

# TOTALMENTE TRAMITADO

Santiago, 27 de OCTUBRE de 2014

1122437132

PUBLICIDAD EN  
DIARIO OFICIAL  
EL 30-OCT-2014



SUBSECRETARIA DE AGRICULTURA  
ASESORIA JURIDICA

APRUEBA REGLAMENTO ESPECIAL PARA  
EL TRIGO, EN EL MARCO DE LA LEY QUE  
REGULA LAS TRANSACCIONES  
COMERCIALES DE PRODUCTOS  
AGROPECUARIOS.

|  |
|--|
| CONTRALORIA GENERAL<br>OFICINA GENERAL DE PARTES |
| OCT 2014   |
| 17 ENE 2014                                      |

SANTIAGO, 13 NOV 2013

|                   |
|-------------------|
| DIVISION JURIDICA |
| COMITE 3          |
| <i>PRV</i> JEFE   |
| 17 ENE 2014       |

|                   |
|-------------------|
| DIVISION JURIDICA |
| COMITE 3          |
| <i>PRV</i> JEFE   |
| 21 OCT. 2014      |

N° 63 /Visto: Lo dispuesto en el DFL N° 294 de 1960, del Ministerio de Hacienda, orgánico del Ministerio de Agricultura; Ley N° 18.755, Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero; la ley N° 20.656, que regula las Transacciones Comerciales de Productos Agropecuarios; el artículo 32 N°6 de la Constitución Política de la República de Chile; el DFL N° 7.912, de 1927, del Ministerio Interior y, la Resolución N°1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República.

|  |
|--|
| CONTRALORIA GENERAL<br>OFICINA GENERAL DE PARTES |
| 20 OCT 2014                                      |

|  |
|--|
| CONTRALORIA GENERAL<br>OFICINA GENERAL DE PARTES |
| 02 SEP 2014                                      |

CONSIDERANDO:

|                   |
|-------------------|
| DIVISION JURIDICA |
| COMITE 3          |
| <i>PRV</i> JEFE   |
| 03 SET. 2014      |

Que la ley 20.656 regula las Transacciones Comerciales de Productos Agropecuarios, y que de conformidad con lo dispuesto en su artículo 4°, las metodologías para la medición de la cantidad, masa o volumen de los productos, la toma, obtención, manipulación, conservación, transporte y custodia de las muestras y contramuestras, y análisis de sus características, así como las metodologías para utilizar por los laboratorios de calibración en el desarrollo de su función, se establecerán mediante reglamentos por productos o tipo de productos, aprobados por decreto supremo expedido por el Ministerio de Agricultura, el que además deberá llevar la firma del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

TRANSCRITO CONFORME  
A ESTE ORIGINAL

|                   |
|-------------------|
| DIVISION JURIDICA |
| COMITE 3          |
| <i>PRV</i> JEFE   |
| 10 OCT. 2014      |



MINISTERIO DE AGRICULTURA  
OFICINA DE PARTES

TOMADO RAZON

*PRV*  
24 OCT. 2014

Contralor General  
de la República

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| RETIRADO<br>SIN TRAMITAR |               |
| FECHA:                   | CON OFICIO N° |
| 20 OCT. 2014             | 902.          |

|                          |                          |              |               |
|--------------------------|--------------------------|--------------|---------------|
| RETIRADO<br>SIN TRAMITAR | RETIRADO<br>SIN TRAMITAR |              |               |
| FECHA:                   | CON OFICIO N°            | FECHA:       | CON OFICIO N° |
| - 5 FEB. 2014            | 1203                     | 24 OCT. 2014 | 804.          |



Que por el presente Reglamento específico se normarán las materias que correspondan al trigo (*Triticum aestivum* L. sin. *Triticum vulgare* L) que se produce y comercializa en el país.

## DECRETO:

**ABRUÉBASE** el siguiente Reglamento Especial para el Trigo, en el marco de la Ley N° 20.656, que regula las Transacciones Comerciales de Productos Agropecuarios:

### TÍTULO I Disposiciones Generales

#### Artículo 1°: Objeto.

Este reglamento tiene por objeto establecer las metodologías para la medición de la cantidad, masa o volumen del trigo, así como la toma, obtención, manipulación, conservación, el transporte y custodia de las muestras y contramuestras, del análisis de sus características, como las metodologías a utilizar por los laboratorios de calibración en el desarrollo de su función, de conformidad con la Ley 20.656, en adelante la ley.

#### Artículo 2°: Definiciones.

Sin perjuicio de las definiciones establecidas en el artículo 3° de la Ley, para los efectos del presente reglamento, se entenderá por:

1. **Trigo:** todo grano de la especie *Triticum aestivum* L. sin. *Triticum vulgare* L.
2. **Partida:** cantidad de granos de trigo despachada de una sola vez, que puede dividirse en lotes para la recepción.
3. **Lote:** cantidad determinada de trigo que forma parte de la partida y que sirve de base para la recepción, cuya masa es inferior o igual a 500 toneladas.
4. **Muestra primaria:** cantidad de trigo extraída de una parte del lote tomada al azar o en forma dirigida, que se conoce también como porción o incremento.
5. **Muestra global:** cantidad de trigo formada por la reunión y mezcla de las muestras primarias extraídas del lote, que se conoce también como muestra bruta, compuesta, de recepción o de despacho.



6. **Muestra para laboratorio:** cantidad de trigo representativa de la calidad del lote, destinada al examen de laboratorio y obtenida por reducción de la muestra global.

7. **Granos defectuosos:** granos de trigo que presentan alguna de las siguientes alteraciones:



7.1. **Granos agorjados:** granos que han sido atacados por insectos dañinos a los granos.

7.2. **Granos partidos y/o quebrados y/o chupados:** trozos de trigo y granos de trigo que pasan por un hamero de orificios ovalados de 1,625 mm de ancho por 9,5 mm de largo.

7.3. **Granos dañados por calor:** granos o pedazos de granos que han sido total o parcialmente calcinados, quemados, tostados, cambiados de color, decolorados y/o que muestran fisuras en el endospermo, como consecuencia de una errada aplicación de temperatura durante el proceso de secado artificial, calentamiento espontáneo de la masa de granos o manipulación defectuosa.



7.4. **Granos helados:** granos que presentan decoloraciones y en algunos casos apariencia cerosa.

7.5. **Granos verdes o inmaduros:** granos que no han alcanzado madurez biológica y que pueden presentar coloración verdosa.

7.6. **Granos brotados:** granos que presentan el germen abierto o con indicios de germinación.



7.7. **Granos con germen roído:** granos cuyo germen o embrión haya sido carcomido por parásitos y/o roedores.

7.8. **Granos dañados por hongos y/o bacterias:** granos que presenten daños causados por hongos o bacterias que afecten su calidad.

7.9. **Granos con punta negra:** granos que presentan una mancha negra intensa que sobrepasa la superficie del germen, debido principalmente al ataque de hongos del tipo *Alternaria* o a alteraciones fisiológicas.



8. **Impurezas:** todo material extraño o grano de trigo diferente al grano de trigo *Triticum aestivum* sin. *Triticum vulgare* L y a las envolturas externas del grano.

9. **Peso del hectolitro:** relación entre la masa del grano limpio y el volumen de un hectolitro. Se expresa en kilogramos por hectolitro.

10. **Primera transacción:** aquella transacción de un producto cuyo destino es la agroindustria y que se efectúa directamente entre el productor y el agroindustrial o intermediario, incluyéndose servicios de guarda o depósito de trigo, una vez que el agroindustrial o intermediario, manifiesta al productor su voluntad de adquirir el producto, sujeto al cumplimiento de la Ley y sus reglamentos.



11. **Trigo limpio:** trigo libre de impurezas, granos partidos, quebrados, chupados, agorjados, dañados por calor, helados, verdes o inmaduros, brotados y con punta negra, obtenido de acuerdo a la metodología establecida en los números 1 y 2 del artículo 9° del presente reglamento.

### **Artículo 3º: Organismo fiscalizador.**



Corresponderá al Servicio Agrícola Ganadero, en adelante el Servicio, adoptar de acuerdo a lo establecido en la Ley 18.755, las medidas para aplicar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley y en el presente reglamento, a partir de la entrega o recepción del producto a que se refiere el artículo 4 del presente reglamento para la realización de la toma de muestra que establece el artículo 5 de este reglamento.

## **TÍTULO II**

**Del procedimiento de toma, obtención, manipulación, conservación, transporte y custodia de muestras y contramuestras del trigo y del análisis de sus características:**

### **Párrafo 1º**

**Del procedimiento de toma, obtención, manipulación, conservación, transporte y custodia de muestras y contramuestras del trigo**

**Artículo 4º: Registro de mercadería al momento de su recepción, por el agroindustrial o intermediario.**



En la primera transacción, el responsable del medio de transporte del trigo, al momento de la recepción de la carga, deberá presentar al destinatario una guía de despacho, factura o cualquier otro documento similar aceptado por el Servicio de Impuestos Internos para el transporte de carga, que debe contener, al menos, los siguientes datos:

1. Número del rol único tributario o cédula nacional de identidad del productor, según corresponda.
2. Nombre del productor.
3. Identificación del transporte (patente del vehículo) y del conductor (cédula nacional de identidad).
4. Número de celular, del productor o su representante, para recibir mensajes de texto de notificación de resultado del análisis y/o correo electrónico, en caso de tenerlos.
5. Condición de entrega: venta, guarda o depósito.
6. Declaración simple del transportista dejando constancia de su representación para suscribir la guía de recepción por el productor.



