

RECOMENDACIÓN
INTERNACIONAL

OIML R 87
Edición 2016

Cantidad de producto en preempacados

Quantité de produit dans les préemballages

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
MÉTROLOGIE LÉGALE

ORGANIZACIÓN
INTERNACIONAL DE
METROLOGÍA LEGAL

Contenido

Prólogo	4
1. Alcance	5
2 Terminología	5
2.1 Definiciones	5
2.2 Acrónimos y símbolos	10
3 Requisitos metroológicos para preempacados	12
3.1 Generalidades	12
3.2 Requisito del promedio	12
3.3 Requisitos de los preempacados individuales	12
3.4 Deficiencias tolerables	12
4 Ensayo de referencia para requisitos metroológicos	13
4.1 Requisitos generales de la inspección	13
4.2 Control por muestreo de lotes de inspección	14
4.3 Principios estadísticos del control por muestreo	15
4.4 Tamaño del lote para propósitos de inspección	16
4.5 Características del muestreo	16
Anexo A Descripción del procedimiento de examen cuando se usa muestreo	18
A.1 Generalidades	18
A.2 Procedimiento.....	18
A.3 Recursos adicionales para los métodos de ensayo	20
Anexo B Procedimientos de tara	21
B.1 Generalidades	21
B.2. Terminología.....	21
B.3 Procedimiento.....	21
Anexo C Cantidad escurrida de productos empacados en un medio líquido	23
C.1 Generalidades	23
C.2 Aparato de ensayo.....	23
C.3 Procedimiento para determinar la cantidad real de componente sólido del producto ...	23
Anexo D Procedimientos de ensayo para determinar la cantidad real de productos congelados	25
D.1 Generalidades	25
D.2 Aparato de ensayo.....	25
D.3 Frutas y vegetales congelados	25
D.4 Productos del mar glaseados y aves glaseadas (productos recubiertos con una película de hielo para preservar su calidad) y bloques de pescado congelado (ver la norma CODEX STAN 165 - 1989).....	26
D.5 Camarones y cangrejos congelados	26
Anexo E Prohibición de preempacados engañosos	27
E.1 Requisitos generales.....	27

E.2	Llenado completo.....	27
E.3	Espacio vacío funcional	27
E.4	Dispensadores de aerosol.....	27
Anexo F Base para el modelo de muestreo estadístico utilizado		28
F.1	Introducción	28
F.2	Muestreo de un lote aceptable	28
F.3	Ensayo del requisito del promedio	29
F.4	Ensayo del requisito individual.....	32
Anexo G Representación esquemática de la aplicación de los errores T1 y T2		34
Anexo H Plan de muestreo por etapas		35
H.1	Introducción	35
H.2	Requisitos de inspección especificados en R 87.....	35
H.3	Procedimiento de ensayo para el método de muestreo por etapas	36
H.3.1	Procedimientos de ensayo para requisitos de preempacados individuales	36
H.3.2	Procedimiento de ensayo para el requisito del promedio	37
H.3.3	Evaluación final	37
Anexo I Planes de muestreo detallados		43
Anexo J Referencias		50

Prólogo

La Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) es una organización intergubernamental de carácter mundial, cuyo objetivo principal es armonizar los reglamentos y controles metrológicos aplicados por los servicios metrológicos nacionales u organizaciones relacionadas de sus Estados Miembro. Las principales categorías de publicaciones de la OIML son:

- **Recomendaciones Internacionales (OIML R).** Son modelos de reglamentos que establecen las características metrológicas que se exigen a algunos instrumentos de medición y especifican métodos y equipos para verificar su conformidad. Los Estados Miembro de la OIML deben implementar estas Recomendaciones en la mayor medida posible.
- **Documentos Internacionales (OIML D).** Son de naturaleza informativa y están previstos para armonizar y mejorar el trabajo en el campo de la metrología legal;
- **Guías Internacionales (OIML G).** Son de naturaleza informativa y están previstos para suministrar directrices acerca de la aplicación de algunos requisitos a la metrología legal; y
- **Publicaciones Básicas Internacionales (OIML B).** Definen las reglas de operación de las diferentes estructuras y sistemas de OIML;

Los proyectos de Recomendaciones, Documentos y Guías de OIML son desarrollados por Grupos de Proyectos vinculados a Comités o a Subcomités Técnicos conformados por representantes de los Estados Miembro. Algunas instituciones internacionales y regionales también participan en forma de consulta. Se han celebrado acuerdos de cooperación entre la OIML y algunas instituciones tales como ISO e IEC, conducentes a evitar requisitos contradictorios. En consecuencia, los fabricantes y usuarios de instrumentos de medición, laboratorios de ensayo, etc., pueden aplicar simultáneamente las publicaciones de OIML y de otras instituciones.

Las Recomendaciones Internacionales, los Documentos, Guías y Publicaciones Básicas se publican en inglés (E), se traducen al francés (F) y se someten a actualizaciones periódicas.

Asimismo, la OIML publica o participa en la publicación de **Vocabularios (OIML V)** y periódicamente encarga a sus expertos en metrología legal la elaboración de **Informes de Expertos (OIML E)**. Los Informes de Expertos están previstos para suministrar información y asesoría, y presentan exclusivamente el punto de vista de su autor, sin participación de un Comité o Subcomité Técnico, ni del CIML. En consecuencia, no necesariamente representan los puntos de vista de OIML.

La presente publicación: OIML R 87, edición 2016 (E) fue desarrollada por el Grupo de Proyectos 3 del Comité Técnico TC 6 *Prepackaged products*. Su publicación final fue aprobada en 2016 por el Comité Internacional de Metrología Legal y se llevará ante la Conferencia Internacional de Metrología Legal en 2016 para su ratificación formal. Reemplaza la edición anterior de R 87 (2004).

Las publicaciones OIML se pueden descargar en formato PDF del sitio web de OIML. Se puede obtener información adicional sobre las Publicaciones OIML en la sede principal de la Organización:

Bureau International de Métrologie
Légale 11, rue Turgot - 75009 París - Francia.
Teléfono: 33 (0)1 48 78 12 82
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27
correo electrónico: biml@oiml.org
sitio web: www.oiml.org

Cantidad de producto en preempacados

1. Alcance

Esta recomendación específica:

- los requisitos de metrología legal para productos preempacados (también denominados mercancías preempacadas o bienes preempacados) etiquetados en cantidades nominales constantes predeterminadas de masa, volumen, medida lineal, área o cantidad, y
- los planes y procedimientos de muestreo para uso por parte de los funcionarios de metrología legal al verificar la cantidad de producto en los preempacados.

Nota: Los planes de muestreo no se recomiendan para uso en los procesos de control de calidad del empacador.

También se incluyen los siguientes anexos informativos:

- Anexo A. Descripción del procedimiento de examen cuando se usa muestreo.
- Anexo B. Procedimientos para determinar la masa promedio de tara.
- Anexo C. Procedimientos para determinar la cantidad escurrida de productos empacados en un medio líquido.
- Anexo D. Procedimientos para determinar la cantidad real de productos congelados.
- Anexo E. Requisitos con relación a la prohibición de preempacados engañosos.
- Anexo F. Base para el modelo de muestreo estadístico utilizado.
- Anexo G. Representación esquemática de la aplicación de los errores $T1$ y $T2$.
- Anexo H. Plan de muestreo alternativo usando un enfoque por etapas.
- Anexo I. Planes de muestreo detallados, y
- Anexo J. Referencias a los documentos mencionados.

2 Terminología

2.1 Definiciones

2.1.1

cantidad real

Cantidad de producto que contiene un preempacado, y que se determina por medición.

Nota: La cantidad real en un preempacado “i” se designa mediante el símbolo Q_i o q_i .

2.1.2

error

2.1.2.1

error promedio

Suma de los errores individuales de los preempacados teniendo en cuenta su signo aritmético, dividida por el número de preempacados en la muestra o lote de inspección.

Nota 1: El error promedio para todos los preempacados en una muestra con tamaño de muestra n se designa mediante el símbolo e_{ave} .

Nota 2: El error promedio para todos los preempacados de un lote de inspección con N preempacados se designa mediante el símbolo E_{ave} .

2.1.2.2 error individual del preempacado

Diferencia entre la cantidad real de producto en un preempacado y su cantidad nominal.

Nota: El error individual del preempacado para un preempacado “ i ” se designa mediante el símbolo E_i o e_i y se puede calcular mediante $E_i = Q_i - Q_{nom}$ o mediante $e_i = q_i - Q_{nom}$, en donde Q_{nom} es la cantidad nominal.

2.1.2.3 error T1

Deficiencia que es superior a la deficiencia tolerable aplicable (T) (ver 2.1.17) pero que no es superior al doble de la deficiencia tolerable aplicable ($2T$) para la cantidad nominal dada.

error T1: $(Q_{nom} - 2T) \leq Q_i < (Q_{nom} - T)$, en donde Q_{nom} es la cantidad nominal

Nota: Ver el Anexo G, en donde se presenta un ejemplo de la aplicación de los errores.

2.1.2.4 error T2

Deficiencia que es superior al doble de la deficiencia tolerable aplicable ($2T$) para la cantidad nominal dada.

error T2: $Q_i < (Q_{nom} - 2T)$, en donde Q_{nom} es la cantidad nominal

Nota: Ver el Anexo G, en donde se presenta un ejemplo de la aplicación de los errores.

2.1.3 preempacado inadecuado

Preempacado que contiene una cantidad real (ver 2.1.1) que es inferior a la cantidad nominal (ver el numeral 2.1.7).

Nota: Un preempacado inadecuado algunas veces se denomina preempacado no conforme.

2.1.4 lote de inspección

Grupo identificado de preempacados que se inspeccionarán con base en los requisitos de esta Recomendación.

Nota 1: El símbolo “ N ” se usa para designar el tamaño del lote.

Nota 2: En esta Recomendación, las letras en mayúscula se usan como símbolos relacionados con el lote de inspección.

Nota 3: Algunas veces los lotes de inspección se denominan “tanda”.

2.1.5 medio

Fluido que se coloca en el preempacado junto con el producto, ya sea separado de él o rodeándolo, y que está previsto para ser desechado después del uso del producto, excepto en el caso de elementos que se encuentran de forma natural en el producto.

Nota 1: Para el propósito de esta Recomendación, un fluido incluye:

- a) un líquido, semilíquido o líquidos congelados, o
- b) un gas o una mezcla de gases a presión atmosférica, positiva o negativa, o
- c) una combinación de a) y b).

Nota 2: El término "uso" incluye el consumo.

Nota 3: Un medio se denomina algunas veces "medio de empaque líquido".

Nota 4: Un medio puede estar separado del producto y de otros elementos sólidos que fueron colocados en el preempacado usando los procedimientos de medición del Anexo C y el Anexo D.

Nota 5: Un medio también incluye:

- a) los medios líquidos, como se especifica en el numeral 4.3.3 de la norma CODEX STAN 1-1985 *Labelling of prepackaged foods* [2], que trata sobre alimentos en los que se debe marcar¹ el peso escurrido " y
- b) el glaseado con hielo, como se especifica en las normas CODEX sobre alimentos con glaseados con hielo.

2.1.6 preempacado engañoso

Preempacado elaborado, formado, presentado, marcado o llenado de alguna manera que pueda engañar al consumidor acerca de la cantidad de su contenido.

2.1.7 cantidad nominal

Cantidad de producto en un preempacado, declarada en la etiqueta.

Nota 1: El símbolo " Q_{nom} " se usa para designar la cantidad nominal.

Nota 2: En algunas legislaciones nacionales, la cantidad nominal de producto se denomina "cantidad neta", "contenido neto", "masa neta" o "volumen neto".

¹ CODEX STAN 1-1985 numeral 4.33: "Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos envasados en un medio líquido deberá indicarse en unidades del sistema métrico el peso escurrido del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, zumos (jugos) de frutas y hortalizas en frutas y hortalizas en conserva únicamente, o vinagre, solos o mezclados".

Nota 3: La cantidad nominal se debería declarar de acuerdo con la Recomendación OIML R 79 [1].

2.1.8 material de empaque

Todo aquello en el preempacado que está previsto para ser desechado después del uso del producto, excepto los elementos que se encuentran de forma natural en el producto.

Nota 1: El término “uso” incluye el consumo.

Nota 2: El material de empaque se usa generalmente para contener, proteger, sostener (por ejemplo, un palo de paleta), entregar, preservar (por ejemplo, hielo o glaseado), transportar, suministrar información sobre el producto y ser de ayuda (por ejemplo, una bandeja para servir alimentos) mientras se usa el producto que contiene.

Nota 3: El material de empaque incluye también el recipiente, el hielo (que no se encuentre de forma natural en el producto, por ejemplo, el glaseado), los elementos sólidos colocados en el preempacado con el producto, tales como envolturas, palos para paletas, cera para envolver el queso, y un medio colocado en el preempacado junto con el producto y que está previsto para ser desechado después de usar el producto.

Nota 4: Algunas veces el material de empaque se denomina empaque individual, tara, embalaje, o material de embalaje.

2.1.9 preempacado

Elemento individual previsto para presentación como tal al consumidor, que consta de un producto y de su material de empaque, ensamblado antes de ofrecerlo para venta, y en el cual la cantidad de producto tiene un valor predeterminado, ya sea que el material de empaque envuelva el producto completa o parcialmente, pero en ningún caso de manera que sea posible alterar la cantidad real del producto sin abrir el material de empaque o sin que sufra modificaciones perceptibles.

