

Interpretación de los resultados de las mediciones en el control de los productos preempacados.

Autoras: M.Sc. Maité Domínguez Gómez ¹; Ing. Leirys Mayo Acosta ²; Lic. Yoenny Ramos Borroto³

¹Ingeniera Mecánica. Máster en Desarrollo Energético Sostenible. Oficina Territorial de Normalización Villa Clara, Santa Clara, Cuba. Correo actual para la correspondencia: maite@ativc.une.cu

²Ingeniera Mecánica. Oficina Nacional de Normalización, La Habana, Cuba. Correo-e: leirys@ncnorma.cu

³Licenciada en Matemática y Computación. Oficina Territorial de Normalización Villa Clara, Santa Clara, Cuba. Correo-e: yoenny@otn.vcl.cu

RESUMEN

En el presente trabajo se exponen de manera detallada los diferentes errores que se ponen de manifiesto en el control a los productos preempacados, para lograr la correcta interpretación de los requisitos metroológicos establecidos en la norma cubana NC OIML R 87: 2018 Cantidad de producto en los preempaques, por parte de los supervisores de Metrología del Servicio Nacional de Metrología, SENAMET. Para ello se tomó como ejemplo un producto preempacado, al cual se le determinaron los errores individuales (error T1; el error T2) y el error promedio, evidenciando los valores de los errores individuales y promedio de los preempaques que ponen de manifiesto el incumplimiento de los requisitos metroológicos para el preempaque muestreado, según el método establecido en la norma NC OIML R 87. Como resultado se obtuvo que el lote de inspección se rechaza, ya que resultó no conforme, lo cual conlleva a la aplicación de una multa y la correspondiente obligación de hacer.

Palabras claves: producto preempacado, SENAMET, requisitos metroológicos, control metroológico.

ABSTRACT

At the present work, the different errors that are revealed in the control of prepackaged products are exposed in detail, to achieve the correct interpretation of the metrological requirements established in the Cuban standard NC OIML R 87: 2018 Quantity of product in the prepackages, by the metrology supervisors of the National Metrology Service, SENAMET. For this, a prepackaged product was taken as an example, for which individual errors (error T1; error T2) and the average error were determined, showing the values of individual errors and average of

prepackages, which reveal non-compliance of the metrological requirements for the sampled prepackaging, according to the method established in the NC OIML R 87 standard. As a result, it was obtained that the inspection lot is rejected as it was not compliant, which leads to the application of the penalty fee and the corresponding obligation to do.

Keywords: prepackaged product, SENAMET, metrological requirements, metrological control.

INTRODUCCIÓN

La base legal en Cuba sobre el control a los productos preempacados, se establece a través del Decreto-Ley 8/2020 [1]; así como por el Decreto 16/2020 [2].

En el artículo 86 del Decreto-Ley 8/2020 se establece que, en los productos preempacados objeto de transacciones comerciales se someten a control metrológico legal el etiquetado, las cantidades y otras especificaciones medibles y en la sección tercera inciso e) del Decreto 16/2020 se establece que las cantidades de productos preempacados están sujetas a Supervisión Metrológica como parte del control metrológico legal.

La base normativa está basada en las normas NC OIML R 79: 2018 [3] y NC OIML R 87: 2018 [4], las cuales se implementan a través del procedimiento PDIM 09: 2019 [5], establecido para la realización del control metrológico por parte de los supervisores de metrología del SENAMET.

Por la importancia que requiere la correcta interpretación de las normas, así como del procedimiento establecido para su aplicación, principalmente en cuanto a la determinación del cumplimiento de los requisitos metrológicos de los productos preempacados, se ejemplifica en este trabajo cómo se ponen de manifiesto los errores individuales T1 y T2; así como el error promedio, los cuales se deben tener en cuenta para determinar la aceptación o rechazo de un lote de inspección utilizando el muestreo.

DESARROLLO

La norma **NC OIML R 87:2018** especifica los requisitos para la cantidad de producto en preempacados: Los que están etiquetados en cantidades nominales constantes predeterminadas de peso, volumen, longitud, área y cantidad de unidades. Establece planes y procedimientos de muestreo para el uso por parte de funcionarios de metrología legal para verificar la cantidad de producto en los preempacados.

En esta se define **Cantidad nominal (Qn)**, como la cantidad de producto de un preempaque declarado en la etiqueta.

