



**SECRETARIA DE COMERCIO**

**Y**

**FOMENTO INDUSTRIAL**

**NORMA MEXICANA**

**NMX-Y-311-1990**

**FERTILIZANTES-CAL-HIDROXIDO DE CALCIO-MICRONIZADO -  
ESPECIFICACIONES**

*FERTILIZERS-LIME-MICRONIZED CALCIUM-HIDROXIDE (DUST)-  
SPECIFICATIONS*

**DIRECCION GENERAL DE NORMAS**

## PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana participaron las siguientes instituciones:

- ANFACAL, A.C.
- CAL DE APASCO, S.A.
- CAL SANTA EMILIA, S.A. DE C.V.
- CAL EL TIGRE, S.A. DE C.V.
- CAL-TECO, S.A. DE C.V.
- FERTIMEX.
- PIRACAL, S.A. DE C.V.
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.  
Dirección General de Política Agrícola.

FERTILIZANTES-CAL-HIDROXIDO DE CALCIO-MICRONIZADO -  
ESPECIFICACIONES

FERTILIZERS-LIME-MICRONIZED CALCIUM-HIDROXIDE (DUST)-  
SPECIFICATIONS

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir el hidróxido de calcio micronizado en la Industria Agropecuaria para desinfectar: semillas, instrumentos de uso veterinario, heridas de ganado; preservación de frutos post-cosecha, control de plagas de insectos, nemátodos y enfermedades producidas por hongos y bacterias en los vegetales.

2 REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las Normas Mexicanas en vigor siguientes:

NMX-C-003 Industria de la construcción - Cal hidratada para construcciones-  
Especificaciones.

NMX-K-368 Muestreo par materiales pulverizados o granulados.

3 DEFINICIONES

Para la correcta aplicación de esta norma se establece la definición siguiente:

3.1 Hidróxido de calcio micronizado

Polvo seco, que se obtiene al moler la cal hidratada, cuyas partículas, de acuerdo a la medición por microscopio efectuada en un medio de dispersión no polar (alcohol etílico) muestran un tamaño máximo de 0.02mm (20 micras) y cuyo peso específico aparente es de 0.56g/cm<sup>3</sup>.

4 CLASIFICACION

El hidróxido de calcio micronizado para uso agropecuario se clasifica en un tipo y un solo grado de calidad.

5 ESPECIFICACIONES

El hidróxido de calcio micronizado objeto de esta norma debe cumplir con las especificaciones siguientes:

### 5.1 Físicas

- Tamaño de las partículas, máximo 0.02mm (20 micras)
- Peso específico aparente. 0.56g/cm<sup>3</sup>.

### 5.2 Químicas

Hidróxido de calcio	(Ca (OH) <sub>2</sub> ),	pureza Mínima	92.00%
Magnesio como óxido	(MgO),	máximo	1.10 %
Residuo insoluble en ácido, máximo			1.00 %
Humedad, máximo			3.00 %
Elementos traza			2.90 %

## 6 MUESTREO

### 6.1 Materia prima

Cuando se requiera el muestreo de la materia prima objeto de esta norma, éste se podrá realizar de acuerdo a la NMX-K-368 (véase capítulo 2).

### 6.2 Producto terminado

Preparación de la muestra para los análisis de laboratorio. Tal como se recibe la muestra en el laboratorio, se debe mezclar perfectamente y se reduce mediante los métodos usuales de cuarteos sucesivos, hasta que quede una proporción de  $\pm 20g$ , de esta se toma 1g para el análisis físico y 1g para el análisis químico.

## 7 METODO DE PRUEBA

Para determinar las especificaciones indicadas en esta norma establece los siguientes métodos de prueba.

### 7.1 Aparatos y equipo

- Balanza con sensibilidad 0.0001g.
- Espectrofotómetro de absorción atómica.
- Molino micronizador.
- Microscopio de 10 x.
- Matraces aforados de: 100 y 250ml.
- Pipetas graduadas de: 1.10 y 20ml.
- Equipo usual de laboratorio.

## 7.2 Químico

El método se basa en la medición de la energía luminosa emitida por una lámpara de cátodo hueco de calcio, que pasa por una flama de aire acetileno, en donde se absorbe en parte por los átomos de calcio que provienen de la solución problema.

### 7.2.1 Reactivos

Los reactivos que se indican a continuación deben ser de grado analítico.

- Agua destilada o desionizada.
- Carbonato de calcio ( $\text{Ca CO}_3$ ).
- Acido clorhídrico al 38% (HCl).
- Acido nítrico concentrado al 70% ( $\text{HNO}_3$ ).
- Cloruro de estroncio ( $\text{Sr Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), solución que contiene 7.0g en 100ml de agua.
- Papel filtro No. 5, con peso de cenizas conocido.