Nota 1: Para el propósito de esta Recomendación, “preempacado” incluye los preempacados marcados con una cantidad nominal constante y por tanto excluye los preempacados marcados con cantidades nominales aleatorias. El término “valor predeterminado” hace referencia al valor determinado antes de que el preempacado sea ofrecido para la venta.

Nota 2: La cantidad real de algunos productos puede cambiar después de ser empacados, debido a desecación o a reacciones químicas.

2.1.10 preempacado marcado con cantidad nominal constante

Preempacado en el cual se declara la misma cantidad nominal.

2.1.11 preempacado marcado con cantidades nominales aleatorias

Preempacado medido y marcado individualmente con su cantidad real en el momento del empaque.

2.1.12

producto

Todo aquello en el preempacado, que no corresponde a material de empaque.

Nota 1: Un producto incluye líquidos o gases colocados en el preempacado junto con el producto y que no están previstos para ser desechados después del uso del producto (por ejemplo, el aire en un *mousse* de chocolate).

Nota 2: Un producto incluye líquidos o gases no colocados en el preempacado junto con el producto, y que están previstos para ser desechados después del uso del producto (por ejemplo, el líquido en el queso mozzarella, el aire en el gel para el cabello).

Nota 3: Un producto incluye líquidos o gases no colocados en el preempacado junto con el producto, y que no están previstos para ser desechados después de usar el producto (por ejemplo, los grumos que se forman en el yogur o en la miel).

2.1.13

muestreo aleatorio

Procedimiento de muestreo en el cual los preempacados que se van a incluir en una muestra se escogen aleatoriamente del lote de inspección (es decir, cada preempacado del lote de inspección tiene igual probabilidad de ser seleccionado para ser incluido en la muestra).

Nota: También se denomina “muestreo sin reemplazo”.

2.1.14

muestra

Conjunto de preempacados tomados aleatoriamente de un lote de inspección que se va a someter a inspección para determinar la conformidad con los criterios especificados, con el fin de tomar decisiones acerca de la aceptación o rechazo de todo el lote de inspección.

Nota: En esta Recomendación, las letras en minúscula se usan como símbolos relacionados con la muestra.

2.1.15

factor de corrección de la muestra (SCF)

Factor calculado usando

- la función de distribución acumulativa *t* Student inversa ($t_{p, n-1}$), en donde *p* es la probabilidad equivalente a 0,005 y (*n*-1) son los grados de libertad, y
- un factor de corrección de población finita $(N - n)/(N - 1)$, en donde *n* es el tamaño de la muestra y *N* es el tamaño del lote de inspección.

$$SCF = \frac{-t_{0.005, n-1}}{\sqrt{\frac{n(N-1)}{(N-n)}}$$

Nota 1: SCF tiene siempre un signo positivo porque $t_{p, n-1}$ tiene un signo negativo para $p = 0,005$.

Nota 2: Ver el Anexo F, literal F.3, que presenta información estadística básica con relación al SCF.

2.1.16 tamaño de muestra

Número de preempacados tomados de un lote de inspección e incluidos en una muestra.

Nota: El símbolo “ n ” se usa para designar el tamaño de la muestra.

2.1.17 deficiencia tolerable

Deficiencia permitida en la cantidad de producto en un preempacado.

Nota 1: El símbolo “ T ” se usa para designar la deficiencia tolerable.

Nota 2: Algunas veces, la deficiencia tolerable se denomina error negativo tolerable, límites de error o tolerancias.

Nota 3: Por convención, T es un número positivo, pero al utilizarlo representa un valor negativo de cantidad, o error negativo.

2.2 Acrónimos y símbolos

<i>AGM</i>	Masa Bruta Real, equivalente a la masa real del preempacado (Anexo A).
<i>ATM</i>	Masa Promedio de Tara, equivalente a la masa real del material de empaque (Anexo A).
<i>C</i>	Constante arbitraria (Anexo F).
<i>CGM</i>	Masa Bruta Calculada (Anexo A).
d_i	Diferencia entre el error individual del preempacado y el error promedio ($d_i = e_i - e_{ave}$ en el Anexo A).
E_{ave} y e_{ave}	Promedio de errores para todos los preempacados en un lote de inspección y en una muestra, respectivamente ($E_{ave} = Q_{ave} - Q_{nom}$ y $e_{ave} = q_{ave} - Q_{nom}$).
E_i y e_i	Error en la cantidad de producto en un preempacado individual en un lote de inspección y en una muestra, respectivamente ($E_i = Q_i - Q_{nom}$ y $e_i = q_i - Q_{nom}$).
H_{T1} y H_{T2}	Proporción de preempacados con errores $T1$ y $T2$, respectivamente, en el lote de inspección (Anexo H). $H_{Ti} = N_{Ti} / N$ (en donde $i = 1$ ó 2).
h_{T1} y h_{T2}	Proporción de preempacados con errores $T1$ y $T2$, respectivamente, en una muestra (Anexo H).

k_1	Constante arbitraria que hace referencia al número máximo de preempacados con error $T1$, que se especifican en la columna 3 de la Tabla 2 (Anexo F).
M, M_{e1} y M_{e2}	Masas de producto escurrido, tamiz limpio y tamiz más el producto después de drenado, respectivamente (Anexo C).
M_w	Masa (en g) de un peso con una densidad de 8,0 g/mL (Anexo A).
N	Tamaño de lote equivalente al número total de preempacados contenidos en un lote de inspección.
n	Tamaño de muestra equivalente al número total de preempacados en una muestra.
N_{T1} y N_{T2}	Número de preempacados con errores $T1$ y $T2$, respectivamente, en el lote de inspección (Anexo H/F).
n_{T1} y n_{T2}	Número de preempacados con errores $T1$ y $T2$, respectivamente, en la muestra (Anexo H/F).
NormsDist(Z)	Función de distribución normal acumulativa, en Excel, que da una probabilidad (P) para un valor Z . Se supone que la desviación estándar y el promedio de la distribución son 1 y 0, respectivamente. Los valores típicos dados por esta función son: NormsDist ($-\infty$) = 0, NormsDist (0) = 0,5 y NormsDist ($+\infty$) = 1.
NormsInv (P)	Función de distribución normal acumulativa inversa, en Excel, que da un valor Z para una probabilidad (P).
$P(x)$	Función de probabilidad en la cual se satisface un criterio x (Anexo F).
P_{ac}	Probabilidad de aceptar un lote de inspección (Anexo H).
Q_{ave}	Valor medio de cantidades reales (Q_i) en todos los preempacados en un lote de inspección.
q_{ave}	Valor medio de cantidades reales (q_i) en todos los preempacados en una muestra.
Q_i y q_i	Cantidad real en un preempacado individual en un lote de inspección y en una muestra, respectivamente.
Q_{nom}	Cantidad nominal declarada en la etiqueta de un preempacado.
Redondeo (x)	Método de redondeo normal, en el cual se redondea un valor real (x) mayor o igual a $[J-0,5]$ y menor que $[J + 0,5]$, a un entero J . Cuando esta función se usa en Microsoft Excel, se debería adicionar un parámetro de cero como 'Redondeo ($x, 0$)'.
s	Desviación estándar de la muestra para cantidades reales (Q_i) en todos (o en un grupo) de preempacados contenidos en una muestra.
SCF	Factor de Corrección de la Muestra definido en 2.1.15, que siempre es un valor positivo.

T	Deficiencia tolerable definida en la Tabla 1, numeral 3.4.
$t_{p,f}$	Función de distribución acumulativa t Student inversa con dos parámetros de probabilidad (p) y número de libertad (f).
Z	Variable aleatoria normal estándar o puntaje z que se usa para calcular la probabilidad de que ocurra un puntaje dentro de una distribución normal, y facilita la comparación de los puntajes de diferentes distribuciones normales [puntaje $z = (x - \text{media})/\text{desviación estándar}$] (Anexo F).
μ	Valor medio de la población de un lote de inspección (Anexo F).
σ	Desviación estándar de la población para cantidades reales (Q_i) en todos los preempacados contenidos en un lote de inspección.
ρ	Densidad del producto (Anexo A).

3 Requisitos metrologicos para preempacados

3.1 Generalidades

Los preempacados deben cumplir los requisitos de los numerales 3.2 y 3.3 a cualquier nivel de distribución, incluido el punto de empaque, las transacciones de importación, distribución y de venta al por mayor, y la venta (por ejemplo, cuando un preempacado es ofrecido o exhibido para la venta).

3.2 Requisito del promedio

La cantidad real promedio de producto en preempacados debe ser al menos igual a la cantidad nominal.

Nota: Los numerales 4.2 y 4.3 establecen los criterios que se deben cumplir si la cantidad real promedio de producto en preempacados en un lote de inspección se estima por muestreo.

3.3 Requisitos de los preempacados individuales

3.3.1 La cantidad real de producto en un preempacado debe reflejar con exactitud la cantidad nominal, pero se deben permitir deficiencias tolerables (T) (ver 3.4 y la Tabla 1).

3.3.2 Un grupo homogéneo de preempacados no debe contener más del 2,5 % de preempacados con errores $T1$.

Nota: Los numerales 4.2 y 4.3 establecen criterios que se deben cumplir si este requisito se evalúa por muestreo de preempacados de un lote de inspección.

3.3.3 Ningún preempacado debe tener un error $T2$.

3.4 Deficiencias tolerables

Para todos los preempacados, las deficiencias tolerables (T) se especifican en la Tabla 1.

Nota: El numeral 3.3 establece los requisitos para la aplicación de las deficiencias tolerables a preempacados individuales en la muestra.

Tabla 1. Deficiencias tolerables en el contenido real de preempacados

Cantidad nominal de producto (Q_{nom}) en g o mL	Deficiencia tolerable (T) ^a	
	Porcentaje de Q_{nom}	g o mL
0 a 50	9	-
50 a 100	-	4,5
100 a 200	4,5	-
200 a 300	-	9
300 a 500	3	-
500 a 1000	-	15
1 000 a 10000	1,5	-
10 000 a 15000	-	150
Por encima de 15000	1	-

^a Los valores T se redondean al siguiente 0,1 de gramo o mililitro para Q_{nom} inferior o igual a 1000 g ó 1000 mL y al siguiente gramo o mililitro entero para Q_{nom} mayor de 1000 g ó 1000 mL.

Cantidad nominal de producto (Q_{nom}) en longitud	Porcentaje de Q_{nom}
$Q_{nom} \leq 5$ m	No se permite deficiencia tolerable
$Q_{nom} > 5$ m	2

Cantidad nominal de producto (Q_{nom}) en área	Porcentaje de Q_{nom}
Todas las Q_{nom}	3

Cantidad nominal de producto (Q_{nom}) en elementos que se pueden contar	Porcentaje de Q_{nom}
$Q_{nom} \leq 50$ elementos	No se permite deficiencia tolerable
$Q_{nom} > 50$ elementos	1 ^b

^b Calcule el valor de T multiplicando la cantidad nominal por 1 % y redondeando el resultado al siguiente número entero superior. El valor puede ser mayor del 1 % debido al redondeo, pero se acepta porque los productos son elementos enteros y no se pueden dividir.

4 Ensayo de referencia para requisitos metrológicos

4.1 Requisitos generales de la inspección

4.1.1 Los funcionarios de metrología legal deben llevar a cabo ensayos para determinar si los preempacados cumplen los requisitos de esta Recomendación. Los ensayos se pueden realizar haciendo el muestreo de preempacados al nivel de la distribución, incluidos el punto de empaque, las transacciones de importación, distribución y venta al por mayor, y la venta.

Nota: El organismo nacional responsable puede escoger el momento y el lugar que resulten prácticos para el control metrológico.

4.1.2 Un lote de inspección tomado de la línea de producción debe estar compuesto de todos los preempacados no rechazados por un sistema de verificación. Se deben impedir ajustes diferentes de los realizados en la operación normal, u otras acciones correctivas en el proceso de producción y llenado de preempacados. Las muestras de preempacados deben ser tomadas por el empacador después del punto de verificación final.

4.1.3 Las incertidumbres expandidas (al nivel de confianza $k = 2$) asociadas con los instrumentos de medición y los métodos de ensayo usados para determinar las cantidades no deben exceder $0,2 T$. Algunos ejemplos de fuente de incertidumbre incluyen el error máximo permisible y la repetibilidad en el pesaje y los instrumentos de medición, las variaciones en el material de empaque y las fluctuaciones en las determinaciones de densidad causadas por las diversas cantidades de sólidos en un líquido, o por cambios en la temperatura.

4.1.4 Una inspección debe consistir en la verificación de los tres valores siguientes, independientemente de que se use o no una muestra para determinar la conformidad de un lote de inspección:

- a) el error promedio del lote (ver 3.2).
- b) el número de preempacados inadecuados en el lote de inspección que tienen un error $T1$ (ver 3.3.2).
- c) el número de preempacados inadecuados en el lote de inspección que tienen un error $T2$ (ver 3.3.3).

Nota: La legislación nacional puede permitir tolerancias adicionales a las deficiencias tolerables para la pérdida de cantidad del producto después del empaque, causada por la exposición usual y habitual a condiciones ambientales que ocurren en el almacenamiento y distribución, en la evaluación tanto de los requisitos de preempacados individuales como del requisito del promedio. Habitualmente estas tolerancias no se aplicarían a productos empacados en materiales de empaque sellados herméticamente.

4.1.5 Un lote de inspección es:

- a) Aceptado si cumple los requisitos establecidos para los tres parámetros anteriores, o
- b) Rechazado si no cumple uno o más de los requisitos.