La norma permite que en los preempaques falte una pequeña cantidad de producto, la cual se denomina **deficiencia tolerable (T)**, que es el déficit permitido en la cantidad de producto de un preempaque. También es conocida como error negativo tolerado y su valor es un por ciento de la cantidad nominal o un valor especificado, en dependencia del producto.

Cuando al preempaque le falta una cantidad de producto que es mayor que la deficiencia tolerable, pero es menor que el doble de ésta, decimos que estamos en presencia de un error del tipo **T1**, pero cuando lo que falta es más del doble de la deficiencia tolerable, el error será del tipo **T2**.

$$\text{Error } T1: (Q_n - 2T) \leq Q_i < (Q_n - T) \quad (1)$$

$$\text{Error } T2: Q_i < (Q_n - 2T) \quad (2)$$

La supervisión metrológica a los productos preempacados consiste en la comprobación de los tres valores que se describen a continuación, independientemente de si una muestra es o no utilizada para inspeccionar el cumplimiento del lote de inspección:

a) el error promedio del lote.

El error promedio (ep) es la suma de los errores de los preempaques teniendo en cuenta sus signos aritméticos divididos por el número de empaques tomados del lote de inspección o de la muestra.

b) el número de preempaques inadecuados en el lote de inspección que tiene un error *T1*

c) el número de preempaques inadecuados en el lote de inspección que tiene un error *T2*

Un lote de inspección es aceptado si cumple los requisitos fijados para los tres parámetros expuestos anteriormente, o rechazado si no cumple uno o varios de los requisitos.

En la figura 1 se aprecia la interpretación gráfica de los requisitos de los productos preempacados, según la NC OIML R87:2018.

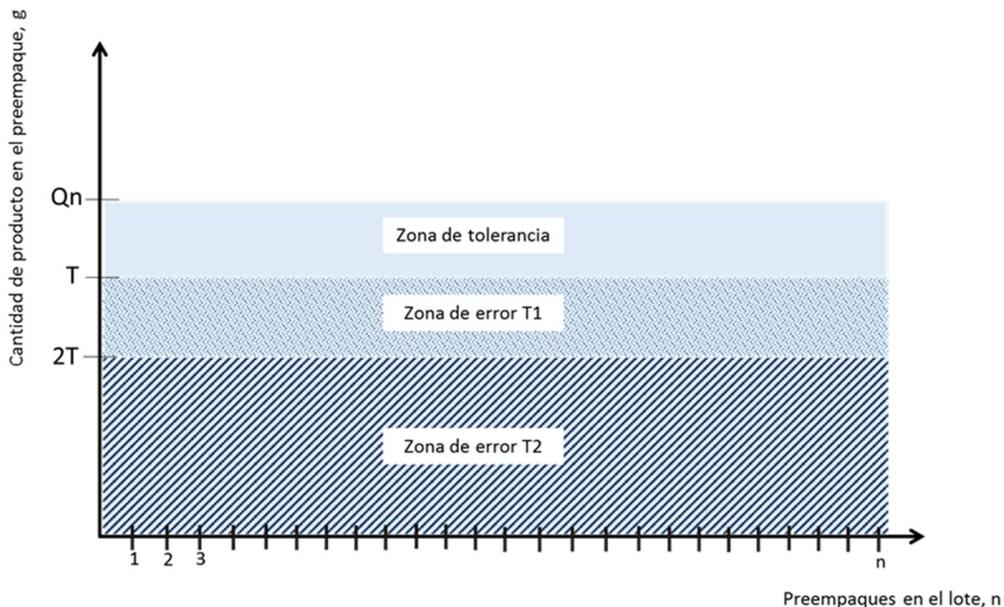


Figura 1: Representación gráfica de los requisitos de los productos preempacados.
Fuente: Elaboración propia.

Estos aspectos son de vital importancia a tener en cuenta para determinar cuándo un lote de inspección cumple los requisitos metrología establecidos en la NC OIML R 87: 2018 al utilizar muestreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La norma cubana NC OIML R 87: 2018; así como la instrucción de trabajo ITA 09:2019 [6], perteneciente al procedimiento PDIM 09: 2019, establecen los métodos para determinar los errores individuales y promedio en los productos preempacados, así como los criterios de aceptación o rechazo de los lotes de inspección.

