

N° 30047-S

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Y EL MINISTRO DE SALUD**

En uso de las facultades que les confieren los artículos 140, incisos 3) y 18) de la Constitución Política; 2°, 4°, 7°, 37, 38, 39, 239, 240, 241, 242, 243, 252, 337, 345; inciso 7); 347, 349, 355, 364, 369 y 381 y concordantes de la Ley N° 5395 del 30 de octubre de 1973, "Ley General de Salud"; 6° de la Ley N° 5412 del 8 de noviembre de 1973, "Ley Orgánica del Ministerio de Salud".

Considerando:

1°—Que la salud de la población es un bien de interés público tutelado por el Estado.

2°—Que toda persona, natural o jurídica queda sujeta a los mandatos de la Ley General de Salud, de sus reglamentos y de las órdenes generales y particulares, ordinarias y de emergencia, que las autoridades de salud dicten en el ejercicio de sus competencias. **Por tanto,**

DECRETAN:

El siguiente,

Reglamento Técnico de la Cal para Tratamiento de Agua

Artículo 1°—OBJETIVO. Este Reglamento Técnico tiene por objeto definir las características que debe presentar la cal empleada para tratamiento de agua, así como los métodos de análisis para determinar estas características.

Artículo 2°—DEFINICIONES.

2.1 Cal. Son todos los productos de variada composición química y aspecto físico, procedentes de la calcinación de piedras calizas ricas en carbonato cálcico (más del 95%) y clasificadas en dos grupos fundamentales: cales aéreas y cales hidráulicas.

2.2 Cal aérea. Es el material aglomerante que está constituido fundamentalmente de óxido o hidróxido de calcio y que tiene la propiedad de endurecerse, después de amasada con agua, únicamente en el aire, por la acción del anhídrido carbónico.

2.2.1 Cal Viva. Es el material calcinado que está compuesto principalmente por óxido de calcio (CaO), capaz de apagarse mediante adición de agua.

2.2.2 Cal hidratada o apagada. Es el producto obtenido después de añadir agua a la cal viva para hidratar sus óxidos y está compuesta fundamentalmente por hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

2.3 Cal hidráulica. Es el material aglomerante, pulverulento e hidratado, que se obtiene calcinando calizas que contienen sílice y alúmina, a una temperatura casi de fusión, para que se forme el óxido cálcico libre necesario para permitir su hidratación y al mismo tiempo deja cierta cantidad de silicatos de calcio deshidratados que dan al polvo sus propiedades hidráulicas.

Artículo 3°—CLASIFICACIÓN. De acuerdo con el contenido mínimo de óxido de calcio aprovechable así como el grado de finura, la cal aérea hidratada se clasifica en grados:

Grado A: cal hidratada y viva (primera calidad)

Grado B: cal hidratada y viva (calidad media)

Artículo 4°—REQUISITOS.

4.1 Requisitos de calidad. Los requisitos de calidad que caracterizan las propiedades de la cal aérea, se establecen en la tabla siguiente:

TABLA N° 1 – REQUISITOS DE CALIDAD

| Requisito | Cal hidratada | | Cal viva | |
|---|---------------|---------|----------|---------|
| | Grado A | Grado B | Grado A | Grado B |
| Requisitos químicos: | | | | |
| Oxido de Calcio disponible (% min) | 68 | 60 | 90 | 80 |
| Requisitos Físicos: | | | | |
| Residuo retenido en tamiz N° 100 % min) | 95 | 95 | 95 | 95 |

4.2 Certificación de calidad. Para efectos de comercialización el vendedor deberá presentar un certificado de calidad suministrado por un laboratorio químico acreditado, previamente aprobado por el comprador. La certificación debe indicar que el producto cumple con todos los requisitos indicados en esta norma.

Artículo 5°—ENVASE.

5.1 Características del empaque. La cal puede ser suministrada en sacos (fundas) o en otras formas (a granel en contenedores, etc.) siempre y cuando se mantengan los requisitos establecidos en la sección 4 de este Reglamento.

Cuando la Cal hidratada se suministra en sacos de papel de 23 kg ($\pm 1,5$ kg), los mismos deben ser de doble forro y hechos de papel de 80 g/m² como mínimo.

5.2 Identificación. Cada saco o funda debe presentar claramente la siguiente información:

- a) marca y naturaleza del producto;
- b) peso neto;
- c) nombre del fabricante y su dirección.