4.2 Control por muestreo de lotes de inspección

4.2.1 Requisitos metrológicos cuando se hace el muestreo de un lote de inspección.

Los ensayos para la aceptación o rechazo de lotes de inspección se deben llevar a cabo usando muestreo aleatorio (ver los numerales 2.1.13 y 4.3). Los lotes de inspección deben estar compuestos por preempacados que hayan sido producidos en condiciones que se presume han sido uniformes (homogéneas). Del lote de inspección se debe seleccionar una muestra aleatoria de tamaño n . Los parámetros de 3.2 y 3.3 se deben aplicar a la muestra de la siguiente manera:

- a) Requisito del promedio. El promedio de las cantidades reales de producto en los preempacados de un lote de inspección debe ser al menos igual a la cantidad nominal.

La probabilidad de rechazar incorrectamente un lote de inspección que cumple este requisito no debe ser superior al 0,5 %. La probabilidad de rechazar correctamente un lote de inspección con una cantidad real promedio inferior a $Q_{nom} - 0,74 \sigma$ debe ser al menos del 90 %.

Nota: σ es la desviación estándar de toda la población del lote de inspección (ver el Anexo F), mientras que s es la desviación estándar de la muestra de tamaño n .

b) Requisito del preempacado individual. La cantidad real de producto en un preempacado debe reflejar con exactitud la cantidad nominal. Sin embargo, se deben permitir desviaciones (ver el numeral 3.3). En el caso de que un lote de inspección contenga 2,5 % de preempacados con errores $T1$, la probabilidad de aceptación al ensayar las muestras debe ser al menos del 95 %. En el caso de que un lote de inspección contenga 9 % de preempacados con errores $T1$ y $T2$, la probabilidad de rechazar correctamente al ensayar las muestras es al menos del 90 %.

Nota: Es posible que los criterios numéricos (2,5 % y 9 %) no se apliquen estrictamente cuando se redondea un número de preempacados inadecuados (véanse las Notas del numeral 4.5).

4.3 Principios estadísticos del control por muestreo

4.3.1 Ensayo del requisito del promedio

Rechace el lote si $\frac{e_{ave}}{s} + SCF < 0$

En donde s es la desviación estándar de la muestra de los errores individuales, y SCF se encuentra en la columna 4 de la Tabla 2 ó se calcula mediante la fórmula de 2.1.15.

a) Con este ensayo se garantiza que la probabilidad de rechazar incorrectamente un lote de inspección que satisface el requisito establecido en 4.2.1 a) no sea mayor del 0,5 %.

b) Este ensayo garantiza también que los lotes con cantidad real promedio inferior a $Q_{nom} - 0,74 \sigma$ se rechazarán correctamente con una probabilidad de al menos el 90 %.

Nota 1: Una fórmula alternativa sería $q_{ave} < Q_{nom} - SCF \times s$

Nota 2: Ver A.2.8 y F.3, que presentan información estadística básica con relación al requisito del promedio.

4.3.2 Ensayo del requisito para preempacados individuales, para errores $T1$

Rechace el lote si el número de preempacados que tienen un error $T1$ es mayor que el número de la columna 3 de la Tabla 2.

a) Con este ensayo se garantiza que la probabilidad de rechazar incorrectamente un lote de inspección que satisface los criterios establecidos en 4.2.1 b) no sea mayor del 5 %.

b) Este ensayo garantiza también que un lote que tenga el 9 % de preempacados con errores $T1$ y $T2$ sea rechazado correctamente con una probabilidad de al menos el 90 %

4.3.3 Ensayo del requisito de preempacados individuales, para errores $T2$

Rechace el lote si el número de preempacados que tienen un error $T2$ es mayor que cero.

En la muestra no debe haber preempacados inadecuados que tengan un error $T2$.

4.4 Tamaño del lote para propósitos de inspección

4.4.1 Cuando las muestras de preempacados se toman de la línea de producción, el tamaño del lote de inspección debe ser igual a la producción máxima de la línea de producción por hora, sin ninguna restricción en cuanto al tamaño del lote de inspección.

4.4.2 Cuando las muestras de preempacados se toman en las instalaciones del empacador, pero no de la línea de producción (en donde se conoce la producción por hora), el tamaño del lote de inspección debe ser igual a la producción máxima por hora, o 100 000, de estos valores el menor.

4.4.3 Cuando las muestras de preempacados no se toman en las instalaciones del empacador (y no se conocen ni la producción por hora ni el tamaño del lote original), el tamaño del lote de inspección lo debe definir el funcionario de metrología legal, pero no debe ser mayor de 100 000. El lote de inspección se debe considerar homogéneo.

Nota: Generalmente, el funcionario de metrología legal debería considerar el número de preempacados disponibles, como el tamaño del lote de inspección.

4.5 Características del muestreo

Para un tamaño de lote de inspección dado (N), la Tabla 2 especifica el tamaño de muestra mínimo (n), el número aceptable de preempacados con errores $T1$ y el factor de corrección de la muestra (SCF).

En el Anexo I se presentan en detalle los planes de muestreo.

Tabla 2. Plan de muestreo para números discretos de tamaños de lotes de inspección N

Tamaño de lote de inspección, N	Tamaño de muestra, n	Número de preempacados permitidos con error $T1$	SCF	
20 ó menos	Inspección total	0	NA	
40	32	1	0,22	
60	35	1	0,30	
80	47	2	0,25	
100	49	2	0,28	
200	64	3	0,27	
300	67	3	0,29	
400	81	4	0,26	
500	81	4	0,27	
600 a 100 000	98	5	600 a 656	0,24
			657 a 1 261	0,25
			1262 a 31094	0,26
			31095 a 100000	0,27

Nota 1: En la tabla anterior se usa el método de redondeo normal, Redondeo (x), ya explicado en el numeral 2.2.

Nota 2: La tabla anterior se obtuvo usando el procedimiento que se indica a continuación, para calcular el número de preempacados (N_{T1} , N_{T2} y N_{T1+T2}) contenidos en el lote de inspección. Las funciones NormsDist (Z) y NormsInv (P) se explican en el numeral 2.2.

$$N_{T1} = \text{Redondeo} [N \{H_{T1+T2} - \text{NormsDist} (2 \text{ NormsInv} (H_{T1+T2}))\}]$$

$$N_{T2} = \text{Redondeo} [N \text{ NormsDist} \{2 \text{ NormsInv} (H_{T1+T2})\}]$$

$$N_{T1+T2} = N_{T1} + N_{T2}$$

Anexo A

Descripción del procedimiento de examen cuando se usa muestreo (Informativo)

A.1 Generalidades

La presente sección se puede usar para desarrollar procedimientos de ensayo destinados a verificar la cantidad de producto en los preempacados por medio de muestras tomadas de un lote de inspección, para verificar la conformidad con el numeral 3 “*Requisitos metrológicos para preempacados*”.

Nota: Cuando se somete a ensayo todo el lote de producción (no se realiza muestreo), se aplican los requisitos del numeral 3 sin necesidad de correcciones, como en el caso que requiere muestreo.

A.2 Procedimiento

A.2.1 Defina el lote de inspección de acuerdo con los numerales 4.2.1 y 4.4.

A.2.2 Determine un tamaño de muestra apropiado para el lote de inspección usando la Tabla 2.

A.2.3 Determine la deficiencia tolerable T , apropiada para la cantidad nominal de los preempacados, de acuerdo con la Tabla 1.

A.2.4 Determine el número de preempacados que se permite que tengan errores TI , de la columna 3 de la Tabla 2.

A.2.5 Mida (ver las Notas 1 y 2 a continuación) y registre la AGM para cada preempacado que va a ser abierto para la determinación de la tara. Determine la ATM usando los procedimientos del Anexo B.

Nota 1: Este paso se lleva a cabo únicamente para ensayos gravimétricos no destructivos.

Nota 2: Para determinar la AGM , los preempacados con gas protector o los preempacados al vacío se deben abrir antes de pesarlos.

A.2.6 Mida y registre la AGM del resto de preempacados en la muestra y determine e_i para todos los preempacados en la muestra usando A.2.6.1 ó A.2.6.2.

A.2.6.1 Si se usan ensayos gravimétricos no destructivos:

a) Calcule la CGM que se puede usar para calcular e_i , como se indica a continuación (ver Nota 1):

$CGM = \text{masa promedio de tara} + \text{cantidad nominal (en masa) del preempacado}$ (ver Nota 2).

b) Determine e_i restando la CGM de la AGM de cada preempacado.

$$e_i = AGM - CGM$$

Nota 1: Este método es solamente una recomendación. Es aceptable cualquier método exacto para el cálculo de errores individuales del preempacado. En el informe de ensayo se debe registrar el método usado.

Nota 2: Cuando se usan ensayos gravimétricos para determinar la cantidad real de fluidos en preempacados etiquetados en unidades de volumen, la masa nominal de producto líquido en el preempacado es el volumen nominal multiplicado por la densidad de un volumen medido del líquido a una temperatura de referencia. La temperatura recomendada internacionalmente es de 20 °C para la declaración de volumen de los líquidos no congelados.

Nota 3: Cuando el ensayo gravimétrico se usa para determinar la cantidad real de fluidos en preempacados etiquetados en unidades de volumen y el ensayo se relaciona con piezas de masa (M_w en g) de una densidad de 8,0 g/mL, una cantidad de producto expresada en unidades de volumen (q_i en mL) se debería calcular usando la siguiente fórmula:

$$q_i = (M_w \times 0,99985) / (\rho - 0,0012)$$

A.2.6.2 Cuando se usan ensayos destructivos (no se exige CGM), determine la cantidad real del producto q_i y luego calcule el error individual del preempacado, como:

$$e_i = q_i - Q_{nom}$$

A.2.7 Determine si los resultados del ensayo cumplen el requisito para preempacados individuales, de acuerdo con los requisitos de A.2.7.1 a A.2.7.4, inclusive.

A.2.7.1 Identifique todos los preempacados en la muestra con $e_i < 0$.

A.2.7.2 En estos preempacados ¿hay alguno con $e_i < -2T$? En caso afirmativo, el lote se debe rechazar.

A.2.7.3 En estos preempacados, cuente la cantidad con $e_i < -T$. Si este número es mayor al valor de la columna 3 de la Tabla 2, el lote se debe rechazar.

A.2.7.4 Todos los otros preempacados cumplen el requisito para preempacados individuales.

A.2.8 Determine si los resultados del ensayo cumplen el requisito para preempacados promedio, de acuerdo con los requisitos de A.2.8.1 a A.2.8.3, inclusive.

A.2.8.1 Calcule e_{ave} sumando los errores individuales de los preempacados e_i obtenidos en A.2.6.1 ó A.2.6.2, según el caso, y dividiendo la suma por el tamaño de muestra n . Si e_{ave} es 0 ó un número positivo, se cumple la regla para el promedio y no es necesario avanzar a A.2.8.2.

A.2.8.2 Determine la desviación estándar de los errores de preempacados individuales de la muestra, usando la fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{ave})^2}{n - 1}}$$

Nota: Esto se puede lograr con el siguiente método:

Para cada preempacado individual en la muestra, calcule $d_i^2 = (e_i - e_{ave})^2$. Sume d_i^2 y divida el resultado por $(n-1)$ para obtener s^2 . Determine la desviación estándar de la muestra s calculando la raíz cuadrada de s^2 .

A.2.8.3 De la fórmula $\frac{e_{ave}}{s} + SCF < 0$,

calcule la cantidad $\frac{e_{ave}}{s} + SCF$,

en donde SCF se toma de la columna 4 de la Tabla 2, o se calcula como se indica en el numeral 2.1.15. Si es negativo, se rechaza el lote; de lo contrario, se acepta.

A.3 Recursos adicionales para los métodos de ensayo

Consulte los siguientes artículos o publicaciones de la OIML, que contienen ejemplos de métodos de ensayo para una amplia variedad de productos en diferentes preempacados:

1 Russing, J. Special methods for testing of certain types of prepackages such as sparkling beverages, aerosols, ice cream (OIML Bulletin - Number 96, September 1984).

2 OIML G 14:2011 *Density measurement*

Anexo B

Procedimientos de tara (Informativo)

B.1 Generalidades

Estos procedimientos permiten el uso de material de empaque usado o sin usar, para determinar la cantidad real de producto en un preempacado, como se indica a continuación:

$$Q_i = AGM - ATM$$

B.2 Terminología

B.2.1

tara seca no usada

Masa de material de empaque no usado, de un preempacado.

B.2.2

tara seca usada

Material de empaque que se ha usado como parte de un preempacado, ha sido separado del producto y se ha limpiado completamente para aproximarlos al estado de un material de empaque nuevo.

B.3 Procedimiento

B.3.1 Seleccione aleatoriamente una muestra de tara de 25 materiales de empaque, de la muestra de preempacados tomados de un lote de inspección (tara seca usada), o de materiales de empaque nuevos en el punto de empaque (tara seca no usada).

Nota: Para la tara seca usada, determine la masa bruta del preempacado antes de abrir el material de empaque (ver A.2.5).

B.3.2 Cuando se use tara seca, limpie el material de empaque de la muestra usando los procedimientos de limpieza domésticos normales usados por los consumidores del producto. El material de empaque no se debería secar en el horno.

B.3.3 Determine la masa de 10 de los materiales de empaque seleccionados en la muestra.

B.3.4 Determine la *ATM* de las 10 muestras de tara pesadas en B.3.3 y continúe como se indica de B.3.4.1 a B.3.4.3.