En este caso el método de medición empleado es el de pruebas gravimétricas no destructivas utilizando muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la realización de este trabajo se toma como ejemplo el producto preempacado frijol negro, con un contenido neto de 50 kg en cada saco y un tamaño de lote de 60 sacos.

Para determinar la deficiencia tolerable (T); de la tabla 1 se infiere que para una cantidad nominal mayor a 15 000 g esta se determina como el 1 % de Q_n . Por lo que la deficiencia tolerable sería 500 g, que es igual a 0,5 kg.

Tabla 1 Deficiencia tolerable para el contenido real de preempaques
Fuente: Basado en la NC OIML R 87: 2018

Mediciones en gramos o mililitros

| Cantidad Nominal de producto (Q_n) | Por ciento de Q_n (%) | Tolerancia por defecto (T) |
|--|-------------------------|----------------------------|
| 0 a 50 | 9 | - |
| 50 a 100 | - | 4,5 |
| 100 a 200 | 4,5 | - |
| 200 a 300 | - | 9 |
| 300 a 500 | 3 | - |
| 500 a 1 000 | - | 15 |
| 1 000 10 000 | 1,5 | - |
| 10 000 a 15 000 | - | 150 |
| Mayor de 15 000 | 1 | - |

En cuanto al tamaño de la muestra para el lote de inspección seleccionado sería de 35 sacos de frijol; el número de preempaques con error T1 permitido sería de uno y el factor de corrección de la muestra tendría un valor de 0,30; según se establece en la tabla 2.

Tabla 2: Plan de muestreo para número discretos de un lote de inspección.
Fuente: NC OIML R 87: 2018

| Tamaño del lote de Inspección (N) | Tamaño de muestra (n) | Número de preempaques con error T1 permitido | Factor de corrección de la muestra (FCM) |
|-----------------------------------|-----------------------|--|--|
| 20 o menos | Inspección total | 0 | No Aplicable |
| 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 |

| Tamaño del lote de Inspección (N) | Tamaño de muestra (n) | Número de preempaques con error T1 permitido | Factor de corrección de la muestra (FCM) |
|-----------------------------------|-----------------------|--|--|
| 600 a 656 | 98 | 5 | 0,24 |
| 657 a 1 261 | | | 0,25 |
| 1 262 a 31 094 | | | 0,26 |
| 31 095 a 100 000 | | | 0,27 |

Para determinar los errores individuales (e_i) de cada preempaque se determina la masa bruta calculada (MBC) a partir de la masa de la tara promedio (MTP) y la cantidad nominal, y a este valor se le resta la masa bruta real (MBR), tal y como se muestra en la tabla 3, donde sólo aparecen las primeras 9 mediciones.

Tabla 3. Registro para pruebas gravimétricas no destructivas
Fuente: Elaboración propia

Mediciones en kilogramos

| CANTIDADES ENCONTRADAS | | | | | | | |
|------------------------|------|----|-------|-------|-------|----------|----------|
| No. | MTP | Qn | MBC | MBR | e_i | Error T1 | Error T2 |
| 1 | 0,58 | 50 | 50,58 | 47,74 | -2,84 | | x |
| 2 | 0,58 | 50 | 50,58 | 50,68 | 0,10 | | |
| 3 | 0,58 | 50 | 50,58 | 49,82 | -0,76 | x | |
| 4 | 0,58 | 50 | 50,58 | 48,54 | -2,04 | | x |
| 5 | 0,58 | 50 | 50,58 | 49,96 | -0,62 | x | |
| 6 | 0,58 | 50 | 50,58 | 50,22 | -0,36 | | |
| 7 | 0,58 | 50 | 50,58 | 49,92 | -0,66 | x | |
| 8 | 0,58 | 50 | 50,58 | 49,96 | -0,62 | x | |
| 9 | 0,58 | 50 | 50,58 | 50,52 | -0,06 | | |

Y se determinan los errores T1 y T2 según las condiciones de las ecuaciones (1) y (2):

$$\text{Error T1: } -2T \leq e_i < -T$$

$$= -1 \text{ kg} \leq -0,76 \text{ kg} < -0,5 \text{ kg}$$

Igualmente son errores T1 los valores: -0,62; -0,66 y -0,62, expresados en kilogramos.

$$\text{Error T2: } e_i < -2T$$

$$= e_i < -1 \text{ kg}$$

$$= -2,84 \text{ kg} < -1 \text{ kg}$$

Igualmente es un error T2 el valor: -2,04, expresado en kilogramos, el cual aparece señalado en rojo en la tabla 3.