**Artículo 5°: Toma de muestra del producto recepcionado por el agroindustrial o intermediario.**

Realizada la recepción del lote y entregada la guía de despacho, factura o cualquier otro documento similar aceptado por el Servicio de Impuestos Internos para el transporte de carga por el responsable del medio de transporte, se procederá a realizar el pesaje y/o cubicación y toma de muestra del producto, de manera separada o simultánea. La toma de muestra del producto deberá ser realizada en el recinto del agroindustrial o intermediario. El pesaje y/o cubicación podrá realizarse dentro o fuera del recinto del agroindustrial.

Para determinar la cantidad, masa o volumen del trigo recepcionado, serán utilizados instrumentos de pesaje y medición debidamente calibrados y certificados por los laboratorios de calibración, al menos una vez al año y en forma previa al inicio de la temporada, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Pesos y Medidas, de fecha 29 de enero de 1848, que establece las bases para el desarrollo y homologación de magnitudes básicas de metrología o cualquiera que lo modifique.

Para la toma de muestras, se utilizarán los siguientes procedimientos:

- 1) Trigo a granel en vagones o camiones. Las muestras primarias se extraerán al azar de manera de cubrir la totalidad de la superficie, tomando como referencia los puntos señalados en la figura 1 como mínimo, y teniendo cuidado de elegir puntos que estén como mínimo a 50 centímetros de las paredes del camión o vagón, mediante un calador hidráulico u otro que cumpla el mismo propósito, con igual o mayor grado de precisión, y serán de una masa similar entre ellas, menor o igual a 1 kilo cada una. La muestra global o consolidada no será mayor de 8 kilos.

Figura 1

- a) Hasta 25 toneladas

|   |   |   |
|---|---|---|
| X |   | X |
|   | X |   |
| X |   | X |

- b) Más de 25 toneladas

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| X |   | X |   | X |
|   | X |   | X |   |
| X |   | X |   | X |

- 2) Trigo a granel en silos, depósitos o bodegas de barcos. Las muestras primarias podrán ser extraídas desde las bodegas de almacenaje, silos u otros, o durante la descarga de las bodegas de barcos.



Para el caso de muestras primarias extraídas desde bodegas de almacenaje, silos u otros, éstas serán tomadas de cada lote a diferentes niveles y profundidades, de modo de asegurar la representatividad del producto, mediante un calador hidráulico u otro que cumpla el mismo propósito con igual o mayor grado de precisión.



Alternativamente, durante la descarga desde barcos se tomarán muestras de cada lote mediante tomadores de muestra para flujo de grano, aparato mecánico de extracción intermitente u otro que cumpla el mismo propósito con igual o mayor grado de precisión. Estas muestras deberán ser extraídas de la sección completa del flujo de descarga, a intervalos regulares que dependan de la velocidad del flujo y que permitan tomar una muestra representativa del producto.

Para ambos casos, las muestras primarias serán de una masa similar entre ellas, menor o igual a 1 kilo cada una. La muestra global o consolidada no será mayor de 50 kilos.

Para efectos de este número, se considerará como lote una cantidad de trigo de masa máxima igual o inferior a 4.000 toneladas, cuyas características sean presumiblemente homogéneas.



3) Trigo envasado en otros medios o formatos:

Por cada lote se deberá calcular el número de envases a muestrear, de acuerdo a lo establecido en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Número de envases a muestrear en lotes de granos envasados.

| Número de envases del lote (N) | Número de envases a muestrear |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 ≤ N < 10                     | todas                         |
| 10 ≤ N < 100                   | 10                            |
| N ≥ 100                        | $\sqrt{N + 1}$ *)             |

\*) El número que resulte se aproximará al número entero inmediatamente superior.

Estos envases se seleccionarán al azar entre aquellos que sean aseguibles. Posteriormente se extraerá la muestra primaria desde tres partes de cada envase seleccionado (arriba, abajo y al medio), mediante bastos toma-muestra para productos envasados.



El número de envases aseguibles deberá ser igual o superior a 0,2N.

En cualquier caso, las muestras primarias serán de una masa similar entre ellas, menor o igual a 1 kilo cada una.

**Artículo 6°: De la obtención de la muestra y la contramuestra, manipulación, conservación, transporte y custodia.**



Será obligatorio para el agroindustrial o intermediario, en la primera transacción, la obtención, la manipulación, la conservación, el transporte y la custodia de una muestra y contramuestra del producto recepcionado, así como el envío de una muestra al laboratorio de ensayo y de la contramuestra a un laboratorio de ensayo arbitrador, cuando corresponda, para análisis posterior, salvo las excepciones que al efecto se establecen en el inciso tercero del artículo 8° de la Ley.



Tanto la muestra como la contramuestra deberán ser individualizadas con un número correlativo único y/o código de barras, lo que debe garantizar que sea posible asociar ambas a su lote de origen pero manteniendo la información del productor reservada de acuerdo a la ley de protección de datos personales vigente.

Para la obtención, identificación, manipulación, conservación, transporte y custodia de muestras y contramuestras, se utilizarán los siguientes procedimientos:

**1. Para la obtención:**



En el mismo lugar en que se tomó la muestra global y a partir de ésta, se obtendrá mediante divisiones sucesivas utilizando el divisor tipo "Boerner" u otro que cumpla el mismo propósito con igual o mayor grado de precisión, una muestra y una contramuestra de similar tamaño (masa) de, al menos un kilogramo cada una, o la cantidad mayor a un kilogramo que asegure el análisis del laboratorio de ensayo y del laboratorio de ensayo arbitrador.

**2. Para la manipulación:**

Será obligación del agroindustrial o intermediario velar porque la manipulación de las muestras y contramuestras del producto recepcionado garantice la integridad, conservación e inalterabilidad del contenido de las mismas para su adecuado análisis, tanto en el laboratorio de ensayo como en el de ensayo arbitrador, si corresponde.

**3. Para la conservación:**



Las muestras y contramuestras deberán guardarse en un recipiente herméticamente cerrado que permita resguardar la inviolabilidad y conservación, sin perder sus características.

Las muestras y contramuestras deberán ser identificadas con etiqueta con tinta indeleble, en forma clara y legible por fuera del envase, con el número único de muestra y/o código de barras.



Tratándose de las contramuestras, éstas deberán ser envasadas en bolsas plásticas selladas de polietileno, de grosor mínimo de 100 micras y libre de aire en lo posible, de manera que permita resguardar su inviolabilidad y conservación, sin perder sus características por un período de 8 días corridos contados desde la notificación del resultado del análisis de la muestra.

#### 4. Para el transporte:

En aquellos casos en que el laboratorio de ensayo se encuentre fuera de las dependencias del agroindustrial o intermediario, o tratándose de las contramuestras enviadas a los laboratorios de ensayo arbitrador, el transporte deberá realizarse portando una guía de despacho que especifique el número único de cada muestra o contramuestra transportada y/o código de barras, el nombre y cédula de identidad del conductor y la patente del vehículo, salvo que el transporte de dichas muestras o contramuestras se realice mediante transporte de carga, en cuyo caso deberá señalarse el nombre de la empresa que presta el servicio de transporte y el número de envío correspondiente.



Las muestras y contramuestras, envasadas de acuerdo al punto 3 del artículo 6° de este reglamento, deben ser colocadas en contenedores herméticos, resistentes a la variación térmica y de humedad, como ejemplo poliestireno expandido o similar.

Las muestras y contramuestras deben ser transportadas garantizando su integridad e inviolabilidad.

Una vez recepcionada la o las muestras y contramuestras por el laboratorio de ensayo o ensayo arbitrador, se dejará constancia de tal recepción mediante firma y timbre del documento de respaldo.

#### 5. Para la custodia:

En caso de que el agroindustrial o intermediario no cuente con un laboratorio de ensayo en el mismo recinto, y/o no cuente con el protocolo de custodia establecido en el artículo 11° del presente reglamento, deberá enviar en un plazo inferior a 6 horas las muestras y contramuestras al laboratorio de ensayo o de ensayo arbitrador según corresponda.

#### Artículo 7°: De la guía de recepción.

Recibido el producto, tomada la muestra global y obtenida la muestra del producto que va al laboratorio de ensayo, el agroindustrial o intermediario deberá entregar al responsable del medio de transporte del trigo una guía de recepción que, según lo señalado en artículo 3° de la Ley, corresponde a un documento autocopiativo o un original y al menos dos copias idénticas al original que indica la cantidad, masa o volumen del producto recibido y de la lista de precios de referencia del día de recepción del trigo, emitida por el agroindustrial o el intermediario, o quien lo represente y suscrita por uno de ellos y el productor o su representante en las dos copias idénticas, indicando éste último un número de celular en caso de tenerlo para recepcionar mensajes de texto donde recibir la notificación de los resultados del análisis. Sin perjuicio de ello, adicionalmente podrá utilizarse correo electrónico o domicilio.