B.3.4.1 Si la *ATM* es igual o menor del 10 % de la cantidad nominal del producto, úsela para determinar la cantidad real de producto en los preempacados, de acuerdo con los requisitos aplicables de A.3. Si la *ATM* excede el 10 % de la cantidad nominal del producto, determine la desviación estándar de la muestra *s* de la muestra inicial y continúe como se indica en B.3.4.2 ó B.3.4.3, según el caso.

B.3.4.2 Si la *ATM* es mayor del 10 % de la cantidad nominal y *s* es igual o menor que $0,25 \times T$, use las 15 muestras adicionales de material de empaque seleccionadas en B.3.1 y pese como se indica en B.3.3. Determine el promedio combinado de las 25 muestras de materiales de empaque. Use esta *ATM* de 25 materiales de empaque para determinar la cantidad real de producto en los preempacados, de acuerdo con los requisitos aplicables de A.2.

B.3.4.3 Si la *ATM* es mayor del 10 % de la cantidad nominal y *s* es mayor de $0,25 \times T$ del producto, no se puede usar y será necesario determinar y considerar cada masa de tara individual (ensayo destructivo). Abra los preempacados y determine la cantidad real de producto en cada preempacado, de acuerdo con los requisitos aplicables de A.2.

Anexo C

Cantidad escurrida de productos empacados en un medio líquido (Informativo)

C.1 Generalidades

C.1.1 Este procedimiento se puede usar para determinar la cantidad escurrida de producto en un medio líquido y se puede aplicar a preempacados con cantidades nominales de máximo 50 kg.

C.1.2 Los requisitos de cantidad escurrida se aplican a productos alimenticios empacados en los siguientes **medios líquidos**, solos o combinados, que se consideran como material de empaque y no se deben incluir como parte de la cantidad nominal del producto:

- a) agua;
- b) soluciones salinas acuosas (salmuera);
- c) soluciones acuosas de azúcares u otras sustancias endulzantes;
- d) jugos de frutas o de vegetales, únicamente en frutas o vegetales enlatados;
- e) vinagre.

C.2 Aparato de ensayo

C.2.1 Para drenar el producto de un preempacado, use un tamiz plano con malla cuadrada de 2,5 mm y espesor de alambre de 1,0 mm, y bandejas de goteo. El diámetro de este tamiz debería ser de 20 cm para uso con preempacados en los cuales el recipiente tiene una capacidad de 850 mL o menos, y de 30 cm para uso con recipientes cuya capacidad excede los 850 mL. Si el peso escurrido declarada es de 2,5 kg o más, la cantidad puede dividirse entre varios tamices, después de haberla pesado toda.

Nota: Para tamices normalizados, ver la norma ISO 3310-1 *Test Sieves – Technical Requirements and Testing – Part 1: Test sieves of metal wire cloth*.

C.2.2 Para la determinación de la cantidad, el instrumento de pesaje debe cumplir los requisitos de 4.1.3.

C.3 Procedimiento para determinar la cantidad real de componente sólido del producto

C.3.1 Aplique los requisitos del numeral 3 "*Requisitos metrologicos para preempacados*".

C.3.2 Seleccione una muestra de preempacados, de acuerdo con el numeral 4.2. El muestreo se debe llevar a cabo cuando los productos estén listos para su comercialización de acuerdo con el fabricante, cuando ya se ha realizado la distribución o en cualquier momento posterior a 30 días después de la esterilización, pasteurización o proceso similar.

C.3.3 Almacene las muestras durante un período de 12 horas antes del ensayo, dentro del intervalo de temperatura especificado por el empacador, o entre 20 °C a 24 °C.

C.3.4 Determine la masa del tamiz vacío.

C.3.5 Abra el preempacado y vierta el producto y el medio líquido a través del tamiz. Distribuya el producto y el medio líquido sobre la superficie del tamiz, pero sin agitarlos. Para facilitar el drenado, incline el tamiz un ángulo de entre 17° y 20° respecto a la horizontal.

C.3.6 Si los productos sólidos o partes de estos tienen huecos o cavidades (por ejemplo, fruta en rodajas) y caen en el tamiz con estos huecos o cavidades hacia arriba, voltéelos cuidadosamente con la mano.

C.3.7 Deje que transcurra un tiempo de drenado de 2 min.

C.3.8 Pese nuevamente el tamiz junto con el contenido y calcule el peso escurrido del producto, como se indica a continuación:

$$M = M_{e2} - M_{e1}$$

En donde: M = peso escurrido del producto

M_{e1} = masa del tamiz limpio

M_{e2} = masa del tamiz más el producto después de drenado

C.3.9 Antes de pesar posteriormente el mismo tamiz, asegúrese de que esté limpio y libre de partículas del producto. No es necesario que el tamiz esté seco, en tanto que se pese con exactitud antes de su uso.

Anexo D

Procedimientos de ensayo para determinar la cantidad real de productos congelados (Informativo)

D.1 Generalidades

D.1.1 Los requisitos del numeral 3 *Requisitos metrológicos para preempacados* son aplicables a lotes de inspección de preempacados medidos después de retirar el exceso de hielo (material de empaque) de acuerdo con los procedimientos de D.3 a D.5.

Nota: No se pretende descongelar el producto, solo eliminar el exceso de hielo; el producto mismo debería permanecer congelado para evitar la pérdida de humedad contenida en el producto en forma natural.

D.1.2 Cuando un producto no mencionado de D.3 a D.5 está encerrado en una capa de hielo o tiene hielo en exceso en la superficie, se pueden adaptar en forma adecuada los procedimientos de D.3 a D.5 o emplear métodos para eliminar el exceso de hielo, con los cuales se logre un resultado equivalente y que sean aceptables en la legislación nacional.

D.2 Aparato de ensayo

D.2.1 Tamices de 20 cm y 30 cm de diámetro, con malla de alambre de 2,5 mm, espesor de alambre de 1,0 mm y bandejas de goteo.

Nota: Para tamices normalizados, ver la norma ISO 3310-1 *Test Sieves - Technical Requirements and Testing – Part 1: Test sieves of metal wire cloth*.

D.2.2 Para la determinación de la cantidad, el instrumento de pesaje debe cumplir los requisitos del numeral 4.1.3.

D.2.3 Baño de agua de un tamaño adecuado para sumergir el preempacado, o una canasta de malla de alambre que contenga el producto glaseado con hielo, y con capacidad para mantener el agua a una temperatura entre 20 °C y 26 °C con una exactitud de $\pm 1^\circ \text{C}$.

D.2.4 Chorro de agua fría.

D.2.5 Una canasta en malla de alambre, de un tamaño suficiente para albergar el contenido de un producto glaseado con hielo y con los orificios de la malla lo suficientemente pequeños para retener el producto.

D.3 Frutas y vegetales congelados

D.3.1 Determine la masa del tamiz y de la bandeja de goteo que se van a utilizar. Para preempacados con una cantidad nominal de hasta 1,4 kg inclusive, use un tamiz de 20 cm de diámetro, o uno de 30 cm de diámetro para preempacados con una cantidad nominal superior a 1,4 kg.

D.3.2 Sumerja el preempacado en un baño de agua mantenido a $20^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$. Si el preempacado no es hermético al agua, colóquelo en una bolsa plástica, extraiga el exceso de aire usando una bomba de vacío y séllelo en forma segura. Una vez que se haya derretido el exceso de hielo, retire el preempacado del baño de agua y séquelo con un paño. Abra cuidadosamente el preempacado con un mínimo de agitación.

D.3.3 Transfiera el producto al tamiz pesado previamente. Con el tamiz inclinado de 17° a 20° aproximadamente respecto al plano horizontal para facilitar el drenado, distribuya el producto homogéneamente sobre el tamiz, mediante un movimiento de barrido. Deje drenar durante 2 minutos y luego transfiera el tamiz que contiene el producto, a la bandeja de goteo pesada previamente y determine la masa real del producto utilizando un instrumento de pesaje adecuado (Ver D.2.2).

D.3.4 Repita los pasos D.3.1 a D.3.3 para cada preempacado de la muestra.

D.4 Productos del mar glaseados y aves glaseadas (productos recubiertos con una película de hielo para preservar su calidad) y bloques de pescado congelado (ver la norma CODEX STAN 165 - 1989)

D.4.1 Determine la masa del tamiz y de la bandeja de goteo que se van a utilizar. Para preempacados con una cantidad nominal de hasta 900 g inclusive, use un tamiz de 20 cm de diámetro, o uno de 30 cm de diámetro para preempacados con una cantidad nominal superior a 900 g.

D.4.2 Retire el producto del material de empaque. Colóquelo en una canasta de malla de alambre de un tamaño suficiente para albergar el contenido del preempacado y con orificios lo suficientemente pequeños para retener el producto. Coloque la canasta de malla de alambre que contiene el producto, debajo de un chorro suave de agua fría, hasta eliminar el glaseado de hielo. Agite el producto cuidadosamente para evitar que se dañe.

D.4.3 Transfiera el producto al tamiz pesado previamente. Incline el tamiz de 17° a 20° aproximadamente respecto al plano horizontal, para facilitar el drenado sin que se mueva el producto. Deje escurrir durante 2 minutos y luego transfiera el tamiz con el producto, a la bandeja de goteo pesada previamente. Determine la masa real del producto en un instrumento de pesaje adecuado (Ver D.2.2).

D.4.4 Repita los pasos D.4.1 a D.4.3 para cada preempacado de la muestra.

D.5 Camarones y cangrejos congelados

D.5.1 Determine la masa del tamiz y de la bandeja de goteo que se van a utilizar. Para preempacados con una cantidad nominal de hasta 450 g inclusive, use un tamiz de 20 cm de diámetro, o uno de 30 cm de diámetro para preempacados con una cantidad nominal superior a 450 g.

D.5.2 Retire el producto del material de empaque y colóquelo en una canasta de malla de alambre de un tamaño suficiente para albergar el contenido del preempacado y con orificios lo suficientemente pequeños para retener el producto. Sumerja la canasta con el producto en un baño de agua mantenido a $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ con flujo de agua continuo, de manera que la parte superior de la canasta sobresalga por encima del nivel del agua. Una vez que se haya derretido todo el exceso de hielo, retire el producto del baño de agua.

D.5.3 Transfiera el producto al tamiz pesado previamente. Incline el tamiz a 17° a 20° aproximadamente respecto al plano horizontal, para facilitar el drenado sin que se mueva el producto. Deje drenar durante 2 minutos y luego transfiera el tamiz con el producto, a la bandeja de goteo pesada previamente. Determine la masa real del producto en un instrumento de pesaje adecuado.

D.5.4 Repita los pasos D.5.1 a D.5.3 para cada preempacado de la muestra.

Anexo E

Prohibición de preempacados engañosos (Informativo)

E.1 Requisitos generales

Un preempacado no debe tener una forma, tamaño o alguna otra característica que pueda engañar o confundir a un consumidor en cuanto a la cantidad real contenida en un preempacado. Esto incluye un fondo falso, paredes laterales, tapa o cubiertas falsas. La fabricación o llenado del preempacado no debe engañar ni confundir de ninguna manera al consumidor.

E.2 Llenado completo

Es posible que un preempacado no esté lleno completamente, de manera que se pueda engañar al consumidor, a menos que la diferencia entre el volumen real del material de empaque y el volumen del producto que contiene (espacio vacío) se requiera en el proceso de producción. Si un consumidor no puede ver completamente el producto en el preempacado, se puede considerar que está lleno. Un preempacado con excesivo espacio vacío no funcional (espacio vacío que no se requiere en el proceso de producción) se considera engañoso.

E.3 Espacio vacío funcional

Un espacio vacío razonable puede tener una función necesaria por las siguientes razones, en cuyo caso no se debería considerar engañoso:

- a) para la protección del producto;
- b) por los requisitos de las máquinas usadas para albergar el contenido del empaque;
- c) por el asentamiento inevitable del producto durante su despacho y manipulación; y
- d) por la necesidad de que un preempacado lleve a cabo una función específica (por ejemplo, cuando el embalaje tiene una función en la preparación o consumo de un alimento), en donde dicha función es inherente a la naturaleza del producto y se comunica con claridad a los consumidores.

E.4 Dispensadores de aerosol

El nivel de llenado de los dispensadores de aerosol debe estar de acuerdo con los requisitos nacionales o con las normas reconocidas de la industria especificadas en los requisitos nacionales.

Anexo F

Base para el modelo de muestreo estadístico utilizado (Informativo)

F.1 Introducción

En este Apéndice se presentan los supuestos probabilísticos y estadísticos y las razones que sustentan el muestreo de aceptación presentado en esta Recomendación. La sección F.2 de este Anexo proviene de la distribución de probabilidad de un preempacado muestreado de un lote aceptable. Los dos requisitos para el lote, el individual y el promedio, en conjunto determinan tanto la media como la desviación estándar de un preempacado muestreado de dicho lote. Finalmente, en la Tabla 2 del literal F.4 se describe el cálculo de los valores.

Nota: Varios informes, a saber: Sim [2], Willink [3] y Field [4], señalaron que la OIML R 87:2004 contenía declaraciones imprecisas y difíciles de interpretar acerca de los requisitos para ensayo de lotes, y también algunos errores de cálculo. Específicamente, Sim y Willink señalaron que la versión de 2004 contenía errores en el numeral 4.2, Tabla 2, específicamente acerca de que los tamaños de las muestras y el número aceptable de preempacados con errores $T1$ no garantizaba que la probabilidad de rechazar un lote inaceptable fuera de al menos 0,9. Willink indicó también que en la OIML R 87 no se utilizaba el requisito de que no haya errores $T2$ en la muestra, en los cálculos de probabilidad. En este Anexo se intenta corregir esta situación expresando los supuestos probabilísticos y estadísticos y el razonamiento que sustenta el muestreo de aceptación presentado en esta Recomendación.