Los errores individuales obtenidos para cada preempaque de la muestra, se observan en la figura 2; los valores que se encuentran entre (-0,5 y 0) kg están dentro de la tolerancia permisible. Los valores que aparecen en verde constituyen errores T1 y los que aparecen en rojo, errores T2.

En la figura 2 se observa un grupo de valores, señalados con fondo azul, que tienen signo positivo y están también fuera de la zona de tolerancia. Es conveniente señalar que durante la supervisión metrológica sólo se presta atención a las faltas de producto en los preempaques, por su impacto en la protección del consumidor. Sin embargo, el hecho de que durante el control se detecte en la muestra un número significativo de preempaques con más producto del previsto, debe llamar la atención del productor, por las pérdidas que tendrá en su proceso productivo.

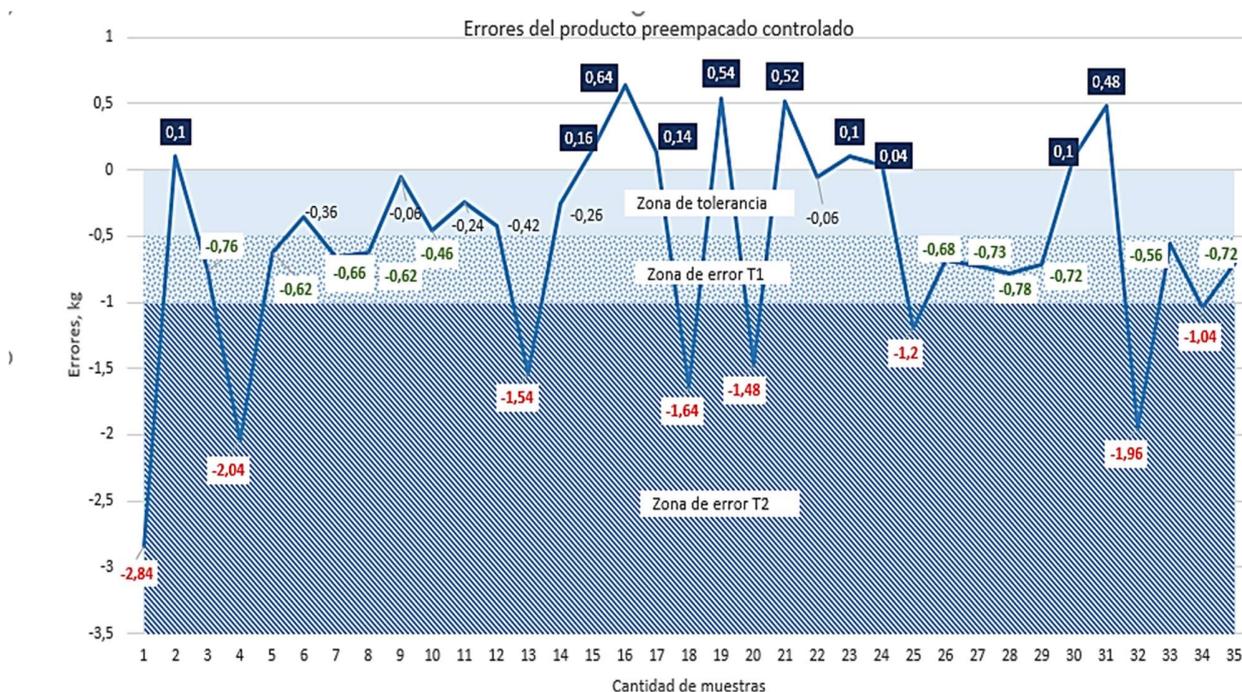


Figura 2. Errores del producto preempacado controlado
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se aprecia el final del registro de las mediciones, donde aparece el total de errores T1 y T2 que existen en la muestra seleccionada.