### 7.2.2 Preparación de las muestras

La muestra representativa de hidróxido de calcio se prepara de acuerdo a la NMX-K-368 (véase capítulo 2) se pesa 1.0g para la determinación de calcio; esta se vierte en un vaso de precipitados, de 250ml se adicionan 20ml de ácido nítrico y 5ml de ácido clorhídrico; se tapa el vaso con un vidrio de reloj y se calienta levemente en la estufa eléctrica introducida en campana para extracción de gases hasta desprendimiento de vapores nitrosos, aumentar gradualmente la temperatura hasta ebullición de la muestra; mantener la temperatura por espacio de 30min. retirar la muestra de calentamiento y dejar enfriar a temperatura ambiente, filtrar en papel filtro, recibir el filtrado en matraz aforado de 250ml, enjuagando perfectamente con agua el vaso donde se llevó a cabo la digestión, completar con agua a volumen de 250ml y homogenizar la muestra agitando varias veces el matraz.

#### 7.2.3.1 Procedimiento

Se prepara una solución que contiene 100mg/l (100ppm) de calcio (solución reserva)

Se pesan 0.2497g de carbonato de calcio grado reactivo certificado y se transfiere a un matraz volumétrico de 1000ml, añadir el mínimo de ácido clorhídrico, aproximadamente 1ml para disolver el carbonato y aforar con agua; agitar hasta homogenizar.

De la solución reserva tomar 5.0, 12.5, 25.0, 37.5 y 50ml y transferirlos a matraces volumétricos de 500ml; aforar con agua y homogenizar; estas soluciones contienen respectivamente, 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10mg/l (ppm) de calcio (guardar las soluciones en frascos de polietileno, con cierre hermético en un lugar oscuro).

### 7.2.3.2 Calibración del espectrofotómetro de absorción atómica

De las soluciones patrón de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10mg /l de calcio, transferir 20ml a vasos de precipitados de 50ml añadiendo a cada alícuota 2 gotas de la solución de cloruro de estroncio, agitando con varilla de vidrio hasta homogenizar.

Caliente previamente la lámpara de cátodo hueco de calcio por espacio de 20min. a una intensidad de corriente de entre 5 y 1.0mA (según desgaste de la lámpara), Seleccionar la longitud de onda en el monocromador del espectrofotómetro a 442.4nm ajustar la altura del quemador; calibrar los parámetros de absorbancia correspondiente y se procede a tomar otras lecturas de las soluciones patrón faltante; se elabora la gráfica de absorbancia contra concentración.

Una vez obtenida la gráfica de concentración se nebuliza la solución problema, diluyendo ésta, hasta una concentración de entre 4 a 8mg/l (4 y 8ppm) a fin de detectar la concentración real de la muestra entre esos límites.

### 7.2.3.3 Cálculos y resultados

Para determinar el contenido de calcio como elemento en porciento, usar la siguiente expresión:

$$\text{Calcio \%} = \frac{(C \times \frac{250}{P} \times \frac{VI}{XI} \times \frac{V2}{X2} \times 100)}{1,000.000}$$

En donde:

C = lectura en mg/l de calcio.

250 = volumen a los que fue llevada la muestra original.

P = peso de la muestra.

XI = alícuota 1a. dilución.

VI = volumen 1a. dilución

X2 = volumen 2a. dilución.

### 7.3 Físico

7.3.1 Mediante un microscopio se realiza la medición y se determina el tamaño de las partículas de 0.020mm (20 micras), en una muestra de hidróxido de calcio micronizado, efectuada en un medio de dispersión no polar (alcohol atílico); se debe obtener un porcentaje del 100%.

7.3.2 Mediante un picnómetro, se determina la densidad aparente de dicha muestra.

## 8 MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

### 8.1 Marcado y etiquetado

- Indicar en forma clara e indeleble los datos siguientes:
- Nombre del producto y/o símbolo del fabricante.
- Marca registrada.
- El contenido neto en kg.
- La leyenda "HECHO EN MEXICO".
- Cuando este producto sea de procedencia extranjera debe ser precedido por un certificado de calidad.

### 8.2 Envase y embalaje

- Envasar en sacos de papel, en tres capas de un gramaje de 80g/m<sup>2</sup>.
- Poner sobre tarimas.

### 8.3 Almacenaje

Almacenar en un lugar fresco y seco.

## 9 BIBLIOGRAFIA

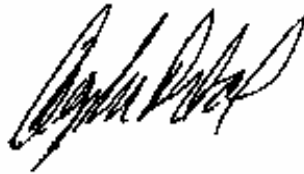
- Atomic Absorption Spectroscopy-Robinson, J.W. Ed. Marcel Dekker.
- Análisis Químico Cuantitativo.- Aires Gilberth.  
University of Texas. Austin.  
Ed. Harla, S.A 1975 p. 146-148.
- Información técnica de FERTIMEX

## 10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma no coincide con ninguna norma internacional, por no existir referencia al momento de la elaboración de la presente.

México, D.F., Diciembre 11, 1990

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agustín Portal Ariosa', written in a cursive style.

LIC. AGUSTIN PORTAL ARIOSAS.

Fecha de Aprobación y Publicación: Diciembre 21, 1990