La sección 2 de este Anexo proviene de la distribución de la probabilidad de un preempacado muestreado de un lote aceptable. Los dos requisitos para el lote, el individual y el promedio, en conjunto determinan tanto la media como la desviación estándar de un preempacado muestreado de este lote (este hecho no se mencionaba en la OIML R 87:2004). Finalmente, la sección 4 describe el cálculo correcto de los valores de la Tabla 2.

F.2 Muestreo de un lote aceptable

Un lote aceptable cumple el requisito de que:

- a) la media μ sea mayor o igual a Q_{nom} , y que
- b) el porcentaje de preempacados en el lote con $Q_i < Q_{nom} - T$ no sea mayor de 2,5 %.

Considere un lote con $\mu = Q_{nom}$ y donde el porcentaje de preempacados en el lote con $Q_i < Q_{nom} - T$ es igual a 2,5 %. Si suponemos que un preempacado seleccionado aleatoriamente de dicho lote tiene un valor Q_i que sigue una distribución normal, estas dos propiedades determinan en forma única la media y la desviación estándar de la distribución normal. La siguiente gráfica ilustra esta situación. Muestra que esta curva normal está centrada en Q_{nom} y su desviación estándar se obtiene resolviendo la ecuación:

$$\frac{(Q_{nom} - T) - Q_{nom}}{\sigma} = \frac{-T}{\sigma} = -1,96$$

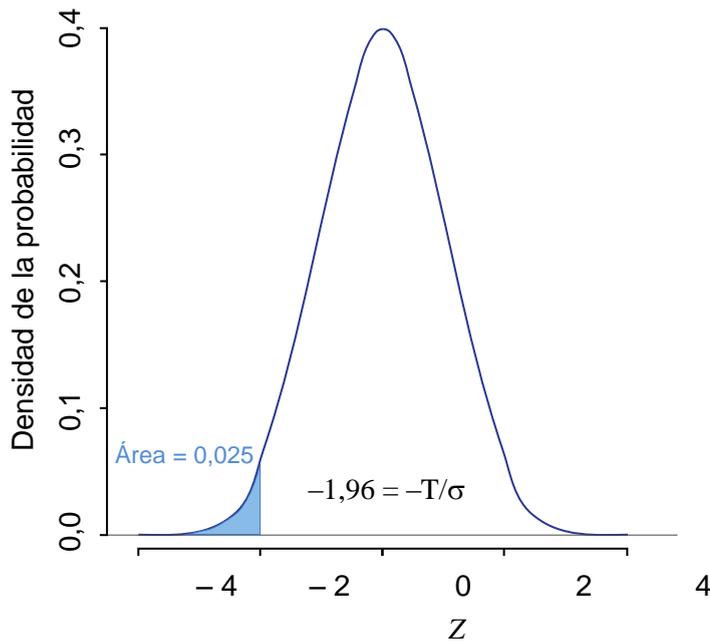


Figura 1. Representación gráfica de una densidad normal con $\mu = Q_{\text{nom}}$, y un porcentaje de observaciones $Q_i < Q_{\text{nom}} - T$ igual a 2,5 %

De esta manera, un lote aceptable es aquel en el cual los empaques muestreados tienen valores Q_i que se toman de una densidad

$$N\left(\mu \geq Q_{\text{nom}}, \sigma^2 \leq \left(\frac{T}{1,96}\right)^2\right)$$

F.3 Ensayo del requisito del promedio

Procede del ensayo del numeral 4.3.1.

Un ensayo estadístico que cumple el requisito del numeral 4.2.1 a) se puede expresar como:

Rechace el lote si $e_{\text{ave}} < C$ para una constante C que se encuentra que cumple el requisito de que la probabilidad $P(e_{\text{ave}} < C) = 0,005$ cuando los preempacados se muestrean de un lote con $\mu = Q_{\text{nom}}$ y una desviación estándar σ .

Para un tamaño de muestra n tomada de un lote de tamaño N sin reemplazo, el error promedio está distribuido aproximadamente como $e_{\text{ave}} \sim N\left(0, \frac{\sigma^2}{n} \left(\frac{N-n}{N-1}\right)\right)$ en donde el factor $\frac{N-n}{N-1}$ es el factor de corrección de población finita. Ahora e_{ave} se puede convertir a una densidad t Student con $n - 1$ grados de libertad como

$$P(e_{\text{ave}} < C) = P\left(\frac{e_{\text{ave}}}{s\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}} < \frac{C}{s\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}}\right) = P\left(t_{n-1} < \frac{C}{s\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}}\right)$$

El requisito de que $P(e_{ave} < C) = 0,005$ se convierte entonces en el requisito de que

$$P\left(t_{n-1} < \frac{C}{s\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}}\right) = 0,005,$$

y puesto que $P(t_{n-1} < t_{0,005,n-1}) = 0,005$, obtenemos

$$t_{0,005,n-1} = \frac{C}{s\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}}.$$

Esto conduce al resultado de que

$$C = st_{0,005,n-1}\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}},$$

Al llevar a cabo el ensayo

<p style="text-align: center;">Rechace el lote si</p> $\frac{e_{ave}}{s} < t_{0,005,n-1}\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}$
--

en donde la cantidad

$$-t_{0,005,n-1}\sqrt{\frac{(N-n)}{n(N-1)}}$$

es equivalente al *SCF* (Factor de Corrección de la Muestra) definido en 2.1.15.

Este ensayo está diseñado de manera que garantice el requisito de probabilidad de 4.2.1.a).

El ensayo también necesita cumplir un segundo requisito, es decir, que logre la probabilidad de rechazo de 0,9 para lotes inaceptables con $\mu < Q_{nom} - 0,74\sigma$, en donde σ es la desviación estándar del lote. Esto se cumple para los tamaños de lote y de muestra de la Tabla 2.

Suponga que para el lote que se ensaya, $\mu = Q_{nom} - 0,74\sigma$. Entonces

$$e_{ave} \sim N\left(-0,74\sigma, \frac{\sigma^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)\right).$$

De manera que el requisito de 4.2.1 a) establece que

$$P\left(e_{ave} < st_{0,005,n-1}\sqrt{\frac{N-n}{n(N-1)}}\right) \geq 0,9,$$

y al convertir a una densidad t Student, como se indicó ya, obtenemos

$$P\left(e_{ave} < st_{0,005,n-1}\sqrt{\frac{N-n}{n(N-1)}}\right) = P\left(t_{n-1} < \frac{st_{0,005,n-1}\sqrt{\frac{N-n}{n(N-1)}} + 0,74\sigma}{s\sqrt{\frac{N-n}{n(N-1)}}}\right) \cong$$

$$P\left(t_{n-1} < t_{0,005,n-1} + 0,74\sqrt{\frac{n(N-1)}{N-n}}\right) \geq 0,9$$

Y puesto que

$$P(t_{n-1} < t_{0,9,n-1}) = 0,9$$

concluimos que el requisito se cumple si

$$\sqrt{\frac{n(N-1)}{N-n}} \geq \frac{t_{0,9,n-1} - t_{0,005,n-1}}{0,74}$$

Para cada N y n de la Tabla 2 podemos demostrar que esta desigualdad se mantiene y se cumple el requisito.

Nota: Esta desigualdad se obtiene usando la aproximación de que $s \cong \sigma$. Puesto que s es un estimador consistente de σ , esta aproximación es cada vez mejor a medida que se incrementa el tamaño de la muestra. Más exactamente, observamos que $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ está distribuida como una variable aleatoria chi cuadrado con $n-1$ grados de libertad. Usando esta información adicional, podemos demostrar que para todo N y n de la Tabla 2, la desigualdad se sigue cumpliendo con la probabilidad de que se aproxime a 1 a medida que N se incrementa. Incluso para muestras de menor tamaño, por ejemplo, para $n = 47$, $N = 80$, esta probabilidad es 0,999.

F.4 Ensayo del requisito individual

Cálculo de valores de la Tabla 2.

El ensayo del requisito individual se lleva a cabo usando los estadísticos n_{T1} y n_{T2} . Estos dos estadísticos siguen una distribución hipergeométrica multivariada [5], es decir, su densidad se define como

$$P(n_{T1}, n_{T2}) = \frac{\binom{N_{T1}}{n_{T1}} \binom{N_{T2}}{n_{T2}} \binom{N - N_{T1} - N_{T2}}{n - n_{T1} - n_{T2}}}{\binom{N}{n}}, \text{ donde } \binom{a}{b} = \frac{a!}{b!(a-b)!}$$

N_{T2} es el número de preempacados en el lote con errores $T2$. N_{T1} es el número de preempacados en el lote, para los cuales $-2T \leq E_1 < T$. Esta distribución de probabilidad es una generalización de la densidad hipergeométrica usada en [2], y es necesaria para explicar el hecho de que además de los criterios basados en n_{T1} , el lote se puede rechazar con base en n_{T2} . En [3] se menciona también la necesidad de tener esto en cuenta.

1. Cuando se muestrea un preempacado de un lote aceptable, ya demostramos antes que los valores Q_i siguen la distribución

$$N \left(Q_{\text{nom}}, \left(\frac{T}{1,96} \right)^2 \right)$$

Ahora bien, dado el tamaño del lote N , $N_{T2} = N * P(Q_i < Q_{\text{nom}} - 2T) = N * P(Z < 3,92) \approx N * 0 = 0$.

Entonces $N_{T1} = 0,025 * N$.

Para una selección particular de n y estos N_{T1} y N_{T2} es necesario que

$$P(n_{T1} \leq k_1, n_{T2} = 0) = 0,95$$

2. Suponga que se muestrea un preempacado de un lote con $N_{T1} + N_{T2}$ que son el 9 % del tamaño del lote N . Es necesario que este lote sea rechazado con una probabilidad de 0,9. Esto significa que para este lote se requiere que $P(n_{T1} \leq k_1, n_{T2} = 0) = 0,1$.

Para poder calcular esta probabilidad, necesitamos obtener N_{T2} y sabemos que

$$N_{T2} = N * P(Q_1 < Q_{\text{nom}} - 2T)$$

Para facilitar este cálculo de probabilidad, es necesario hacer una suposición acerca de la media μ . La opción más conservadora (el lote inaceptable más difícil de detectar es aquel con la media correcta pero con demasiados errores TI) es que $\mu = Q_{\text{nom}}$.

Para esta opción, usando el mismo tipo de argumentos que en el literal F.2,

$$Q_i \sim N\left(Q_{\text{nom}}, \left(\frac{T}{1,34}\right)^2\right) \text{ y así}$$

$$P(Q_i < Q_{\text{nom}} - 2T) = P(Z < -2,68) = 0,0037.$$

Entonces, $N_{T2} = N * 0,0037$ y $N_{T1} = 0,09 * N - 0,0037 * N = 0,0863 * N$

3. Para un tamaño de lote dado N , encontramos ahora el tamaño de muestra n y el valor k_1 de manera que para $N_{T1} = 0,025 * N$ y $N_{T2} = 0$, $P(n_{T1} \leq k_1, n_{T2} = 0) = 0,95$, y para $N_{T1} = 0,0863 * N$ y $N_{T2} = 0,0037 * N$, $P(n_{T1} \leq k_1, n_{T2} = 0) = 0,1$. Estos valores se presentan en la Tabla 2.

Anexo G

Representación esquemática de la aplicación de los errores $T1$ y $T2$ (Informativo)

La Figura 1 es una representación esquemática de la aplicación de los errores $T1$ y $T2$ como se definen en los numerales 2.1.2.3 y 2.1.2.4 respectivamente.

Figura 1. Ejemplo de errores $T1$ y $T2$ para $T = 4,5$ g

	100 g	Cantidad nominal (Q_{nom})	
Errores individuales del preempacado (E_i) (preempacado inadecuado)	$-T \leq E_i < 0$ $-4,5 \text{ g} \leq E_i < 0$	Las cantidades de preempacados individuales Q_i inferiores a Q_{nom} pero iguales o mayores que $(Q_{nom} - T)$ son variaciones aceptables.	
	$-2T \leq E_i < -T$ $-9 \text{ g} \leq E_i < -4,5 \text{ g}$	\uparrow <i>Error</i> $T1$ \downarrow	Los errores individuales del preempacado menores que $-T$ pero iguales o mayores que $-2T$ se denominan errores $T1$.
	$E_i < -2T$ $E_i < -9 \text{ g}$	\uparrow <i>Error</i> $T2$ \downarrow	Los errores individuales del preempacado menores que $-2T$ se denominan errores $T2$.

Anexo H

Plan de muestreo por etapas (Informativo)

H.1 Introducción

En el proceso de actualización de la OIML R 87:2004, algunos Estados Miembro solicitaron la adición de un método de muestreo más práctico para que los funcionarios de metrología legal pudieran llevar a cabo los ensayos con una muestra de menor tamaño. Sin embargo, una simple reducción en el tamaño de la muestra podría causar un incremento en la probabilidad de hacer un juicio falso. Para responder a esta solicitud, en este Anexo se introdujo un plan de muestreo por etapas. Los procedimientos propuestos en este plan se pueden adoptar como apoyo a la OIML R 87 con base en un requisito de la autoridad de cada Estado o Región Miembro.