La guía de recepción contendrá, además:

1. El número de guía de despacho, factura o cualquier otro documento similar aceptado por el Servicio de Impuestos Internos emitido por el productor o su representante;
2. El número del lote de recepción;
3. Fecha y hora de recepción;
4. Número único de muestra y contramuestra y/o código de barras;
5. Laboratorio de Ensayo y de Ensayo Arbitrador a los que serán enviadas la muestra y contramuestra, según corresponda, y costo del análisis y traslado de la contramuestra.
6. Precio de referencia, incluidos los criterios de aceptación o rechazo, bonificaciones o mejora de precios, descuentos o castigos en el precio, según las características de calidad y condición del producto, y la tarifa de servicios. Estos datos podrán ir en un anexo debidamente validado.
7. Condición de entrega: venta, guarda o depósito.
8. Condición de pago, incluyendo que el precio a pagar por la venta, depósito o guarda será el vigente a la fecha de entrega del trigo, salvo en el caso del artículo 17° inciso final del presente reglamento.



El original de la guía de recepción quedará disponible para el productor.

## Párrafo 2°

**Del procedimiento del informe de resultado de análisis de las características del trigo.**

## Artículo 8°: Análisis de las características del trigo.



El informe del resultado del análisis de las características del trigo emitido por el laboratorio de ensayo o laboratorio de ensayo arbitrador, deberá considerar las siguientes menciones, con el objeto de que los interesados cuenten con la debida información de las condiciones comerciales ofrecidas por los agroindustriales o intermediarios:



|   |
|---|
| Fecha del muestreo y análisis                           |
| Hora del muestreo                                       |
| Hora del análisis                                       |
| Número único de muestra y/o código de barras            |
| <b>Análisis</b>   |
| Impurezas   |
| Granos agorgojados, partidos, quebrados y chupados      |
| Granos dañados por calor, helados, verdes o inmaduros   |
| Granos brotados   |
| Granos con punta negra                                  |
| Humedad   |
| Gluten húmedo o proteína                                |
| Peso del hectolitro                                     |
| Índice de caída ( <i>falling number</i> )               |
| Peso 1.000 granos                                       |
| Gluten index  |
| Valor de sedimentación                                  |
| <b>Datos laboratorio</b>                                |
| Nombre del responsable técnico del laboratorio          |
| Nombre del analista que realizó el análisis             |
| Firma y timbre del responsable técnico del laboratorio. |

El informe deberá contener sólo aquéllos análisis que sean considerados en la determinación del precio y se encuentren señalados en el precio de referencia.



Una vez realizado el análisis, el agroindustrial o intermediario deberá mantener una copia del informe respectivo.

#### Artículo 9°. Métodos de análisis.



El análisis del trigo se hará utilizando instrumentos y/o equipos debidamente calibrados y certificados por los laboratorios de calibración, al menos una vez al año y en forma previa al inicio de la temporada, de conformidad con la siguiente metodología:

#### 1. Impurezas

Empleando el siguiente procedimiento:



1.1. Masar mínimo 50 g de trigo obtenido por reducciones sucesivas de la muestra, con el divisor para grano tipo Boerner u otro equivalente (mt).

1.2. Colocar sobre el receptor los siguientes tamices de 17,5 cm de ancho por 36,5 cm de largo.

- a. arriba: de aberturas circulares de 4,5 mm de diámetro;
- b. abajo: de aberturas ovaladas de 1,625 mm x 9,5 mm para el trigo harinero.

1.3. Tamizar durante al menos 30 segundos.



1.4. Repasar manualmente cada fracción, luego separar y colocar en la fracción correspondiente.

1.5. Masar y registrar con un decimal, las siguientes fracciones:

- a. impurezas que quedaron sobre el tamiz de 4,5 mm y envolturas externas de los granos de trigo vestidos que se separarán manualmente (m1), devolviendo a la muestra los gramos de trigo producto de esta separación;
- b. impurezas que quedaron sobre el tamiz de 1,625 mm x 9,5 mm (m2).
- c. impurezas que pasaron por el tamiz de 1,625 mm x 9,5 mm (m3).



Expresión de los resultados:

$$\text{Impurezas, \% m/m} = \frac{(m1 + m2 + m3)}{mt} \times 100$$



## 2. Granos defectuosos.

### 2.1. Granos agorrojados, partidos o quebrados y chupados.

Esta fracción corresponde a los granos o partes de granos de trigo que pasaron por el tamiz de 1,625 mm x 9,5 mm: esta fracción se denominará m4, y los granos agorrojados obtenidos por separación manual m5. Masar y registrar cada fracción, con un decimal.



2.1.1. Expresión de los resultados:

Granos agorrojados, partidos o quebrados y chupados,

$$\% \text{ m/m} = \frac{m4 + m5}{mt} \times 100$$

### 2.2. Otros granos defectuosos.

- a. Granos dañados por calor, helados y verdes o inmaduros;
- b. Granos brotados;
- c. Granos con punta negra.

A partir de la muestra libre de impurezas y de granos agorrojados, partidos o quebrados y chupados, empleando separación manual, separar y formar las fracciones correspondientes a cada grupo o tipo de defecto a) m6, b) m7 y c) m8. Masar cada fracción por separado y registrar con un decimal.



2.2.1. Expresión de los resultados

Granos dañados por calor, helados y verdes o inmaduros,

$$\% \text{ m/m} = \frac{m6}{mt} \times 100$$

Granos brotados,

$$\% \text{ m/m} = \frac{m7}{m_t} \times 100$$

Granos con punta negra,

$$\% \text{ m/m} = \frac{m8}{m_t} \times 100$$

### 3. Humedad.

La humedad debe ser determinada sobre trigo limpio obtenido de acuerdo a la metodología establecida en los números 1 y 2 del presente artículo. Los laboratorios de ensayo arbitrador deberán determinar la humedad por el método de la termobalanza descrito en el numeral 3.1 del presente artículo. Los laboratorios de ensayo deberán determinar la humedad por medio de alguno de los siguientes procedimientos:

#### 3.1. Método termobalanza.

Secar por aire a 130°C durante 60 min en una termobalanza.

##### 3.1.1. Instrumentos

- 3.1.1.1. Estufa semiautomática
- 3.1.1.2. Cápsulas de aluminio, circulares
- 3.1.1.3. Espátula
- 3.1.1.4. Pinzas o tenazas
- 3.1.1.5. Balanza de 0,01 g de precisión
- 3.1.1.6. Molino

##### 3.1.2. Procedimiento

Masar 20,00 g de trigo limpio, obtenido de acuerdo a la metodología descrita en los numerales 1 y 2 del presente artículo. Molerlo utilizando un molino similar al utilizado en el ensayo de sedimentación descrito en el numeral 7 del artículo 9° del presente reglamento.

Masar 10 g de la muestra molida en una cápsula de aluminio, circular de 11,5 g. Luego, colocar las cápsulas una vez que la estufa semiautomática alcance 130°C.

Una vez colocada la muestra, verificar que la estufa esté en 130°C y después de 60 min efectuar la lectura del visor eléctrico, obteniendo el porcentaje de humedad cuando la aguja del visor se estabilice.

##### 3.1.3. Expresión de resultados

La humedad del producto expresada en porcentaje, es igual a:

$$\% \text{ Humedad} = 100 \times (P2 - P3) / (P2 - P1)$$



Donde:

P1: Masa de la cápsula de aluminio vacía en gramos.

P2: Masa de la cápsula de aluminio más la muestra antes del secado en gramos.

P3: Masa de la cápsula de aluminio + la muestra desecada en gramos.

### 3.2. Método conductividad eléctrica

Procedimiento según equipo empleado.



### 3.3. Método NIR

Procedimiento según equipo empleado.

## 4. Gluten húmedo



### 4.1. Alcance

Este método especifica la determinación mecánica del contenido de gluten húmedo en harina de trigo y gluten índice.

Este método es aplicable para las diferentes harinas de trigo (comercial y harinas experimentales), pero no para harinas integrales de trigo.



### 4.2. Principio

Se prepara una masa de una muestra de harina agregando una solución de cloruro de sodio. El gluten húmedo es aislado lavando esta masa con una solución de cloruro de sodio. El agua residual adherida al gluten es removida por centrifugación; luego el gluten es masado.



### 4.3. Reactivos

4.3.1. Los reactivos usados deben ser de reconocida pureza y calidad analítica.

4.3.2. El agua usada debe ser destilada.

4.3.3. Solución de cloruro de sodio al 2% m/v. preparada diariamente a  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

### 4.4. Aparatos



4.4.1. Lavador de gluten con tela de poliéster de 88 micrones.

4.4.2. Centrifuga

4.4.3. Molino de cilindros rallados con criba de 150 micrones

4.4.4. Balanza semianalítica, sensibilidad 0,01 gramos.

#### 4.5. Procedimiento.



4.5.1. Cantidad de muestra a analizar: se masan 10,00 g de harina del producto obtenido de la molienda realizada de acuerdo a lo descrito en el numeral 7 del artículo 9° de este reglamento, con una precisión de 0,01 g, y se transfieren sin pérdidas a la cámara de lavado. Asegurar que el tamiz inferior de la cámara de lavado esté humedecido. Después de cada determinación se debe limpiar el tamiz bajo un fuerte chorro de agua.



4.5.2. Preparación de la masa: agregar 4,8 ml de la solución de cloruro de sodio al 2%. Sostener la cámara ligeramente inclinada y dirigir la corriente de la solución del dispensador hacia la pared lateral de la cámara para que la solución no traspase directamente el tamiz. Luego, remover la cámara de lavado suavemente para permitir que la solución escurra a través de toda la muestra.

4.5.3. En caso de gluten muy débil o poca cantidad de gluten: el volumen de solución a incorporar puede ser disminuido, reduciéndolo hasta 4,2 ml. Con muy altos contenidos de gluten, la solución puede ser aumentada a 5,2 ml.

4.5.4. Lavado: poner en funcionamiento el lavador de gluten. El tiempo de preparación de la masa en la cámara es de 20 s; el proceso de lavado posterior es electrónicamente controlado por el equipo. La temperatura de la solución de lavado debe ser de 22°C +/- 2°C. El tiempo de lavado es de 300 s. El consumo de la solución de cloruro de sodio al 2% es de 265 ml +/- 15 ml. Al final del proceso de lavado, el gluten es removido de la cámara cuidadosamente sin estirarlo o desgarrarlo. Se debe asegurar que no haya gluten remanente sobre el gancho de mezclado o en la cámara de lavado.



4.5.5. Centrifugado: el agua adherida es retirada por centrifugación. El gluten se coloca suavemente dentro del casete del equipo ya instalado en la centrífuga. El gluten no se debe dividir sino poner una muestra de gluten en cada casete.

4.5.6. Medición: una vez finalizado el centrifugado, retire el casete de la máquina, proceda a masar la porción que traspasó la malla y registre este dato (medición). No retire éste de la balanza. Usando unas pinzas, retire todo el gluten, incluyendo aquél que pudiera haber quedado en la malla (tamiz) y mase el conjunto total de gluten (registre este dato).



#### 4.6. Expresión de resultados:

La cantidad de gluten húmedo retenido en la malla, expresado como porcentaje (%) de la cantidad total de gluten, es definido como gluten Index y es calculado con la siguiente fórmula:



$$\text{Gluten Index} = \frac{\text{gluten total (g)} - \text{gluten que atraviesa el tamiz (g)}}{\text{Gluten Total (g)}} \times 100$$



El contenido de gluten húmedo, expresado como porcentaje de la masa original de la muestra, es calculado de la siguiente manera:

$$\text{Contenido de gluten húmedo} = \frac{\text{Total de gluten (g)} \times 100}{10 \text{ (g)}}$$

El resultado de la determinación del contenido de gluten húmedo se debe expresar sobre una base fija de humedad del 14,0%



$$\text{Contenido de gluten húmedo (14,0\%)} = \frac{\text{gluten húmedo sin corregir} \times (100 - 14)}{100 - \text{humedad de la muestra}}$$

El gluten húmedo debe ser informado, aproximando la primera cifra decimal.

### 5. Índice de caída o *falling number*.

De conformidad con los estándares internacionales, para analizar la actividad alfa amilásica se utilizará la siguiente metodología:



#### 5.1. Definición.

La determinación de la actividad alfa amilásica se realizará utilizando el índice de caída. Éste se basa en la capacidad que tiene la alta amilasa de licuar el almidón gelatinizado.

La medida de la actividad de la alfa amilasa se expresa en los segundos que demora el agitador en recorrer desde el tope superior del tubo hasta el tope inferior, es decir, el tiempo que demora en fluidizarse la suspensión gelatinizada.



#### 5.2. Alcance.

Este método es aplicable a la harina integral y/o harina de trigo.

#### 5.3. Instrumentos.

5.3.1. Equipo índice de caída o *falling number*, incluyendo tubos viscosimétricos de precisión estandarizada con las siguientes tolerancias: diámetro interior  $\pm 0,02$  mm; diámetro exterior  $\pm 0,3$  mm y largo  $\pm 0,3$  mm.

5.3.2. Termómetro National Bureau of Standard o equivalente, contrastado con los termómetros de referencia y con precisión de  $\pm 0,3^\circ$  C o termocuplas contrastadas contra referencia.





5.3.3. Molinos: para la obtención de harina se utilizará el procedimiento descrito en el numeral 7 del artículo 9° de este reglamento.

5.3.4. Para el caso de harina integral se utilizará un tamaño de muestra mínimo de 300 gramos y un molino de martillo (tela 0,8mm), que evite la pérdida de humedad y cuya molienda arroje un producto que cumpla con las siguientes especificaciones de tamaño de partículas:

- a. el 100% de las partículas debe ser menor a 710 micrones.
- b. el 94 a 98% de las partículas deben ser menor a 500 micrones.
- c. el 55 a 70% de las partículas deben ser menor a 210 micrones.

#### 5.4. Procedimiento.



5.4.1. Masar 7 g  $\pm$  0.05 g de harina o harina integral con base de 14 % de humedad en un tubo de índice de caída o *falling number* seco. Transferir con una pipeta 25 mL de agua regulada a 22°C  $\pm$  2°C. Insertar un tapón de goma y agitar el tubo vigorosamente por 20 a 30 veces, o más si fuere necesario, hasta obtener una suspensión uniforme.

5.4.2. Con el agitador viscosimétrico limpiar las paredes internas del tubo.

5.4.3. Colocar el tubo y el agitador viscosimétrico a baño María y poner en marcha el equipo.



5.4.4. Al finalizar el ensayo registrar el tiempo en segundos. Luego extraer el tubo y limpiar el agitador y el tubo usando agua fría y cepillo.

#### 5.5. Expresión de resultados.



Informar el valor del índice de caída sobre una base de humedad del 14%, utilizando la tabla 2, que relaciona la masa de la muestra con el contenido de humedad.

Tabla 2. Masa de muestra que se debe masar según contenido de humedad.

| Contenido de humedad (%) | Masa de muestra (14% base húmeda) | Contenido de humedad (%) | Masa de muestra (14% base húmeda) | Contenido de humedad (%) | Masa de muestra (14% base húmeda) |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 8.0                      | 6.54                              | 10.8                     | 6.75                              | 13.6                     | 6.97                              |
| 8.2                      | 6.56                              | 11.0                     | 6.76                              | 13.8                     | 6.98                              |
| 8.4                      | 6.57                              | 11.2                     | 6.78                              | 14.0                     | 7.00                              |
| 8.6                      | 6.59                              | 11.4                     | 6.80                              | 14.2                     | 7.02                              |
| 8.8                      | 6.60                              | 11.8                     | 6.81                              | 14.4                     | 7.03                              |
| 9.0                      | 6.62                              | 11.8                     | 6.83                              | 14.6                     | 7.04                              |
| 9.2                      | 6.63                              | 12.0                     | 6.84                              | 14.8                     | 7.07                              |
| 9.4                      | 6.64                              | 12.2                     | 6.86                              | 15.0                     | 7.08                              |
| 9.6                      | 6.66                              | 12.4                     | 6.87                              | 15.2                     | 7.10                              |
| 9.8                      | 6.67                              | 12.6                     | 6.89                              | 15.4                     | 7.12                              |
| 10.0                     | 6.69                              | 12.8                     | 6.90                              | 15.6                     | 7.13                              |
| 10.2                     | 6.70                              | 13.0                     | 9.92                              | 15.8                     | 7.15                              |
| 10.4                     | 6.72                              | 13.2                     | 6.94                              | 16.0                     | 7.17                              |
| 10.6                     | 6.73                              | 13.4                     | 9.95                              | 16.1                     | 7.18                              |

### 6. Peso del hectolitro.

El peso del hectolitro se define como la relación entre la masa del grano y el volumen de un hectolitro. Se expresa como kg/hl.

Determinar sobre trigo limpio obtenido de acuerdo a la metodología establecida en los números 1 y 2 del presente artículo, de acuerdo a lo siguiente:

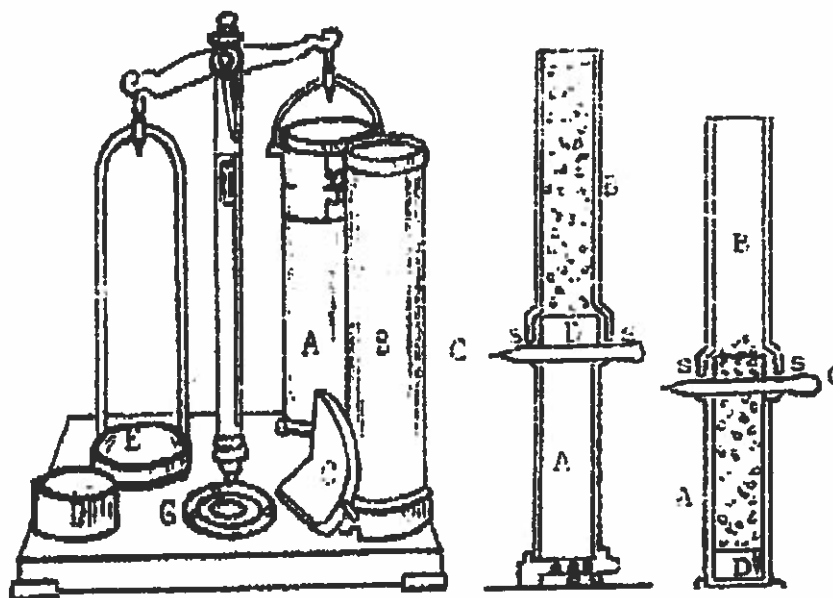


Figura 2. Equipo Schopper

## 6.1. Procedimiento.



Utilizar un equipo Schopper con su balanza original, electrónica u otra, de 1/4 de litro de capacidad, según se indica en la figura 2 y un aparato para llenar, embudo, vaso, etc., con capacidad tal que permita llenar el tubo B en una sola operación.

6.1.1. Armar la balanza y verificar su exactitud de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante (figura 2).

6.1.2. Limpiar cuidadosamente el recipiente A, la abertura S S y el extractor de aire D.

6.1.3. Fijar el recipiente A sobre la base de metal G mediante los tres extremos de sujeción, de forma tal que éste quede inmóvil. Colocar la cuchilla C en la abertura S S del recipiente A y el extractor de aire D sobre la cuchilla C.



6.1.4. Ensamblar el tubo B sobre el recipiente A de manera que ambos queden en posición vertical cuando la base G esté horizontal.

6.1.5. Llenar el tubo B con el grano a ensayar, mediante el aparato para llenar ubicado en posición tal que quede a 4 cm de distancia del borde superior del tubo B y permita que el flujo del grano caiga por el centro del tubo. La velocidad de caída tiene que ser uniforme debiendo llenarse el tubo en aproximadamente 8 segundos.

6.1.6. Una vez lleno el tubo B, sostener con una mano el recipiente A para mantenerlo fijo, evitando desequilibrar el aparato.



6.1.7. Retirar la cuchilla C de la abertura S S con un movimiento rápido de la otra mano, con cuidado y sin sacudir los tubos. El extractor de aire D y los granos caen juntos en el recipiente A. Colocar nuevamente la cuchilla C en la abertura S S introduciéndola rápidamente con un solo movimiento a través del grano, teniendo cuidado de que ésta complete su recorrido.

6.1.8. Tomar el recipiente A y el tubo B con una mano de modo que el botón de la cuchilla C este en la palma de la mano, ubicando dos dedos arriba y dos dedos abajo de la abertura S S y vaciar los granos sobrantes invirtiendo los tubos.

6.1.9. Separar el tubo B y la cuchilla C y masar el recipiente A que contiene los granos. Registrar masa m.



## 6.2. Expresión de resultados.

Calcular al peso del hectolitro de la tabla 3 a partir de la masa m, gramos y expresar este valor como kg/hL con dos decimales.

Tabla 3. Conversiones de masa a peso hectolitro

| Gramos en<br>¼ litro | Kilos en un<br>hectolitro | Gramos en<br>¼ litro | Kilos en un<br>hectolitro | Gramos en<br>¼ litro | Kilos en un<br>hectolitro | Gramos en<br>¼ litro | Kilos en un<br>hectolitro |
|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| 110,00               | 39,90                     | 137,00               | 52,05                     | 164,00               | 64,20                     | 191,00               | 76,35                     |
| 110,50               | 40,15                     | 137,50               | 52,30                     | 164,50               | 64,40                     | 191,50               | 76,55                     |
| 111,00               | 40,35                     | 138,00               | 52,50                     | 165,00               | 64,65                     | 192,00               | 76,80                     |
| 111,50               | 40,60                     | 138,50               | 52,75                     | 165,50               | 64,85                     | 192,50               | 77,00                     |
| 112,00               | 40,80                     | 139,00               | 52,95                     | 166,00               | 65,10                     | 193,00               | 77,25                     |
| 112,50               | 41,05                     | 139,50               | 53,20                     | 166,50               | 65,30                     | 193,50               | 77,45                     |
| 113,00               | 41,25                     | 140,00               | 53,40                     | 167,00               | 65,55                     | 194,00               | 77,70                     |
| 113,50               | 41,50                     | 140,50               | 53,65                     | 167,50               | 65,75                     | 194,50               | 77,90                     |
| 114,00               | 41,70                     | 141,00               | 53,85                     | 168,00               | 66,00                     | 195,00               | 78,15                     |
| 114,50               | 41,95                     | 141,50               | 54,10                     | 168,50               | 66,25                     | 195,50               | 78,35                     |
| 115,00               | 42,15                     | 142,00               | 54,30                     | 169,00               | 66,45                     | 196,00               | 78,60                     |
| 115,50               | 42,40                     | 142,50               | 54,55                     | 169,50               | 66,70                     | 196,50               | 78,80                     |
| 116,00               | 42,60                     | 143,00               | 54,75                     | 170,00               | 66,90                     | 197,00               | 79,00                     |
| 116,50               | 42,85                     | 143,50               | 55,00                     | 170,50               | 67,15                     | 197,50               | 79,25                     |
| 117,00               | 43,05                     | 144,00               | 55,20                     | 171,00               | 67,35                     | 198,00               | 79,45                     |
| 117,50               | 43,30                     | 144,50               | 55,45                     | 171,50               | 67,60                     | 198,50               | 79,70                     |
| 118,00               | 43,50                     | 145,00               | 55,65                     | 172,00               | 67,80                     | 199,00               | 79,90                     |
| 118,50               | 43,75                     | 145,50               | 55,90                     | 172,50               | 68,05                     | 199,50               | 80,15                     |
| 119,00               | 43,95                     | 146,00               | 56,10                     | 173,00               | 68,25                     | 200,00               | 80,35                     |
| 119,50               | 44,20                     | 146,50               | 56,35                     | 173,50               | 68,50                     | 200,50               | 80,60                     |
| 120,00               | 44,40                     | 147,00               | 56,55                     | 174,00               | 68,70                     | 201,00               | 80,80                     |
| 120,50               | 44,65                     | 147,50               | 56,80                     | 174,50               | 68,95                     | 201,50               | 81,05                     |
| 121,00               | 44,85                     | 148,00               | 57,00                     | 175,00               | 69,15                     | 202,00               | 81,25                     |
| 121,50               | 45,10                     | 148,50               | 57,25                     | 175,50               | 69,40                     | 202,50               | 81,50                     |
| 122,00               | 45,30                     | 149,00               | 57,45                     | 176,00               | 69,60                     | 203,00               | 81,70                     |
| 122,50               | 45,55                     | 149,50               | 57,70                     | 176,50               | 69,85                     | 203,50               | 81,95                     |
| 123,00               | 45,75                     | 150,00               | 57,90                     | 177,00               | 70,05                     | 204,00               | 82,15                     |
| 123,50               | 46,00                     | 150,50               | 58,15                     | 177,50               | 70,30                     | 204,50               | 82,40                     |
| 124,00               | 46,20                     | 151,00               | 58,35                     | 178,00               | 70,50                     | 205,00               | 82,60                     |
| 124,50               | 46,45                     | 151,50               | 58,60                     | 178,50               | 70,75                     | 205,50               | 82,85                     |
| 125,00               | 46,65                     | 152,00               | 58,80                     | 179,00               | 70,95                     | 206,00               | 83,05                     |
| 125,50               | 46,90                     | 152,50               | 59,05                     | 179,50               | 71,20                     | 206,50               | 83,25                     |
| 126,00               | 47,10                     | 153,00               | 59,25                     | 180,00               | 71,40                     | 207,00               | 83,50                     |
| 126,50               | 47,35                     | 153,50               | 59,50                     | 180,50               | 71,65                     | 207,50               | 83,70                     |
| 127,00               | 47,55                     | 154,00               | 59,70                     | 181,00               | 71,85                     | 208,00               | 83,95                     |
| 127,50               | 47,80                     | 154,50               | 59,95                     | 181,50               | 72,10                     | 208,50               | 84,15                     |
| 128,00               | 48,00                     | 155,00               | 60,15                     | 182,00               | 72,30                     | 209,00               | 84,40                     |
| 128,50               | 48,25                     | 155,50               | 60,40                     | 182,50               | 72,50                     | 209,50               | 84,60                     |
| 129,00               | 48,45                     | 156,00               | 60,60                     | 183,00               | 72,75                     | 210,00               | 84,85                     |
| 129,50               | 48,70                     | 156,50               | 60,85                     | 183,50               | 72,95                     | 210,50               | 85,05                     |
| 130,00               | 48,90                     | 157,00               | 61,05                     | 184,00               | 73,20                     | 211,00               | 85,30                     |
| 130,50               | 49,15                     | 157,50               | 61,30                     | 184,50               | 73,40                     | 211,50               | 85,50                     |
| 131,00               | 49,35                     | 158,00               | 61,50                     | 185,00               | 73,65                     | 212,00               | 85,75                     |
| 131,50               | 49,60                     | 158,50               | 61,75                     | 185,50               | 73,85                     | 212,50               | 85,95                     |
| 132,00               | 49,80                     | 159,00               | 61,95                     | 186,00               | 74,10                     | 213,00               | 86,20                     |
| 132,50               | 50,05                     | 159,50               | 62,20                     | 186,50               | 74,30                     | 213,50               | 86,40                     |
| 133,00               | 50,25                     | 160,00               | 62,40                     | 187,00               | 74,55                     | 214,00               | 86,65                     |
| 133,50               | 50,50                     | 160,50               | 62,65                     | 187,50               | 74,75                     | 214,50               | 86,85                     |
| 134,00               | 50,70                     | 161,00               | 62,85                     | 188,00               | 75,00                     | 215,00               | 87,10                     |
| 134,50               | 50,95                     | 161,50               | 63,10                     | 188,50               | 75,20                     | 215,50               | 87,30                     |
| 135,00               | 51,15                     | 162,00               | 63,30                     | 189,00               | 74,45                     | 216,00               | 87,55                     |
| 135,50               | 51,40                     | 162,50               | 63,50                     | 189,50               | 75,65                     | 216,50               | 87,75                     |
| 136,00               | 51,60                     | 163,00               | 63,75                     | 190,00               | 75,90                     | 217,00               | 88,00                     |
| 136,50               | 51,85                     | 163,50               | 63,95                     | 190,50               | 76,10                     |                      |                           |

7. Sedimentación

La sedimentación se determinará por el método de microsedimentación que se describe a continuación:

7.1. Instrumentos

7.1.1. Molino de cilindros rayados u otros de condiciones técnicas similares.



7.1.2. Malla de 100 mesh o 150 micrones (U.S. standard N°100) de 8 pulgadas de diámetro.

7.1.3. Probetas graduadas de 25 ml con tapa esmerilada de 19 cm a 20 cm de alto, con distancia de 132 mm entre 0 y 25. Pipetas normales o automáticas de vidrio de 10 ml y de 5 ml.

7.1.4. Cronómetro.

7.1.5. Agitador mecánico de 40 oscilaciones por minuto.

7.1.6. Secador de probetas o estufa.

7.1.7. Pantalla de lectura.

7.1.8. Balanza, con sensibilidad de 0,01 g

## 7.2. Reactivos.

7.2.1. Solución de azul de bromofenol (4 mg por litro de agua destilada).

7.2.2. Solución de ácido láctico - alcohol isopropílico.

Preparar una solución stock con 250 ml de ácido láctico con base en 85% de concentración y 750 ml de agua destilada. Hervir el contenido de la solución por 6 h sin pérdida de volumen. Luego, mezclar 180 ml de solución stock de ácido láctico con 200 ml de alcohol isopropílico (98%) y aforar a 1 litro con agua destilada. Reposar 48 h.

## 7.3. Procedimiento.

7.3.1. Moler mínimo 20 g de trigo limpio de la muestra en cualquier molino mencionado en 7.1.1.

7.3.2. Cernir el trigo molido en una malla de 100 mesh o 150 micrones por 90 segundos.

7.3.3. Masar 0,64 g de harina del cernido y transferirlo a una probeta de 25 ml. Simultáneamente poner en marcha el cronómetro y adicionar 10 ml de solución de azul de bromofenol. Agitar vigorosamente y colocar la probeta en el agitador mecánico por 5 min (colocar nuevas muestras con intervalos de 30 s).

7.3.4. Retirar la probeta del agitador y adicionar 5 ml de la solución de ácido láctico- alcohol isopropílico.

7.3.5. Colocar la probeta por un segundo período de 5 min en el agitador.

7.3.6. Retirar la probeta del agitador y dejar reposar por 5 min. Luego de 15 min de iniciado el ensayo, leer y registrar el volumen del sedimento.

7.3.7. El valor obtenido, convertirlo a valor de sedimentación sobre la base de la tabla 4 de conversión adjunta a continuación.



Tabla 4. Conversiones método microsedimentación

| Lectura | Sedimentación | Lectura | Sedimentación | Lectura | Sedimentación | Lectura | Sedimentación |
|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|
| 1,8     | 9,9           | 4,7     | 25,8          | 7,6     | 41,8          | 10,5    | 57,7          |
| 1,9     | 10,4          | 4,8     | 26,4          | 7,7     | 42,3          | 10,6    | 58,3          |
| 2,0     | 11,0          | 4,9     | 26,9          | 7,8     | 42,9          | 10,7    | 58,8          |
| 2,1     | 11,5          | 5,0     | 27,5          | 7,9     | 43,4          | 10,8    | 59,4          |
| 2,2     | 12,1          | 5,1     | 28,0          | 8,0     | 44,0          | 10,9    | 59,9          |
| 2,3     | 12,6          | 5,2     | 28,6          | 8,1     | 44,5          | 11,0    | 60,5          |
| 2,4     | 13,2          | 5,3     | 29,1          | 8,2     | 45,1          | 11,1    | 61,0          |
| 2,5     | 13,7          | 5,4     | 29,7          | 8,3     | 45,6          | 11,2    | 61,6          |
| 2,6     | 14,3          | 5,5     | 30,2          | 8,4     | 46,2          | 11,3    | 62,1          |
| 2,7     | 14,8          | 5,6     | 30,8          | 8,5     | 46,7          | 11,4    | 62,7          |
| 2,8     | 15,4          | 5,7     | 31,3          | 8,6     | 47,3          | 11,5    | 63,2          |
| 2,9     | 15,9          | 5,8     | 31,9          | 8,7     | 47,8          | 11,6    | 63,8          |
| 3,0     | 16,5          | 5,9     | 32,4          | 8,8     | 48,4          | 11,7    | 64,3          |
| 3,1     | 17,0          | 6,0     | 33,0          | 8,9     | 48,9          | 11,8    | 64,9          |
| 3,2     | 17,6          | 6,1     | 33,5          | 9,0     | 49,5          | 11,9    | 65,4          |
| 3,3     | 18,1          | 6,2     | 34,1          | 9,1     | 50,0          | 12,0    | 66,0          |
| 3,4     | 18,7          | 6,3     | 34,6          | 9,2     | 50,6          | 12,1    | 66,5          |
| 3,5     | 19,2          | 6,4     | 35,2          | 9,3     | 51,1          | 12,2    | 67,1          |
| 3,6     | 19,8          | 6,5     | 35,7          | 9,4     | 51,7          | 12,3    | 67,6          |
| 3,7     | 20,3          | 6,6     | 36,3          | 9,5     | 52,2          | 12,4    | 68,2          |
| 3,8     | 20,9          | 6,7     | 36,8          | 9,6     | 52,8          | 12,5    | 68,7          |
| 3,9     | 21,4          | 6,8     | 37,4          | 9,7     | 53,3          | 12,6    | 69,3          |
| 4,0     | 22,0          | 6,9     | 37,9          | 9,8     | 53,9          | 12,7    | 69,8          |
| 4,1     | 22,5          | 7,0     | 38,5          | 9,9     | 54,4          | 12,8    | 70,4          |
| 4,2     | 23,1          | 7,1     | 39,0          | 10,0    | 55,0          | 12,9    | 70,9          |
| 4,3     | 23,6          | 7,2     | 39,6          | 10,1    | 55,5          | 13,0    | 71,5          |
| 4,4     | 24,2          | 7,3     | 40,1          | 10,2    | 56,1          |         |               |
| 4,5     | 24,7          | 7,4     | 40,7          | 10,3    | 56,6          |         |               |
| 4,6     | 25,3          | 7,5     | 41,2          | 10,4    | 57,2          |         |               |

7.3.8. Para obtener el valor corregido de sedimentación, éste se debe multiplicar por el factor correspondiente a la humedad del trigo, según la tabla 5 siguiente:

Tabla 5. Corrección de valores de sedimentación por humedad

| Humedad (%)    | Factor |
|----------------|--------|
| < 11,0         | 1,13   |
| 11,1 – 11,4    | 1,12   |
| 11,5 – 11,9    | 1,10   |
| 12,0 – 12,4    | 1,07   |
| 12,5 – 12,9    | 1,05   |
| 13,0 – 13,4    | 1,03   |
| 13,5 – 13,9    | 1,01   |
| 14,0 y mayores | 1,00   |

## 8. Proteína.

Los laboratorios de ensayo arbitrador deberán determinar el contenido de proteína por el método de Kjeldahl descrito en el numeral 8.1 del presente artículo. Los laboratorios de ensayo deberán determinar el contenido de proteína por medio de alguno de los siguientes procedimientos:

## 8.1. Método de Kjeldahl catalizado por cobre

### 8.1.1. Principios

Determinar el contenido de nitrógeno proteico del trigo desprendido en forma de amoníaco al digerir la muestra en ácido sulfúrico en presencia de cobre como catalizador, el cual se destila sobre una solución estandarizada de ácido. El porcentaje de nitrógeno es determinado por medio de una retrotitulación de la solución acida.



### 8.1.2. Equipos

- 8.1.2.1. Molino para trituración de la muestra
- 8.1.2.2. Digestor tipo Buchi (B-426) o similares con unidad de control
- 8.1.2.3. Destilador Kjeldhal tipo Buchi (B-323) o similar
- 8.1.2.4. Balanza analítica, sensibilidad, 0.1 mg.
- 8.1.2.5. PH metro
- 8.1.2.6. Tubos de digestión apropiados para el equipo digestor
- 8.1.2.7. Material usual de laboratorio



### 8.1.3. Reactivos

- 8.1.3.1. Ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ , 93-98%.) p.a.
- 8.1.3.2. Sulfato de cobre ( $CuSO_4 \times 5 H_2O$ ) p.a.
- 8.1.3.3. Sulfato de sodio ( $Na_2SO_4$ ) anhidro p.a ó Sulfato de potasio ( $K_2SO_4$ ) anhidro, p.a.
- 8.1.3.4. Hidróxido de sodio (NaOH) p.a.
- 8.1.3.5. Ácido clorhídrico (HCl 37%) p.a.
- 8.1.3.6. Perlas de vidrio o trozos de porcelana.
- 8.1.3.7. Solución de rojo de metilo al 0.1% en metanol.
- 8.1.3.8. Solución de ácido sulfúrico ó clorhídrico normalizado entre 0,1N y 0,5 N.
- 8.1.3.9. Solución de hidróxido de sodio (NaOH) normalizada 0,1 N
- 8.1.3.10. Solución de sulfato de amonio 0,1 N
- 8.1.3.11. Ftalato ácido de potasio p.a certificado.
- 8.1.3.12. Patrón de aminoácido, ej: lisina, glicina, tirosina, etc. o estándar de referencia NIST con certificación de contenido de nitrógeno



### 8.1.4. Tratamiento de la muestra

- 8.1.4.1. Trigo limpio y molido convertido en polvo para ser masado.
- 8.1.4.2. Harina: La muestra es directamente masada.



### 8.1.5. Procedimiento

8.1.5.1. Pesar  $1g \pm 0,1$  mg. de muestra y depositarlos en los tubos de digestión;

8.1.5.2. Agregar 0,04 g. de sulfato de cobre anhidro como mínimo, 15 g de sulfato de potasio o sulfato de sodio, 3 a 4 de perlas de vidrio u otro regularizador de la ebullición y 20 ml. de  $H_2SO_4$  concentrado a cada tubo de digestión.

8.1.5.3. Colocar los tubos en el aparato de digestión, adosarlo a un sistema de neutralización de vapores del ácido y a la unidad de control programada

8.1.5.4. Digerir la muestra por 90 minutos a una vez alcanzado el estado de reflujo del ácido (los vapores blancos y densos deben condensarse en el proceso).

8.1.5.5. Agregar aproximadamente 50 ml de agua destilada a los tubos para solubilizar las sales sólidas generadas una vez enfriado el sistema de digestión.

8.1.5.6. Colocar los tubos en el destilador Kjeldhal, adicionar 50 ml de solución de NaOH al 35% y recibir el destilado (no menos de 150 ml) en un matraz que contenga 10,0 ml de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico titulado, gotas de indicador rojo de metilo y agua destilada suficiente para que el extremo del condensador quede sumergido. En caso necesario, asegurar el exceso de ácido para realizar la retrotitulación, agregando otra alícuota de 10,0 ml.

8.1.5.7. Titular el exceso de ácido en el destilado con la solución valorada de NaOH, usando como indicador la solución de rojo de metilo, o potenciométricamente.

### 8.1.6. Expresión de resultados

$$\% \text{ nitrógeno} = \frac{[(V_{\text{ácido}} \times N_{\text{ácido}}) - (V_{\text{base}} \times N_{\text{base}})] \times 1400,67}{\text{Peso muestra (mg)}}$$

Donde:

$V_{\text{ácido}}$  : mL de solución ácida estandarizada agregada al destilado de la muestra.

$N_{\text{ácido}}$  : Normalidad de la solución ácida estandarizada.

$V_{\text{base}}$  : mL de solución básica estandarizada necesaria para titular la muestra.

$N_{\text{base}}$  : Normalidad de la solución estandarizada básica.

14,0067: Peso atómico de nitrógeno (g).

De igual forma, calcular el % de nitrógeno del blanco, y el valor obtenido, restarlo al valor de % de nitrógeno de la muestra.

$$\% \text{ de proteína trigo} = 5,70 \times \% \text{ nitrógeno}$$

### 8.1.7. Control de calidad

Antes de cada análisis se debe chequear el correcto funcionamiento de los equipos (digestor y destilador), verificando la recuperación de contenido proteico de aminoácido (para tirosina 0,25 g, el contenido teórico es de 7,73%, las recuperaciones deben ser mayores al 98,3%).

Verificar en forma periódica la hermeticidad del equipo de destilación utilizando 10 mL de solución de sulfato de amonio 0,1N.

Se deben tener cartas de control del proceso.

Las muestras se realizaran por duplicado.

La diferencia de nitrógeno proteico no debe ser mayor de 0,22%.

Las soluciones básicas deberán ser estandarizadas contra ftalato ácido de potasio certificado utilizando método potenciómetro.

Las soluciones ácidas deberán ser estandarizadas contra carbonato de sodio anhidro certificado utilizando método potenciómetro, verificando el contenido de carbonato del agua.

### 8.1.8. Informe

El informe indicará variantes utilizadas y cualquier condición anormal al proceso. El contenido de nitrógeno, ya sea como porcentaje (%N) o porcentaje de nitrógeno proteico (% proteína) se especificará en base seca y en bases húmeda del contenido de la muestra.

## 8.2. Método NIR

### 8.2.1. Preparación de la muestra

Utilizar 200 g de trigo limpio de acuerdo a metodología prescrita en el numeral 1 y 2 del artículo 9° del presente reglamento.

Poner la muestra limpia en el compartimento superior del molinillo.

Realizar la molienda de trigo.

### 8.2.2. Análisis

En el equipo NIR, elegir la aplicación correspondiente para la determinación de proteínas.

Tomar trigo molido y disponer en la placa Petri.

Poner la placa petri en la celda de medición del equipo.

Realizar medición; el resultado se lee en forma directa como porcentaje de proteínas.

## 9. Peso 1.000 granos (base materia seca).

El Peso de los 1.000 granos se define como la masa en gramos de 1.000 granos de trigo limpio, expresado base materia seca.

## 9.1. Aparatos



- 9.1.1. Balanza con sensibilidad de 0,1 g.
- 9.1.2. Determinador de humedad (de acuerdo al numeral 3 del artículo 9° del presente reglamento).
- 9.1.3. Contador de granos.

## 9.2. Procedimiento



- 9.2.1. Se determina la humedad sobre trigo limpio.
- 9.2.2. Se introducen aproximadamente 100 g de trigo limpio en el contenedor del aparato contador de granos, y se pone en marcha. (Si no se cuenta con el contador automático de granos, se puede realizar el conteo manualmente).
- 9.2.3. Los 1000 granos se masan y se registra el valor.

## 9.3. Expresión de resultados

Para expresar el PMG (bms), se utiliza la siguiente fórmula:



$$\frac{\text{Peso (masa) Mil Granos} \times (100 - \text{Humedad})}{100}$$

## Artículo 10. Márgenes de conformidad



En caso de existir diferencias entre la primera medición y la que fiscaliza el Servicio o entre los resultados de la muestra y la contramuestra, dicha oscilación no podrá ser superior al margen de precisión propio del instrumental utilizado y que se encuentre definido por el fabricante en el manual de cada equipo.

Para la fiscalización del Servicio deberán estar disponibles los manuales que especifiquen la precisión del instrumento utilizado en cada análisis.

El resultado del análisis efectuado por el laboratorio de ensayo arbitrador será el definitivo para establecer el precio del producto, de conformidad con el artículo 9 de la Ley.



Sin perjuicio de lo anterior, en el caso del análisis de la contramuestra, el laboratorio de ensayo arbitrador deberá incluir en el informe la precisión de los instrumentos utilizados en las determinaciones, considerando la información proporcionada por el fabricante en el manual correspondiente. El margen de precisión sólo podrá ser utilizado para determinar quién debe pagar los gastos asociados al análisis de la contramuestra, de modo que, si el resultado del análisis de la contramuestra se encuentra dentro del margen de precisión, se considerará consistente.

### **Artículo 11°: Protocolo de custodia de las muestras y contramuestras.**

En caso de implementarse un protocolo de custodia, conforme lo dispone el inciso tercero del artículo 8° de la Ley, las contramuestras deberán almacenarse en dependencias del agroindustrial o intermediario, en lugares de acceso restringido y en condiciones que aseguren su inviolabilidad y conservación, y cumpliendo con lo señalado en el artículo 6° de este reglamento, con al menos las siguientes condiciones:

1. La sala de contramuestra debe ser de uso exclusivo para el almacenaje de las mismas;
2. El acceso a la sala debe ser restringido, indicando en forma visible y clara la individualización del personal autorizado para su ingreso en ella;
3. Debe existir un sistema ordenado de ingreso y almacenaje de las contramuestras;
4. El ambiente interior de la sala debe estar protegido de condiciones extremas de temperatura y humedad;
5. El ambiente interior de la sala debe estar sellado para evitar la presencia de palomas, insectos y roedores;
6. La capacidad de almacenaje debe estar proporcionada al volumen de contramuestras a almacenar.

La información sobre el lugar de almacenaje deberá estar a disposición del veedor y del Servicio.

Lo mismo se aplicará a las muestras cuando el laboratorio de ensayo no se encuentre en el recinto del agroindustrial o intermediario y/o no sea posible el envío de las muestras en un plazo inferior a seis horas.

### **Artículo 12° Envío de la muestra al laboratorio de ensayo y de la contramuestra al laboratorio de ensayo arbitrador.**

Inmediatamente después de obtenida la muestra se procederá a su envío al laboratorio de ensayo, en un envase sellado, en un plazo máximo de 6 horas desde el momento de obtención de la muestra, salvo que el agroindustrial o intermediario implemente el protocolo de custodia señalado en el artículo 11° del presente reglamento, en cuyo caso tendrá un plazo máximo de 24 horas desde el momento de su obtención. El cómputo de dicho plazo se suspenderá durante los días domingos y festivos.

La contramuestra deberá ser enviada al laboratorio de ensayo arbitrador en forma inmediata después de obtenida, en un plazo máximo de 6 horas desde el momento de su obtención, salvo que el agroindustrial o intermediario implemente el protocolo de custodia señalado en el artículo 11°, conforme a lo dispuesto en el inciso tercero del artículo 8° de la Ley.



### **Artículo 13° Laboratorio de ensayo.**

Los análisis de las características de los productos estarán a cargo de laboratorios de ensayos registrados en el Servicio. Estos laboratorios tendrán una estandarización de los análisis de las características del producto de acuerdo a lo establecido en el presente reglamento.

Los laboratorios de ensayo tendrán un plazo máximo de 24 horas desde el momento de recepción de la muestra para realizar los análisis y notificar los resultados al agroindustrial o intermediario. El cómputo de dicho plazo se suspenderá durante los días domingos y festivos.



Los laboratorios de ensayo regulados en el Título III del Reglamento de la Ley, aprobado por Decreto N°19 del 2013 del Ministerio de Agricultura, realizarán los análisis de las características de la muestra del producto y estarán sujetos a controles periódicos de procedimientos y calibración de sus equipos.

El laboratorio de ensayo deberá contar con el instrumental necesario para realizar el análisis de muestras.

El laboratorio de ensayo deberá contar con ventanas que permitan la observación del proceso de análisis desde el exterior.



### **Artículo 14° Del examen de las contramuestras.**

De conformidad con el artículo 9° de la Ley, si alguna parte de la transacción no estuviere conforme con el resultado obtenido del análisis de la muestra, podrá solicitar el examen de la contramuestra por el laboratorio de ensayo arbitrador. El resultado de este análisis será definitivo.



En caso de existir diferencias entre los resultados del análisis de la muestra y contramuestra, dicha oscilación no podrá ser superior a los márgenes establecidos para cada análisis en el artículo 10° del presente reglamento.

Conforme lo dispone el inciso tercero del artículo 8° de la ley, no será obligatorio el envío de la contramuestra al laboratorio de ensayo arbitrador cuando los agroindustriales o los intermediarios habiliten e implementen protocolos de custodia que garanticen la inviolabilidad y la conservación de las contramuestras, de conformidad con el artículo 11° del presente reglamento.



En el caso del inciso anterior, el agroindustrial o intermediario deberá enviar la contramuestra al laboratorio de ensayo arbitrador en un plazo máximo de 24 horas desde la solicitud por escrito del análisis de la contramuestra efectuada por el productor. El cómputo de dicho plazo se suspenderá durante los días domingos y festivos.



Los laboratorios de ensayo arbitrador tendrán un plazo máximo de 24 horas para realizar los análisis y notificar los resultados al agroindustrial o intermediario desde la recepción de la contramuestra. El cómputo de dicho plazo se suspenderá durante los días domingos y festivos.

## Artículo 15°: Notificación de los resultados de los análisis.

Los resultados de los análisis de laboratorio serán notificados a los interesados por escrito en un plazo máximo de 24 horas desde la recepción del informe de análisis, en la forma establecida al efecto en el artículo 13° del Reglamento de la Ley, aprobado por decreto N° 19, 2013 del Ministerio de Agricultura. El cómputo de dicho plazo se suspenderá durante los días domingos y festivos. En caso de que el productor informe un correo electrónico y/o teléfono celular en la guía de despacho, factura u otro documento emitido por el servicio de impuestos internos, la notificación deberá realizarse, por cualquiera de estos medios, en un plazo máximo de 12 horas.

De conformidad con lo establecido por el inciso cuarto del artículo 9° de la Ley, transcurrido un plazo de ocho días, contados desde la notificación del resultado del análisis de la muestra, sin que el productor o su representante legal solicite el análisis de la contramuestra, o cuando antes del transcurso de dicho plazo, el productor diere conformidad escrita al resultado de análisis de la muestra, o si el productor acepta expresamente la respectiva liquidación, o si ésta es aceptada tácitamente mediante su cobro, el agroindustrial o intermediario podrá poner fin a la custodia de la contramuestra, destruyéndola o disponiendo libremente de ella.

## TÍTULO III

### De los listados de precios de referencia

#### Artículo 16°: De los precios de referencia del producto

Corresponderá a los agroindustriales o intermediarios mantener en sus establecimientos a la vista del público, un listado de precios de referencia en que se identifiquen claramente los parámetros o características que puedan afectar el precio, así como su grado de incidencia, de acuerdo a los artículos 9° y 14° del presente reglamento.

Se deberá incluir en el listado el precio de referencia al momento de recepción del producto, todos los costos imputables al vendedor que puedan representar descuentos o bonificaciones a los mismos, en particular, los costos por concepto de obtención, conservación y envío al laboratorio y análisis de las contramuestras, y otros tales como secado, merma del producto durante el traslado, examen de la contramuestra en el laboratorio de ensayo arbitrador cuando corresponda.

Tabla 7.1. Contenido de gluten

|   | Extra fuerte | Fuerte      | Intermedio  | Débil       | Súper débil |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Gluten húmedo sobre base 14% humedad              | ≥ 35,0       | 30,0 - 34,9 | 25,0 - 29,9 | 20,0 - 24,9 | < 20        |
| Precio actual x quintal (100 kilos)               |              |             |             |             |             |
| Precio a partir de (fecha) x quintal* (100 kilos) |              |             |             |             |             |

Tabla 7.2. Descuentos y bonificaciones

|   | Base | Descuentos | Bonificaciones |
|---|------|------------|----------------|
| Índice de caída (falling number)                        |      |            |                |
| Humedad %   |      |            |                |
| Impurezas %   |      |            |                |
| Granos agorrojados, partidos, quebrados y chupados %    |      |            |                |
| Granos dañados por calor, helados, verdes o inmaduros % |      |            |                |
| Granos brotados %                                       |      |            |                |
| Granos con punta negra %                                |      |            |                |
| Total de granos defectuosos %                           |      |            |                |

Estas tablas deberán ser completadas por el agroindustrial o intermediario, conteniendo la información referida a descuentos y bonificaciones, la que deberá publicarse conjuntamente con el precio de referencia.

El agroindustrial o intermediario deberá construir una tabla indicando parámetros y valores de rechazo.

Los compradores podrán definir otras condiciones comerciales sobre éstas, cuyas metodologías de análisis se encuentren reguladas en el artículo 9° de presente reglamento, las cuales deben incorporarse en el listado de referencia.

El "Precio a partir de (fecha) x quintal" sólo deberá ser incluido cuando exista un cambio en el precio.

**Artículo 17°: De la publicación del listado de precios.**

El listado de precios de referencia y su vigencia deberán estar publicados en un lugar visible desde afuera del recinto de recepción de la agroindustria o dependencias del intermediario, durante todo el período de compra de grano.

La vigencia de la lista de precios será determinada por el agroindustrial o intermediario. En cualquier caso, la vigencia mínima será de 24 horas y cualquier cambio entrará a regir 24 horas después de informado.

Si las partes han acordado un precio por medio de un contrato celebrado con anterioridad a la fecha de entrega del producto por el productor al agroindustrial o intermediario, éste precio tendrá primacía por sobre el que esté publicado, de conformidad con el derecho común.



## TÍTULO IV

### Metodologías a utilizar por los laboratorios de calibración

#### Artículo 18. Obligaciones de los laboratorios de calibración.

Los laboratorios de calibración registrados de conformidad con lo establecido en el Título II de la Ley, estarán obligados a ejecutar correctamente todas las actividades vinculadas a la certificación de la conformidad de los laboratorios de ensayo y ensayo arbitrador, y sus equipos. Además, estos laboratorios deberán utilizar la metodología de comparación contenida en la Norma ISO 17025, aprobada por resolución exenta N° 877, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial del 21 de diciembre de 2005, denominada Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración o la norma que la reemplace.

#### Artículo 19. Custodia de la información.

Estos laboratorios deberán mantener bajo estricto control la información, registros, formularios y otros antecedentes emanados del ejercicio de las labores vinculadas a sus funciones. En tal sentido, deberán conservar los registros asociados a los procedimientos de calibración por un período de al menos cuatro años.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE.-

SEBASTIÁN PINERA ECHENIQUE  
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

LUIS MAYOL BOUCHON  
MINISTRO DE AGRICULTURA