Nota: para efectos de tratamiento de agua, la cal a utilizar siempre será "cal aérea hidratada" (hidróxido de calcio).

Artículo 6°—MUESTREO

6.1 Lugar de muestreo. El muestreo se hará preferiblemente en la fábrica o en el lugar de destino del producto.

6.2 Tamaño de la muestra

6.2.1 Material en sacos o fundas

6.2.1.1 El número de sacos a muestrear se escogerá de acuerdo con el criterio de la tabla N° 2

TABLA N° 2 - CANTIDAD DE SACOS A MUESTREAR

| Tamaño del lote (N° de sacos) | Cantidad de sacos a muestrear (N° de sacos) |
|--|--|
| 2 a 15 | 2 |
| 16 a 25 | 3 |
| 26 a 90 | 5 |
| 91 a 150 | 8 |
| 151 a 280 | 13 |
| 281 a 500 | 20 |

Nota: para lotes mayores a los dados, subdividir en lotes de los tamaños existentes en la tabla N° 2

6.2.1.2 Los sacos a muestrear deben seleccionarse aleatoriamente del lote.

6.2.1.3 Con ayuda de un muestreador de núcleo (tipo media caña) tomar de cada saco muestreado una cantidad de cal, de modo que se obtenga una muestra total (suma de todas las muestras individuales) de no menos de 10 kg.

6.2.1.4 La toma de la muestra individual de cada saco debe obtenerse insertando el muestreador de núcleo en la dirección de ambas diagonales del saco.

6.2.1.5 De cada una de estas diagonales, procurar retirar cantidades aproximadamente iguales.

Nota 1: Tomar los cuidados necesarios para no dañar los sacos durante el muestreo.

Nota 2: Devolver los sacos muestreados al lote.

6.2.1.6 La muestra de 10 kg, mencionada en 6.2.1.3, debe ser homogeneizada manualmente con la ayuda de una pala; seguidamente se procede a cuartear en porciones de 2,5 kg. Estas cuatro porciones corresponderán a las muestras para análisis.

6.2.1.7 La finalidad de cada porción será:

a) Una muestra para el comprador

- b) Una muestra para el vendedor
- c) Una muestra para del laboratorio

Cada muestra se guardará inmediatamente en envases impermeables al aire y a la humedad. Deberán mantenerse en un lugar fresco a temperatura ambiente.

6.2.2 Material a granel

6.2.2.1 Debe obtenerse una muestra mínima de 10 kg.

6.2.2.2 En caso de que el lote se encuentre en un camión o contenedor, recolectar las muestras con ayuda de una pala en las proximidades de las paredes laterales y del centro del contenedor y a una profundidad correspondiente a la mitad de la altura total de la carga.

6.2.2.3 Si la carga se encuentra amontonada en bodegas del vendedor o representante, se muestrearán por lo menos cinco puntos distribuidos en forma dispersa y aleatoria.

6.2.2.4 Las muestras de cada lote deben mezclarse para formar una muestra total a separar en porciones, como se indica en 6.2.1.6

6.2.2.5 La finalidad de cada porción será la indicada en la sección 6.2.1.7

6.2.2.6 Los ensayos serán realizados con la muestra para el laboratorio "c".

6.3 Identificación de la muestra. Las muestras se identificarán con los siguientes datos:

- a) Material
- b) Lugar de recolección
- c) Número de lote
- d) Ensayos deseados
- e) Nombre del muestreador y su firma
- f) Fecha de recolección
- g) Nombre del fabricante
- h) Tamaño del lote muestreado
- i) Cantidad de la muestra

- j) Información adicional considerada de interés para el laboratorio

Artículo 7°—MÉTODOS DE ANÁLISIS

7.1 Pruebas químicas

7.1.1 Óxido de calcio disponible

7.1.1.1 Reactivos

- a) Ácido clorhídrico 0,18 N

Pipeté 15 ml de HCl (gravedad específica 1,19), coloque en un balón aforado de 1 litro y diluya a la marca de aforo. Estandarice esta solución con carbonato de sodio tipo primario como se indica:

- Seque el Carbonato de Sodio, tipo primario durante 2 horas a 150 °C, deje enfriar en un desecador.
- Pese 3 porciones de 0,20 a 0,25 g de ésta cal (hasta la décima del miligramo) colóquelas en erlenmeyers de 250 ml y disuelva cada una en un volumen de 50 ml de agua destilada libre de CO₂.
- Agregar 3 gotas de anaranjado de metilo como indicador y titule la solución de ácido clorhídrico hasta que la solución se torne color rosado salmón que indica el punto final.
- Cálculo de la normalidad:

$$N_{HCl} = \frac{\text{g Na}_2\text{CO}_3}{\text{ml HCl} \times 53,00}$$

- a) Indicador de fenolftaleína (solución al 4%):

Disuelva 4 g de fenolftaleína seca en 100 ml de alcohol etílico al 95%.