H.2 Requisitos de inspección especificados en R 87

La Recomendación OIML R 87 estipula siete criterios estadísticos importantes con base en los cuales se acepta (o rechaza) un lote de inspección o se usa un método de muestreo. En la **Tabla H.1** se presenta un resumen de estos criterios.

Tabla H.1. Requisitos de inspección especificados en R 87

Método de inspección	Nro.	Tipo de criterio		Características o criterios numéricos	Probabilidad de aceptar el lote	Numerales pertinentes de R 87
Inspección total *1	1	Promedio		$Q_{ave} \geq Q_{nom}^{*3}$	No es necesario considerarlo*1	3,2
	2	Individual		$H_{T1} \leq 2,5 \% \text{ y } N_{T2} = 0^{*3}$		3,3
Inspección por muestreo *2	3	Promedio	PR*5	$Q_{ave} \geq Q_{nom}^{*3}$	$P_{ac} > 99,5 \%$	4.2.1 a) y 4.3.1
	4		CR*5	$Q_{ave} < Q_{nom} - 0,74 \sigma^{*4}$	$P_{ac} < 10 \%$	
	5	Individual	PR*5	$H_{T1} \leq 2,5 \%^{*3}$	$P_{ac} > 95 \%$	4.2.1 b) y 4.3.2 a)
	6		CR*5	$H_{T1} \geq 9 \%^{*4}$	$P_{ac} < 10 \%$	4.2.1 b) y 4.3.2 b)
	7		CR*5	$n_{T2} = 0$	No es necesario considerarlo	4.3.3

- *1 En el método de inspección total se miden todos los preempacados de un lote de inspección. En este método, para que el lote de inspección sea aceptado se deben cumplir los criterios 1 y 2. En este caso, la aceptación del lote se decidirá claramente y no es necesario considerar una probabilidad, pues P_{ac} será del 100 % si se cumplen todos los criterios, o 0 en cualquier otro caso.
- *2 Para el método de inspección por muestreo, se debe seleccionar o planificar un método de inspección de manera que se cumplan todos los criterios de 3-7. En este método, un lote de inspección con las características numéricas especificadas se debe aceptar bajo los criterios especificados de probabilidades (P_{ac}).
- *3 Estos criterios numéricos se establecen de manera que un lote de inspección adecuado sea aceptado con una probabilidad mayor que los valores especificados (P_{ac}). Sin embargo, en el método de muestreo, estos criterios se confirman indirectamente con base en el resultado de la inspección de la muestra.
- *4 Estas características se establecen para un lote de inspección inadecuado que se va a ensayar, y este lote se debe aceptar con una probabilidad inferior a los valores especificados (P_{ac}). En otras palabras, este lote se debe rechazar para asegurar que el riesgo para el consumidor llegue a ser menor que la probabilidad especificada (P_{ac}).
- *5 PR indica los criterios para reducir el riesgo para el productor y CR indica los criterios para reducir el riesgo para el consumidor.

H.3 Procedimiento de ensayo para el método de muestreo por etapas

En este numeral se explica el método de muestreo por etapas, con base en los requisitos individuales y del promedio especificados en los numerales 3 y 4 de la Recomendación OIML R 87. Este método exige realizar inicialmente un ensayo para el requisito individual (H.3.1) y sólo si se cumple este requisito, se requiere otro ensayo para el requisito del promedio (H.3.2). Para que un lote de inspección sea aceptado, se deben llevar a cabo ambos ensayos satisfactoriamente.

H.3.1 Procedimientos de ensayo para requisitos de preempacados individuales

Los procedimientos de ensayo prácticos para los requisitos individuales (Criterios 5 a 7 de la **Tabla H.1**) se indican a continuación y se ilustran también en los diagramas de flujo de las **Figuras H.1 a H.4**.

H.3.1.1 Identifique el lote de inspección por ensayar.

H.3.1.2 Encuentre la cantidad nominal (Q_{nom}) y elija la deficiencia tolerable que se va a aplicar a los preempacados en el lote, usando la **Tabla 1 de la R 87**.

H.3.1.3 Decida (o averigüe) el tamaño del lote de inspección (N) con base en los requisitos del numeral 4.4. Encuentre en la Tabla H.2 el valor máximo del tamaño de muestra (n) que se podría requerir durante todas las etapas del muestreo. En las explicaciones siguientes se emplea un caso con $N = 100-139$ y $n = 75$ (en la etapa 4).

H.3.1.4 Del lote de inspección, tome aleatoriamente **75** preempacados y márkuelos con **números de identificación** (#1 a #75). En estos procedimientos, a este grupo de 75 se le denomina la '**muestra original**'. Este procedimiento es necesario para mantener la aleatoriedad del muestreo y para no repetir mediciones en el mismo elemento.

H.3.1.5 En los procedimientos H.3.1.6 a H.3.1.9, el lote de inspección se debe **rechazar inmediatamente** si **uno** de los preempacados tiene error **T2**, o **cuatro o más** preempacados tienen errores **T1**.

H.3.1.6 **ETAPA 1:** De la muestra original, tome un grupo pequeño de 35 preempacados (1 a # 35) y mida la cantidad real en cada uno. Una vez hechas las mediciones, no mezcle con el resto los 35 preempacados medidos. Cuente el número de preempacados con errores **T1** y **T2**. Si ninguno de los 35 preempacados tiene un error **T1** (observe que $n_{T1} = 0$ en la etapa 1 de la **Tabla H.2**), se cumple el requisito individual (vaya a H.3.2). Si **uno, dos o tres preempacados** tienen errores **T1**, vaya a los procedimientos H.3.1.7, H.3.1.8 ó H.3.1.9, respectivamente.

H.3.1.7 **ETAPA 2:** Si **uno** de los 35 preempacados tiene un error **T1**, tome un pequeño grupo adicional de preempacados de la muestra original de hasta **#50** y mida las cantidades reales de los preempacados adicionales. Si ninguno de los preempacados **adicionales** tiene un error **T1**, se cumple el requisito individual (vaya a H.3.2). Si hay **dos o tres preempacados** en total con errores **T1**, vaya a los procedimientos H.3.1.8 ó H.3.1.9, respectivamente.

H.3.1.8 **ETAPA 3:** Si **dos** preempacados tienen errores **T1**, tome un pequeño grupo adicional de preempacados de la muestra original de hasta **#60** y mida las cantidades reales de los preempacados adicionales. Si ninguno de los preempacados **adicionales** tiene un error **T1**, se cumple el requisito individual (vaya a H.3.2). Si hay **tres** preempacados en total con errores **T1**, vaya al procedimiento H.3.1.9.

H.3.1.9 **ETAPA 4:** Si **tres** preempacados tienen errores **T1**, tome los preempacados restantes de la muestra original (75 en total) y mida las cantidades reales de los preempacados adicionales. Si ninguno de los preempacados **adicionales** tiene error **T1**, se cumple el requisito individual (vaya a H.3.2).

H.3.2 Procedimiento de ensayo para el requisito del promedio

Solo si se ha cumplido el requisito individual (H.3.1), se lleva a cabo otro ensayo para el requisito del promedio con base en los criterios 3 y 4 de la Tabla H.1. En primer lugar, cuando se ha aprobado el ensayo individual, obtenga los números reales del tamaño del lote (N) y del tamaño de la muestra (n). Luego, calcule el SCF usando la ecuación de 2.1.15. El SCF se puede obtener usando las funciones de Microsoft Excel (Versión 2010 o más reciente) como se indica en la ecuación H.1. En este cálculo, el tamaño de la muestra (n) es equivalente al número total acumulativo de muestras sometidas a muestreo en los procedimientos por etapas de H.3.1.6 a H.3.1.9.

$$SCF = -T.INV(0.005, n-1) / (SQRT(n \times (N-1) / (N-n))) \quad (H.1)$$

Entonces, confirme si SCF cumple el criterio indicado en la ecuación de 4.3.1. Si se cumple este criterio, se concluye que el lote de inspección cumple el requisito del promedio.

H.3.3 Evaluación final

Si el lote de inspección cumple el requisito individual (H.3.1) y el requisito del promedio (H.3.2), se debe concluir que el lote cumple todos los requisitos de este Anexo basado en la Recomendación OIML R 87, y se debería aceptar el lote de inspección.

Tabla H.2. Valores de tamaños de muestras (n) y preempacados aceptables con errores $T1$ (n_{T1}) en el método de muestreo por etapas propuesto en este Anexo

Tamaño de lote (N)		Etapa Nro.	Tamaño de muestra acumulativo (n)	Número aceptable de preempacados en la muestra con errores $T1$ (n_{T1})
Mínimo	Máximo			
100	139	1	35	0
		2	50	1
		3	60	2
		4	75	3
140	289	1	35	0
		2	50	1
		3	65	2
		4	80	3
		5	95	4
290	999	1	40	0
		2	50	1
		3	70	2
		4	90	3
		5	100	4
		6	115	5
1000	100000	1	40	0
		2	55	1
		3	70	2
		4	95	3
		5	105	4
		6	120	5
		7	135	6

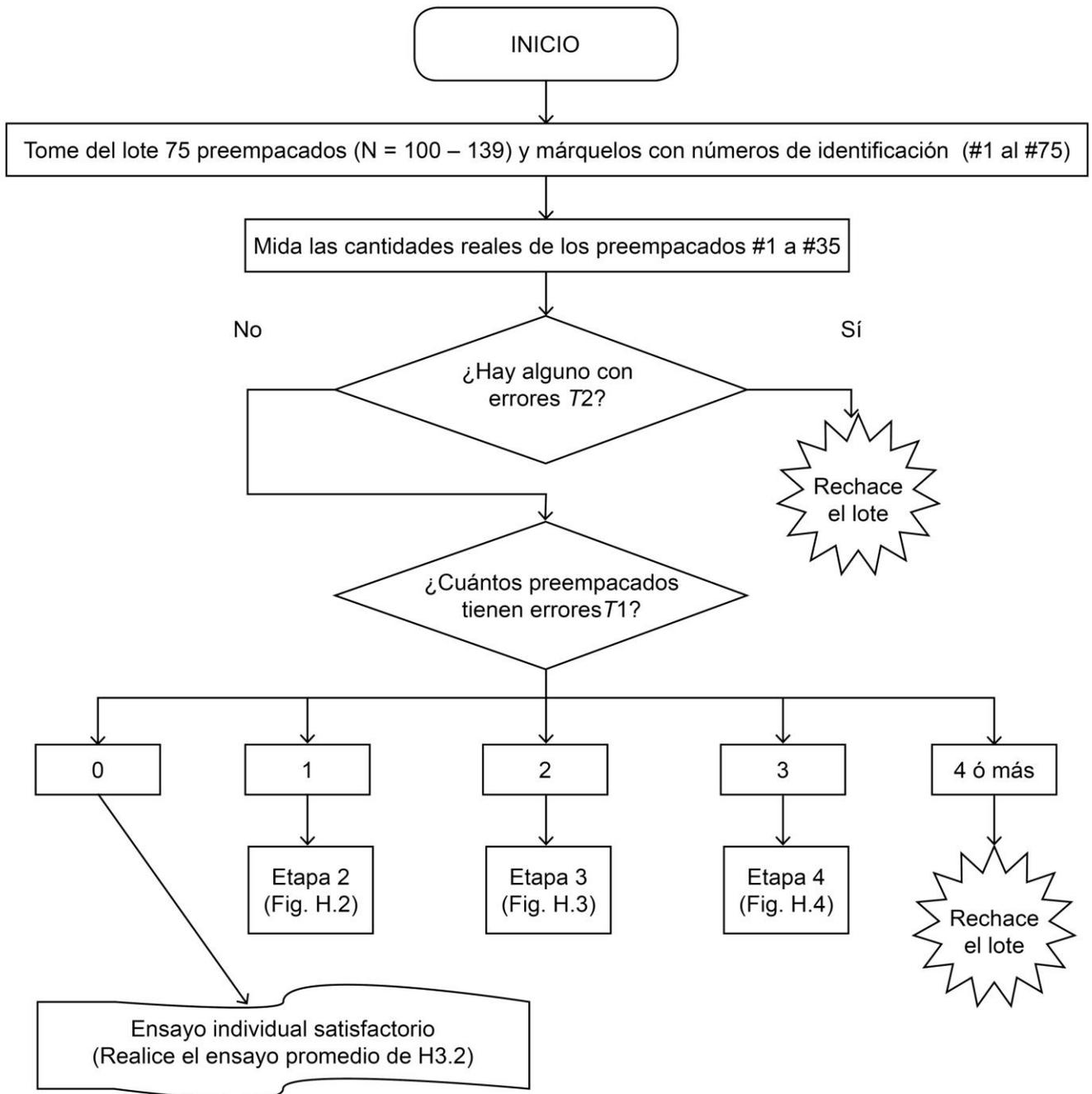


Figura H.1 Método de muestreo por etapas para determinar el cumplimiento del requisito individual para un tamaño de lote $N = 100 - 139$
 Etapa 1: Inicie el procedimiento completo.

