el punto de vista técnico está justificado, pero no está claro desde el punto de vista legal.

La idea es que quede claro desde ambos puntos de vista.

- Algoritmo “Load tracking”

Es un algoritmo que actúa corrigiendo corrimientos de la indicación cuando estos son de baja velocidad (es decir que su velocidad está por debajo de un valor fijado por el diseñador).

Este algoritmo permite compensar efectos de viento o problemas de inestabilidad en el tiempo de las celdas de carga.

Este algoritmo trae problemas cuando se hace un ensayo en el cual es necesario eliminar el error de redondeo mediante pequeñas pesas, ya que puede dar resultados distintos si las pesas se depositan lentamente o rápidamente (el limite de velocidad suele estar en ese orden).

Además ¿qué pasa cuando en una aplicación practica un IPNA implementado con un indicador que pose ese algoritmo se la utiliza para dosificar?. A una velocidad de dosificación alta el dispositivo no actuará, por lo que la lectura no será alterada. Pero a velocidades muy bajas la lectura puede ser alterada por este efecto.

El fabricante debería especificar la velocidad mínima de variación de la carga para poder definir el método de ensayo y las condiciones de uso del IPNA.

- En el anexo G debería agregarse:

Para software configurable, la verificación del estado de configuración debe poder realizarse sin alterar los precintos que permiten el acceso a la modificación del estado de configuración, salvo en aquellos casos en que con cualquier estado de configuración se mantengan las mismas cualidades metrológicas y todas las funciones legalmente relevantes cumplan con este reglamento.

Esto es para que un verificador no corra el riesgo de modificar el estado de configuración mientras lo verifica.

Ver G.2.4 ultima verificación. Se debería incluir también en el G.1.

- Ver la posibilidad de prohibir el uso de sistemas de microcontroladores en los que se bloquea la lectura del código de maquina y no se puede reestablecer.
- En el caso de una familia de balanzas compuesta por las siguientes variantes:

Variante 1.

$n_1 = 3000$

$e_1 = 5 \text{ g}$

$MAX_1 = 15 \text{ kg}$

Variante 2

$n_2 = 3000$

$e_2 = 10 \text{ g}$

$MAX_2 = 30 \text{ kg}$

Los instrumentos son exactamente los mismos solo que se le programa una capacidad y un e distintos.

Aplicando 3.10.4.2 se debe ensayar la variante 1.

Si aplicamos las condiciones a), b) y c) de 3.10.4.3 no es necesario ensayar la variante 2 ya que $5 * MAX_1 * n_1 / n_2 = 75 > MAX_2$

Pero la variante 2 puede no cumplir con los ensayos que tiene la misma celda de carga pero esta mas exigida.

En 3.10.4.5 segundo párrafo habría que agregar “grado de exigencia de la celda de carga”.

- En el punto 4.4.4, deberíamos limitar el concepto temporariamente a, por ejemplo 10 segundos.
Igualmente para 4.7.3 donde dice “Debe ser posible indicar, al menos temporariamente el valor de tara predeterminado”.
Igualmente en el punto H 2.6 donde se define **Dispositivo de extensión de la indicación**.
- Ensayo de temperatura: cuando el tipo de instrumento no permita asegurar que todos sus módulos estarán dentro del mismo recinto, se deba someter a cada modulo por separado a variación de temperatura para la evaluación de errores.

[Ponerlo en B.2](#)

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE
TRABAJO N° 3 “REGLAMENTOS TÉCNICOS E
EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE
METROLOGÍA, INSTRUMENTOS
ACTA EXTR. 02/07**

AGREGADO V

AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN

Montevideo, 1 al 5 de octubre de 2007

**II REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL SUBGRUPO DE TRABAJO N°. 3
“REGLAMENTOS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN DE LA
CONFORMIDAD”/COMISIÓN DE METROLOGÍA, INSTRUMENTOS
ACTA EXTR. 02/07**

AGREGADO V

AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN

1. METROLOGIA LEGAL – INSTRUMENTOS

**1.1. INSTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO
AUTOMÁTICO**

1.2. RTM SURTIDORES

2. INCORPORACIÓN A LOS OJN DE LAS RESOLUCIONES GMC

3. GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJO 2007

4. PROGRAMA DE TRABAJO 2008

5. AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN