

NMX-Y-100-SCFI-2004

**ALIMENTOS PARA ANIMALES - DETERMINACIÓN DE
FÓSFORO EN ALIMENTOS TERMINADOS E INGREDIENTES
PARA ANIMALES - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A LA
NMX-Y-100-1976)**

**ANIMAL FEED - PHOSPHORUS DETERMINATION IN ANIMAL
FEED - TEST METHOD**

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- AGRIBRANDS PURINA MÉXICO, S.A. DE C.V.
- AGROPECUARIA LA FORTUNA, S.A. DE C.V.
- CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN
Sección 49, Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales.
- CENTRO DE CONTROL AGROINDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE ALIMENTOS
PARA ANIMALES
- EXTRACTOS Y MALTAS, S.A.
- LA HACIENDA, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO DE CONSTATAción AGROINDUSTRIAL, S.A. DE
C.V.
- MALTA TEXO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- PILGRIM'S PRIDE, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO
RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN



**ALIMENTOS PARA ANIMALES - DETERMINACIÓN DE
FÓSFORO EN ALIMENTOS TERMINADOS E INGREDIENTES
PARA ANIMALES - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A LA
NMX-Y-100-1976)**

**ANIMAL FEED - PHOSPHORUS DETERMINATION IN ANIMAL
FEED - TEST METHOD**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece el procedimiento para la determinación de fósforo en alimentos terminados e ingredientes para animales.

Esta norma mexicana es aplicable a ingredientes de origen animal, vegetal, mineral y alimentos terminados.

2 FUNDAMENTO

Se basa en la formación de un compuesto amarillo que resulta de la reacción entre una solución que contiene fósforo con otra de molibdovanadato de amonio.

3 MATERIAL Y EQUIPO

- Matraz aforado de 2 000 cm³;
- Matraces aforados de 100 cm³;
- Matraces aforados de 50 cm³;
- Probeta graduada de 500 cm³;
- Vasos de precipitado de 500 cm³;
- Vasos de precipitado de 100 cm³;
- Pipetas volumétricas de 20 cm³;

- Pipetas volumétricas de 5 cm³;
- Espectrofotómetro;
- Balanza analítica, sensibilidad 0,000 1 g;
- Mufla que mantenga una temperatura de 600°C ± 10°C;
- Horno de secado;
- Placa de calentamiento, y
- Cronómetro.

4 REACTIVOS

- Agua destilada;
- Ácido clorhídrico (HCl) 6 N;
- Ácido perclórico (HClO₄) al 70 %;
- Metavanadato de amonio;
- Solución de molibdovanadato de amonio:
 - Disolver 40 g de molibdato de amonio tetrahidratado en 400 cm³ de agua destilada, calentar hasta disolución y dejar enfriar.
 - Disolver 2 g de metavanadato de amonio en 250 cm³ de agua destilada, calentar hasta disolución y dejar enfriar.
 - Adicionar 450 cm³ de ácido perclórico al 70 %.
 - Gradualmente adicionar la solución de molibdato a la del metavanadato con agitación, dejar enfriar y diluir a 2 000 cm³.
 - Almacenar en frasco ámbar.
 - No utilizar esta solución cuando presente precipitados.
- Fosfato de potasio monobásico.
- Preparación de la curva estándar:
 - Secar durante dos horas fosfato de potasio monobásico puro a 105°C.
 - Pesar 0,076 7 g; 0,095 9 g; 0,115 1 g; 0,134 2 g; 0,153 4 g; 0,172 6 g y 0,191 8 g de fosfato de potasio monobásico.
 - Llevar a matraces aforados de 100 cm³, diluir y aforar con agua destilada. Estas diluciones equivaldrán a 0,4 mg/cm³; 0,5 mg/cm³; 0,6 mg/cm³; 0,7 mg/cm³; 0,8 mg/cm³; 0,9 mg/cm³ y 1,0 mg/cm³ de pentóxido de fósforo.
 - Tomar alícuotas de 5 cm³ de cada una de las soluciones estándar (2 mg - 5 mg de pentóxido de fósforo por alícuota) en un matraz volumétrico de 100 cm³.
 - Adicionar 45 cm³ de agua destilada.
 - Agregar a cada una de las soluciones 20 cm³ de molibdovanadato en un lapso máximo de 5 min y aforar con agua destilada.
 - Dejar reposar 10 min para desarrollo completo de color.
 - Ajustar a 0 el espectrofotómetro con la solución de 2 mg por alícuota a $\lambda_0 = 400$ nm.
 - Leer cada uno de los estándares restantes.
 - Graficar absorbancia contra concentración en mg de pentóxido de fósforo/cm³.

- Obtener la ecuación de la recta ($y = mx + b$).

5 PROCEDIMIENTO

5.1 Minerales

- 5.1.1 Pesar 0,2 g de muestra en un vaso de precipitados de 100 cm³.
- 5.1.2 Agregar 25 cm³ de ácido clorhídrico 6 N.
- 5.1.3 Digerir hasta mitad del volumen aproximadamente.
- 5.1.4 Dejar enfriar y transferir a un matraz volumétrico de 100 cm³ con ayuda de un embudo y papel filtro, aforar con agua destilada.
- 5.1.5 Pasar una alícuota de 2 cm³ a un matraz volumétrico de 50 cm³.
- 5.1.6 Adicionar 10 cm³ de molibdovanadato de amonio.
- 5.1.7 Aforar con agua destilada, agitar y dejar reposar 10 min.
- 5.1.8 Correr junto con las muestras los estándares de 0,4 mg y 0,7 mg de pentóxido de fósforo (2 mg/alícuota y 3,5 mg/alícuota).
- 5.1.9 Ajustar a cero el espectrofotómetro.
- 5.1.10 Leer la absorbancia de cada una de las muestras.

5.2 Alimentos terminados e ingredientes

- 5.2.1 Pesar 2 g de muestra en un crisol y calcinar a 600°C por dos horas.
- 5.2.2 Enfriar y pasar las cenizas a un vaso de precipitados de 100 cm³.
- 5.2.3 Agregar 25 cm³ de ácido clorhídrico 6N.
- 5.2.4 Digerir hasta la mitad del volumen aproximadamente.
- 5.2.5 Dejar enfriar y transferir a un matraz volumétrico de 100 cm³ con ayuda de un embudo y papel filtro.

- 5.2.6 Aforar con agua destilada y agitar.
- 5.2.7 Continuar como se indica en el inciso 5.1 a partir de la adición del molibdovanadato, tomando una alícuota de 5 cm³.
- 5.3 Cálculos

Interpolar en la gráfica las absorbancias obtenidas o substituir las mismas en la ecuación de la recta para obtener la concentración de pentóxido de fósforo.

$$\% P = \frac{(4,364 \times 10^{-4})(\text{Concentración de } P_2O_5)}{\text{Factor de dilución}}$$

$$\text{Factor de dilución} = \frac{\text{peso de muestra}}{100} \times \frac{(\text{Alícuota})}{50}$$

NOTAS.-

- Para niveles de fósforo menores de 0,5 % se recomienda duplicar la alícuota, pesar más muestra o adicionar 5 cm³ del estándar de 2 mg de pentóxido de fósforo antes de la adición del reactivo de molibdovanadato.
- Preparar semanalmente las soluciones de 0,4 mg/ cm³ y 0,7 mg/ cm³ de pentóxido de fósforo.

6 BIBLIOGRAFÍA

NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
NMX-Y-100-1976	Determinación de fósforo en alimentos para animales. Declaratoria de vigencia publicada en el

Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 1976.

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 2000 17th Edition (método 958.01).

7 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México D.F., a

**MIGUEL AGUILAR ROMO.
DIRECTOR GENERAL.**

RCG/DLR/MRG.