Tabla 4. Registro para pruebas gravimétricas no destructivas (Final)

Fuente: Elaboración propia

Mediciones en kilogramos

| CANTIDADES ENCONTRADAS | | | | | | | |
|---|------|----|--------|----------------|--------|----------|----------|
| No. | MTP | Qn | MBC | MBR | ei | Error T1 | Error T2 |
| 33 | 0,58 | 50 | 50,58 | 50,02 | -0,56 | x | |
| 34 | 0,58 | 50 | 50,58 | 49,54 | -1,04 | | x |
| 35 | 0,58 | 50 | 50,58 | 49,86 | -0,72 | x | |
| Total de errores T1 y T2 | | | | | | 9 | 8 |
| Error total de preempaque= $(\sum e_i)$ | | | -14,52 | Error promedio | | -0,41 | |
| Desviación típica de la muestra, s | | | 1,15 | FMC | | 0,3 | |
| $(\frac{ep}{s}) + FCM$ (si ep resulta negativo) | | | | | -0,056 | | |

Para el caso del requisito promedio se incluye la siguiente condición: Si el error promedio (ep) es positivo, el lote se acepta. Pero si el error promedio (ep) resulta negativo, se divide por la desviación típica de la muestra (S) y este resultado se suma al factor de corrección de la muestra (FCM), indicado en la última columna de la Tabla 2. Entonces, para aceptar el lote debe cumplirse que el valor que se obtenga sea cero o un número positivo.

En la tabla 4 se observa cómo el error promedio adquiere un valor de -0,41 kg, por lo que al resultar negativo se debe calcular la fórmula $ep/S + FCM$, para la cual también el resultado es un valor negativo -0,056 kg; lo que significa que el lote muestreado tampoco cumple con el requisito promedio.

Resumiendo: En el lote muestreado, el valor promedio es inferior al valor nominal del producto preempacado en 0,41 kg; por lo que, para cada lote de 60 sacos de frijol de 50 kg, se dejan de entregar 25 kg del producto, con su respectivo perjuicio económico y daños a la economía del país.

En este caso se rechaza el lote de inspección, el cual por supuesto no puede comercializarse, al poseer preempaques inadecuados. Sin embargo, el rechazo de un lote de producto preempacado no significa el rechazo del producto. Tanto el productor como el comercializador tienen la opción de reempacar de forma que se cumplan los requisitos legales y normativos, o vender a granel. Al supervisor de metrología le corresponde aplicar el decreto de contravenciones a través de una multa y una obligación de hacer; a la cual debe dar seguimiento para controlar la eficacia de las acciones correctivas tomadas por parte del responsable del producto.

CONCLUSIONES

Con el trabajo presentado se logra definir, calcular e identificar los errores individuales T1 y T2 que se obtienen en las mediciones gravimétricas realizadas, así como el error promedio para el tamaño de la muestra seleccionada, lo cual propiciará la correcta interpretación de la NC OIML R 87: 2018 por parte de los supervisores de metrología; así como el trabajo con el procedimiento PDIM 09 y la instrucción IT A 09.

Se evalúa el cumplimiento de los criterios metrológicos para establecer la aceptación o rechazo del lote inspeccionado.

Se establece el proceder de los supervisores de metrología según lo establecido en el Decreto 16/2020.

RECOMENDACIONES

El trabajo presentado, además de ser un material de consulta, puede contribuir en la formación y capacitación de los supervisores de metrología a nivel nacional y regional.

AGRADECIMIENTOS

A la M.Sc. Alejandra Regla Hernández Leonard, por su cuidadosa revisión del texto, la corrección de estilo y el apoyo con la edición y creación de los gráficos utilizados en este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Consejo de Estado de la República de Cuba. Decreto-Ley 8/2020 (GOC-2020-613-O66) De Normalización, Metrología, Calidad y Acreditación. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 66 Ordinaria del 1 de octubre de 2020.
- [2] Consejo de Ministros de la República de Cuba. Decreto 16/2020 (GOC-2020-614-O66) Reglamento de Normalización, Metrología, Calidad y Acreditación. Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 66 Ordinaria del 1 de octubre de 2020.
- [3] Oficina Nacional de Normalización – Organización Internacional de Metrología Legal. NC OIML R 79: 2018 Requisitos para el etiquetado de los productos preempacados.
- [4] ----- NC OIML R 87: 2018 Cantidad de producto en los preempaques.
- [5] Oficina Nacional de Normalización. Procedimiento PDIM 09: 2019 Ejecución del control metrológico a los productos preempacados.
- [6] ----- IT A-09: 2019 Determinación de la cantidad de producto preempacado.