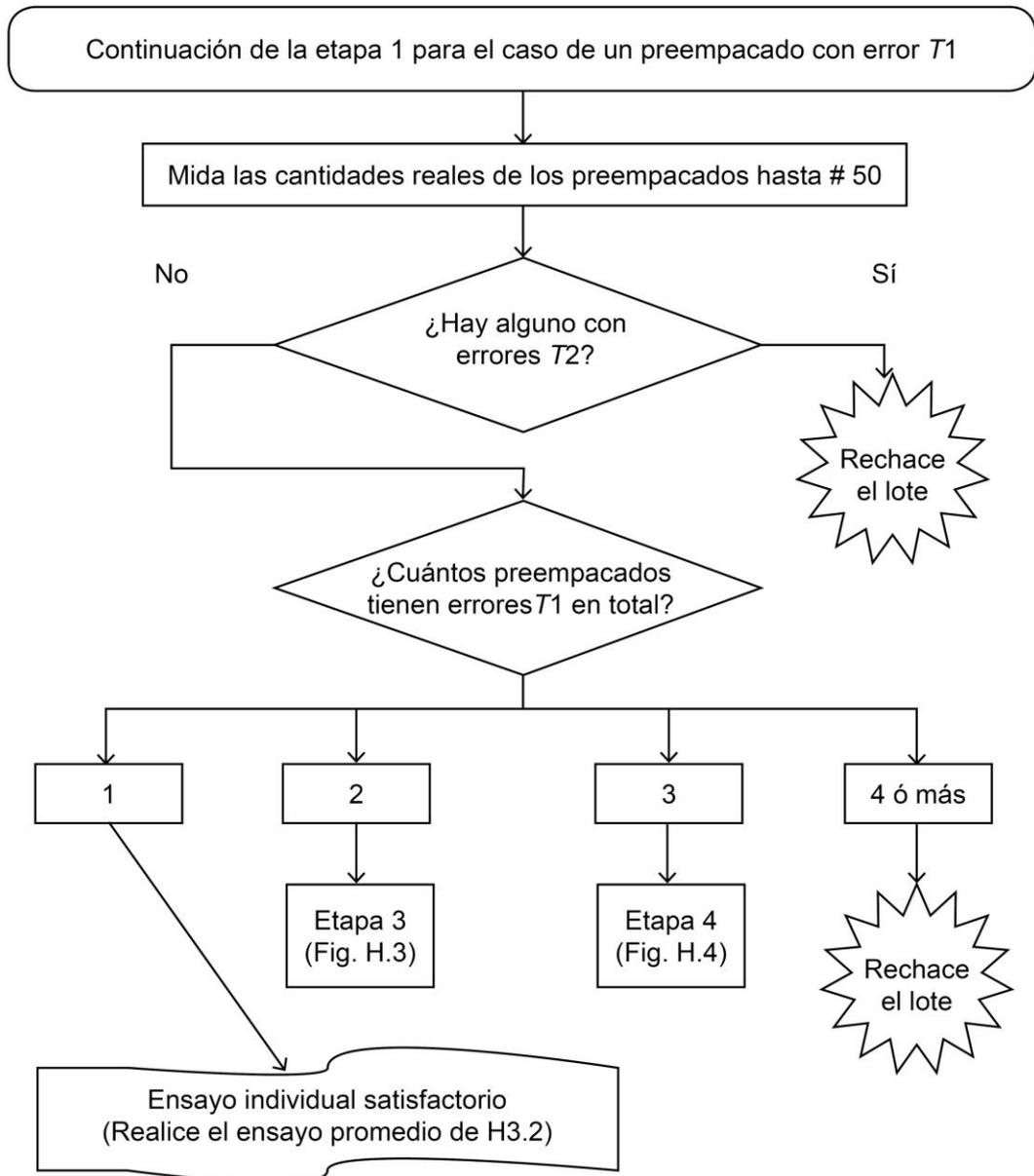


Figura H.2 Método de muestreo por etapas para determinar el cumplimiento del requisito individual para un tamaño de lote $N = 100-139$
 Etapa 2: Un caso en el que se encontró un preempacado con error $T1$ en la etapa 1.

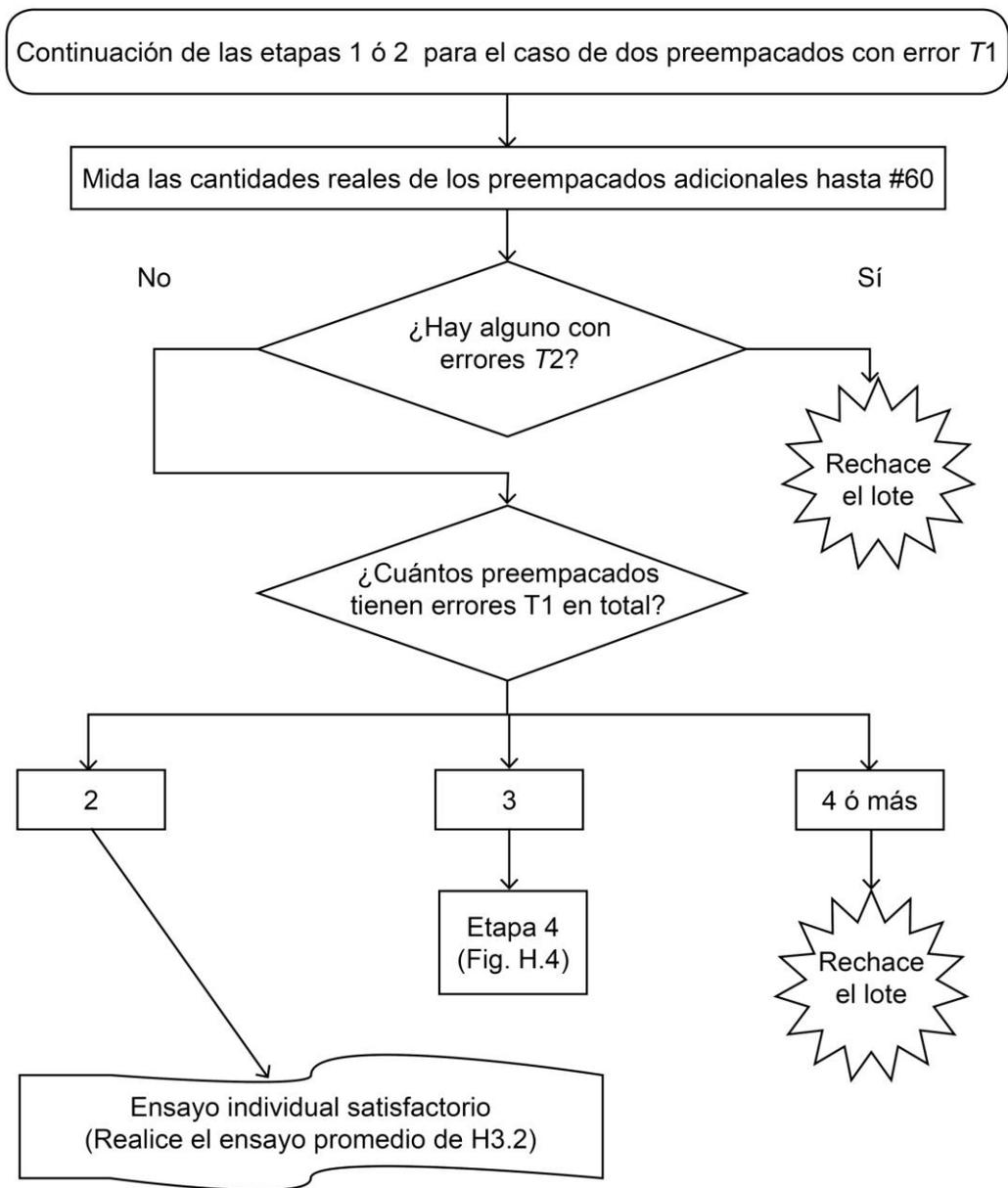


Figura H.3 Método de muestreo por etapas para determinar el cumplimiento del requisito individual para un tamaño de lote $N = 100-139$
 Etapa 3: Un caso en el que se encontraron dos preempacados con error $T1$ en las etapas 1 ó 2.

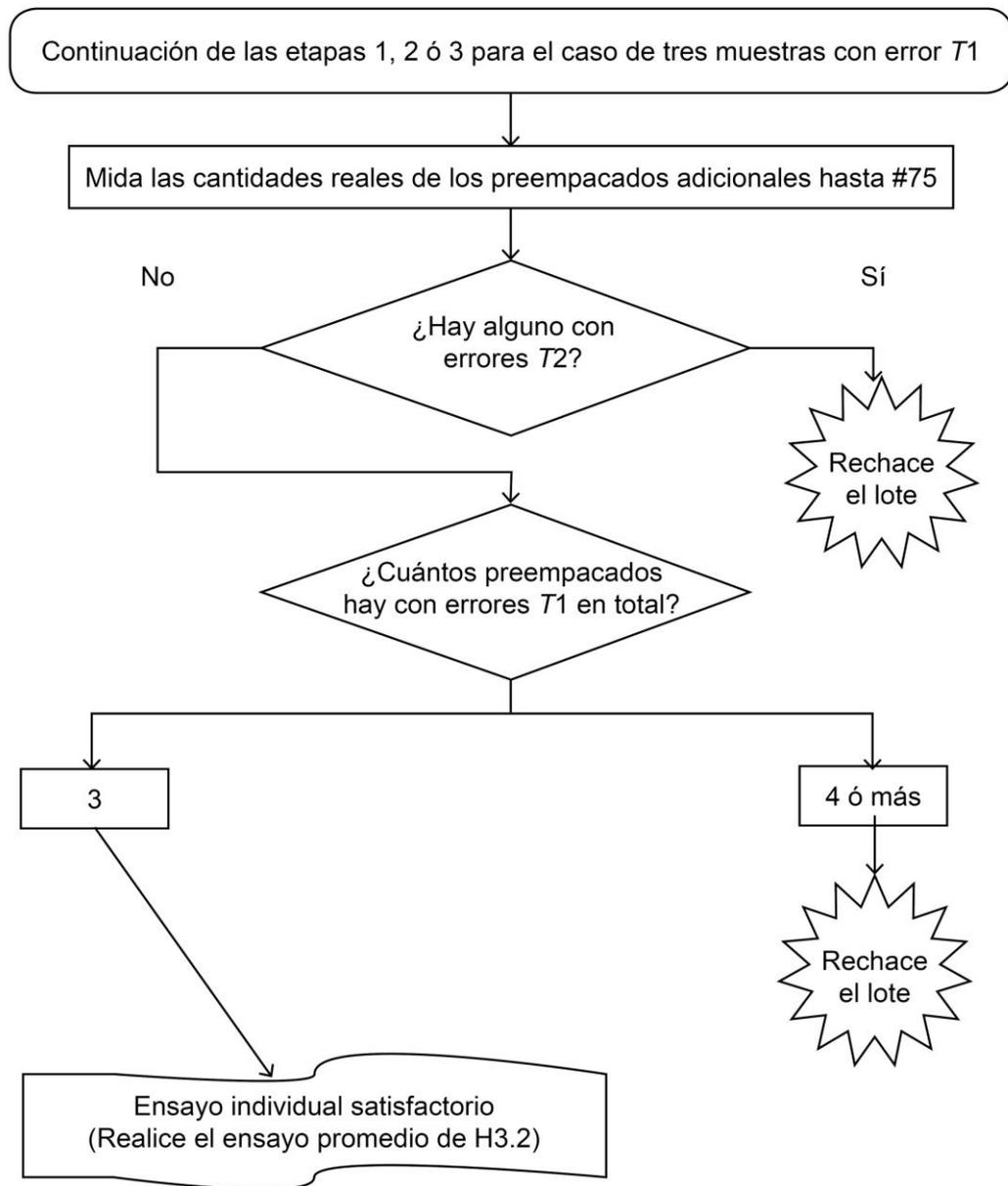


Figura H.4 Método de muestreo por etapas para determinar el cumplimiento del requisito individual para un tamaño de lote $N = 100-139$
 Etapa 4: Un caso en el que se encontraron tres preempacados con error $T1$ en las etapas 1, 2 ó 3.

Anexo I. Planes de muestreo detallados (Informativo)

Serie 1 ($N = 21$ a 310)				Serie 2 ($N = 311$ a 599)			
Tamaño de lote de inspección, N	Tamaño de muestra, n	Número de preempacados permitidos con error TI	SCF	Tamaño de lote de inspección, N	Tamaño de muestra, n	Número de preempacados permitidos con error TI	SCF
21	20	1	0,14	311	7	4	0,26
22	21	1	0,14	312	8	4	0,25
23	22	1	0,13	313	8	4	0,26
24	23	1	0,12	314	8	4	0,26
25	24	1	0,12	315	8	4	0,26
26	25	1	0,11	316	8	4	0,25
27	26	1	0,11	317	8	4	0,25
28	27	1	0,10	318	8	4	0,25
29	23	1	0,27	319	7	4	0,26
30	24	1	0,26	320	7	4	0,26
31	25	1	0,25	321	7	4	0,26
32	26	1	0,24	322	8	4	0,26
33	27	1	0,23	323	8	4	0,26
34	28	1	0,22	324	8	4	0,26
35	28	1	0,24	325	8	4	0,26
36	29	1	0,23	326	8	4	0,25
37	30	1	0,22	327	8	4	0,25
38	31	1	0,21	328	8	4	0,25
39	32	1	0,21	329	8	4	0,25
40	32	1	0,22	330	8	4	0,25
41	28	1	0,30	331	7	4	0,26
42	29	1	0,29	332	8	4	0,26
43	29	1	0,30	333	8	4	0,26
44	30	1	0,29	334	8	4	0,26
45	31	1	0,28	335	8	4	0,26
46	31	1	0,29	336	8	4	0,26
47	32	1	0,28	337	8	4	0,26
48	33	1	0,27	338	8	4	0,26
49	33	1	0,28	339	8	4	0,26
50	34	1	0,27	340	8	4	0,25
51	35	1	0,26	341	8	4	0,25
52	35	1	0,27	342	8	4	0,26
53	31	1	0,32	343	8	4	0,26
54	31	1	0,33	344	8	4	0,26

55	32	1	0,32	345	80	4	0,26
56	33	1	0,31	346	81	4	0,26
57	33	1	0,31	347	81	4	0,26
58	34	1	0,30	348	81	4	0,26
59	34	1	0,31	349	81	4	0,26
60	35	1	0,30	350	82	4	0,26
61	46	2	0,20	351	82	4	0,26
62	47	2	0,19	352	82	4	0,26
63	47	2	0,20	353	82	4	0,26
64	42	2	0,25	354	80	4	0,26
65	43	2	0,24	355	80	4	0,26
66	44	2	0,24	356	81	4	0,26
67	44	2	0,24	357	81	4	0,26
68	45	2	0,24	358	81	4	0,26
69	46	2	0,23	359	81	4	0,26
70	46	2	0,23	360	81	4	0,26
71	47	2	0,23	361	82	4	0,26
72	48	2	0,23	362	82	4	0,26
73	48	2	0,23	363	82	4	0,26
74	49	2	0,22	364	82	4	0,26
75	50	2	0,22	365	80	4	0,26
76	45	2	0,26	366	80	4	0,26
77	46	2	0,25	367	81	4	0,26
78	46	2	0,26	368	81	4	0,26
79	47	2	0,25	369	81	4	0,26
80	47	2	0,25	370	81	4	0,26
81	48	2	0,25	371	82	4	0,26
82	49	2	0,24	372	82	4	0,26
83	49	2	0,25	373	82	4	0,26
84	50	2	0,24	374	82	4	0,26
85	50	2	0,24	375	82	4	0,26
86	51	2	0,24	376	83	4	0,26
87	46	2	0,27	377	81	4	0,26
88	47	2	0,27	378	81	4	0,26
89	47	2	0,27	379	81	4	0,26
90	48	2	0,27	380	81	4	0,26
91	49	2	0,26	381	82	4	0,26
92	49	2	0,26	382	82	4	0,26
93	50	2	0,26	383	82	4	0,26
94	50	2	0,26	384	82	4	0,26
95	51	2	0,26	385	82	4	0,26
96	51	2	0,26	386	83	4	0,26
97	52	2	0,25	387	83	4	0,26
98	52	2	0,26	388	83	4	0,26
99	48	2	0,28	389	81	4	0,26
100	49	2	0,28	390	81	4	0,26
101	60	3	0,22	391	81	4	0,26
102	61	3	0,22	392	82	4	0,26
103	61	3	0,22	393	82	4	0,26

104	62	3	0,22	394	82	4	0,26
105	63	3	0,21	395	82	4	0,26
106	63	3	0,21	396	82	4	0,26
107	64	3	0,21	397	83	4	0,26
108	64	3	0,21	398	83	4	0,26
109	65	3	0,21	399	83	4	0,26
110	66	3	0,21	400	81	4	0,26
111	61	3	0,23	401	81	4	0,26
112	61	3	0,23	402	82	4	0,26
113	62	3	0,23	403	82	4	0,26
114	62	3	0,23	404	82	4	0,26
115	63	3	0,23	405	82	4	0,26
116	63	3	0,23	406	82	4	0,26
117	64	3	0,22	407	83	4	0,26
118	65	3	0,22	408	83	4	0,26
119	65	3	0,22	409	83	4	0,26
120	66	3	0,22	410	79	4	0,27
121	66	3	0,22	411	80	4	0,27
122	62	3	0,24	412	78	4	0,27
123	62	3	0,24	413	78	4	0,27
124	63	3	0,24	414	78	4	0,27
125	63	3	0,24	415	79	4	0,27
126	64	3	0,23	416	79	4	0,27
127	64	3	0,23	417	79	4	0,27
128	65	3	0,23	418	79	4	0,27
129	65	3	0,23	419	79	4	0,27
130	66	3	0,23	420	79	4	0,27
131	66	3	0,23	421	80	4	0,27
132	67	3	0,23	422	80	4	0,27
133	67	3	0,23	423	78	4	0,27
134	63	3	0,24	424	78	4	0,27
135	64	3	0,24	425	79	4	0,27
136	64	3	0,24	426	79	4	0,27
137	47	2	0,32	427	79	4	0,27
138	47	2	0,32	428	79	4	0,27
139	48	2	0,31	429	79	4	0,27
140	48	2	0,32	430	79	4	0,27
141	59	3	0,27	431	80	4	0,27
142	60	3	0,26	432	80	4	0,27
143	60	3	0,26	433	80	4	0,27
144	61	3	0,26	434	80	4	0,27
145	57	3	0,28	435	79	4	0,27
146	58	3	0,27	436	79	4	0,27
147	58	3	0,27	437	79	4	0,27
148	59	3	0,27	438	79	4	0,27
149	59	3	0,27	439	79	4	0,27
150	59	3	0,27	440	79	4	0,27
151	60	3	0,27	441	80	4	0,27
152	60	3	0,27	442	80	4	0,27

153	61	3	0,26	443	80	4	0,27
154	61	3	0,27	444	80	4	0,27
155	61	3	0,27	445	80	4	0,27
156	62	3	0,26	446	79	4	0,27
157	59	3	0,27	447	79	4	0,27
158	59	3	0,28	448	79	4	0,27
159	59	3	0,28	449	79	4	0,27
160	60	3	0,27	450	79	4	0,27
161	60	3	0,27	451	80	4	0,27
162	61	3	0,27	452	80	4	0,27
163	61	3	0,27	453	80	4	0,27
164	61	3	0,27	454	80	4	0,27
165	62	3	0,27	455	80	4	0,27
166	62	3	0,27	456	81	4	0,27
167	63	3	0,27	457	81	4	0,27
168	59	3	0,28	458	79	4	0,27
169	60	3	0,28	459	79	4	0,27
170	60	3	0,28	460	79	4	0,27
171	61	3	0,27	461	80	4	0,27
172	61	3	0,27	462	80	4	0,27
173	61	3	0,27	463	80	4	0,27
174	62	3	0,27	464	80	4	0,27
175	62	3	0,27	465	80	4	0,27
176	62	3	0,27	466	80	4	0,27
177	63	3	0,27	467	81	4	0,27
178	63	3	0,27	468	81	4	0,27
179	63	3	0,27	469	81	4	0,27
180	61	3	0,28	470	79	4	0,27
181	61	3	0,28	471	80	4	0,27
182	61	3	0,28	472	80	4	0,27
183	62	3	0,28	473	80	4	0,27
184	62	3	0,28	474	80	4	0,27
185	62	3	0,28	475	80	4	0,27
186	63	3	0,27	476	80	4	0,27
187	63	3	0,27	477	81	4	0,27
188	63	3	0,27	478	81	4	0,27
189	64	3	0,27	479	81	4	0,27
190	64	3	0,27	480	81	4	0,27
191	64	3	0,27	481	80	4	0,27
192	61	3	0,28	482	80	4	0,27
193	62	3	0,28	483	80	4	0,27
194	62	3	0,28	484	80	4	0,27
195	62	3	0,28	485	80	4	0,27
196	63	3	0,28	486	80	4	0,27
197	63	3	0,28	487	81	4	0,27
198	63	3	0,28	488	81	4	0,27
199	64	3	0,27	489	81	4	0,27
200	64	3	0,27	490	81	4	0,27

201	64	3	0,27	491	81	4	0,27
202	65	3	0,27	492	81	4	0,27
203	62	3	0,28	493	80	4	0,27
204	62	3	0,28	494	80	4	0,27
205	63	3	0,28	495	80	4	0,27
206	63	3	0,28	496	80	4	0,27
207	63	3	0,28	497	81	4	0,27
208	63	3	0,28	498	81	4	0,27
209	64	3	0,28	499	81	4	0,27
210	64	3	0,28	500	81	4	0,27
211	64	3	0,28	501	81	4	0,27
212	65	3	0,27	502	81	4	0,27
213	65	3	0,28	503	82	4	0,27
214	65	3	0,28	504	80	4	0,27
215	63	3	0,28	505	80	4	0,27
216	63	3	0,28	506	80	4	0,27
217	63	3	0,28	507	80	4	0,27
218	64	3	0,28	508	81	4	0,27
219	64	3	0,28	509	81	4	0,27
220	64	3	0,28	510	81	4	0,27
221	76	4	0,25	511	81	4	0,27
222	76	4	0,25	512	81	4	0,27
223	77	4	0,24	513	81	4	0,27
224	77	4	0,24	514	82	4	0,27
225	78	4	0,24	515	82	4	0,27
226	75	4	0,25	516	80	4	0,27
227	75	4	0,25	517	80	4	0,27
228	75	4	0,25	518	81	4	0,27
229	76	4	0,25	519	81	4	0,27
230	76	4	0,25	520	81	4	0,27
231	76	4	0,25	521	81	4	0,27
232	77	4	0,25	522	81	4	0,27
233	77	4	0,25	523	81	4	0,27
234	77	4	0,25	524	82	4	0,27
235	78	4	0,24	525	82	4	0,27
236	78	4	0,25	526	82	4	0,27
237	78	4	0,25	527	82	4	0,27
238	64	3	0,28	528	81	4	0,27
239	64	3	0,28	529	81	4	0,27
240	64	3	0,28	530	81	4	0,27
241	65	3	0,28	531	81	4	0,27
242	65	3	0,28	532	81	4	0,27
243	65	3	0,28	533	81	4	0,27
244	65	3	0,28	534	81	4	0,27
245	66	3	0,28	535	82	4	0,27

246	66	3	0,28	536	82	4	0,27
247	66	3	0,28	537	82	4	0,27
248	67	3	0,28	538	82	4	0,27
249	67	3	0,28	539	81	4	0,27
250	64	3	0,29	540	81	4	0,27
251	65	3	0,28	541	81	4	0,27
252	65	3	0,28	542	81	4	0,27
253	65	3	0,28	543	81	4	0,27
254	65	3	0,28	544	81	4	0,27
255	66	3	0,28	545	82	4	0,27
256	66	3	0,28	546	82	4	0,27
257	66	3	0,28	547	82	4	0,27
258	66	3	0,28	548	82	4	0,27
259	67	3	0,28	549	82	4	0,27
260	67	3	0,28	550	82	4	0,27
261	77	4	0,25	551	81	4	0,27
262	77	4	0,25	552	81	4	0,27
263	77	4	0,25	553	81	4	0,27
264	77	4	0,25	554	81	4	0,27
265	78	4	0,25	555	82	4	0,27
266	78	4	0,25	556	82	4	0,27
267	78	4	0,25	557	82	4	0,27
268	79	4	0,25	558	82	4	0,27
269	79	4	0,25	559	82	4	0,27
270	79	4	0,25	560	82	4	0,27
271	80	4	0,25	561	82	4	0,27
272	80	4	0,25	562	81	4	0,27
273	77	4	0,26	563	81	4	0,27
274	78	4	0,25	564	81	4	0,27
275	78	4	0,25	565	81	4	0,27
276	78	4	0,25	566	82	4	0,27
277	78	4	0,25	567	82	4	0,27
278	79	4	0,25	568	82	4	0,27
279	79	4	0,25	569	82	4	0,27
280	79	4	0,25	570	82	4	0,27
281	80	4	0,25	571	82	4	0,27
282	80	4	0,25	572	83	4	0,27
283	80	4	0,25	573	83	4	0,27
284	78	4	0,26	574	81	4	0,27
285	78	4	0,26	575	81	4	0,27
286	78	4	0,26	576	82	4	0,27
287	78	4	0,26	577	82	4	0,27
288	79	4	0,25	578	82	4	0,27
289	79	4	0,25	579	82	4	0,27
290	79	4	0,25	580	82	4	0,27
291	79	4	0,25	581	82	4	0,27
292	80	4	0,25	582	82	4	0,27

293	80	4	0,25	583	83	4	0,27
294	80	4	0,25	584	83	4	0,27
295	81	4	0,25	585	81	4	0,27
296	66	3	0,29	586	82	4	0,27
297	66	3	0,29	587	82	4	0,27
298	66	3	0,29	588	82	4	0,27
299	67	3	0,29	589	82	4	0,27
300	67	3	0,29	590	82	4	0,27
301	79	4	0,26	591	82	4	0,27
302	80	4	0,25	592	82	4	0,27
303	80	4	0,25	593	83	4	0,27
304	80	4	0,25	594	83	4	0,27
305	81	4	0,25	595	83	4	0,27
306	81	4	0,25	596	83	4	0,27
307	78	4	0,26	597	82	4	0,27
308	79	4	0,26	598	82	4	0,27
309	79	4	0,26	599	82	4	0,27
310	79	4	0				
Tamaño de lote de inspección, M	Tamaño de muestra, n	Número de preempacados permitidos con error $T1$	SCF	Tamaño de lote de inspección, M	Tamaño de muestra, n	Número de preempacados permitidos con error $T1$	SCF

Anexo J Referencias (Informativo)

- [1] OIML R 79 *Labelling requirements for prepackages*
- [2] Sim, C. H. (2007) *Requirements and process control for quantity of product in prepackages*. Metrologia 44, 29-34.
- [3] Willink, R. (2008) *Report for Measurement and Product Safety Service on OIML R87 (2004 E) and other documents*. Report.
- [4] Field, J. (2007) *OIML R 87 sampling schemes*. Report.
- [5] Johnson, N. L., and Kotz, S. (1969) *Discrete Distributions*, Houghton and Mifflin.