- b) Agua destilada libre de CO₂

- d) Sacarosa (azúcar de caña para análisis):

7.1.1.2 Muestra para análisis. Se utilizará la muestra indicada como "c" en la sección 6.2 de este Reglamento (muestra para el laboratorio).

7.1.1.3 Procedimiento: Pese 0,5 g de la muestra pulverizada y colóquela en un erlenmeyer de 250 ml al que se le han agregado previamente 10 ml de agua destilada libre de CO₂, tape inmediatamente con un tapón de hule.

Nota: es importante tener un poco de agua en el erlenmeyer antes de agregar la muestra, especialmente cuando se va a analizar cal viva para que no forme grumos y no haya problemas de disolución de la sacarosa posteriormente. Además, si la cal es agregada a una pequeña cantidad de agua las condiciones son más favorables para que haya una completa disolución.

Quite el tapón de hule, coloque en una plantilla caliente y agregue inmediatamente 50 ml de agua destilada libre de CO₂, agite y hierva por un minuto. Retire de la plantilla, tape el frasco y coloque en un baño de agua fría hasta que se obtenga la temperatura ambiente.

Agregue 50 ml de agua destilada libre de CO₂ y luego aproximadamente de 15 a 17g de sacarosa. Tape el frasco, agite y deje en reposo por 15 minutos para que reaccione. El tiempo de reacción no debe ser menor a 10 minutos ni mayor a 20 minutos. Agite cada 5 minutos durante el tiempo que dure la reacción.

Quite el tapón y agregue 4 ó 5 gotas de fenolftaleína, lave el tapón y las paredes del frasco con agua destilada libre de CO₂, titule en el frasco original con solución de ácido clorhídrico.

Nota: es recomendable el uso de un agitador magnético durante la titulación.

Al titular, agregue primero sin agitar el 90% del ácido que se necesita y que está en una bureta de 100 ml. Luego agite el frasco vigorosamente y termine la reacción cuidadosamente hasta que desaparezca el color rosado; anote la lectura.

Nota: si el analista lo desea puede hacer una titulación preliminar lentamente para calcular el número de ml que utiliza la titulación.

7.1.1.4 Cálculos:

- Cálculo del porcentaje de óxido de Calcio (CaO):

$$\% \text{ CaO} = \frac{28 \times \text{ml}_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}}}{\text{mg muestra}} \times 100$$

- Cálculo del porcentaje de hidróxido de Calcio Ca(OH)_2 :

$$\% \text{ Ca (OH)}_2 = \% \text{ CaO} \times 1,32$$

Nota: Si se desea determinar el hidróxido de calcio únicamente, el procedimiento es el mismo que para el óxido de calcio, excepto que se usa el agua destilada libre de CO_2 fría y los procesos de ebullición y enfriamiento se omiten.

$$\% \text{ Ca(OH)}_2 = \frac{37 \times \text{ml}_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}}}{\text{mg muestra}} \times 100$$

7.2 Pruebas físicas:

7.2.1 Granulometría

7.2.1.1 Muestra:

Se utilizará la muestra indicada como "c" en la sección 6.2 de este reglamento (muestra para el laboratorio).

7.2.1.2 Procedimiento:

- Seleccione una muestra de 100 g de cal hidratada tal y como se recibió.
- Coloque la muestra sobre el tamiz USA-Estándar N° 100 (0,149 mm de abertura nominal).

- Se debe usar equipo apropiado para agitación manual o mecánica. El tiempo de agitación recomendado es de 10 minutos.

Artículo 8°—INFORME. Se debe elaborar un informe final de los ensayos conteniendo como mínimo:

- a) nombre del laboratorio
- b) material analizado
- c) fecha de recibo de la muestra y fecha de reporte
- d) resultado de los análisis
- e) observaciones que se juzguen necesarias
- f) nombre, firma y sello del profesional químico responsable de los análisis.

Artículo 9°—ACEPTACIÓN O RECHAZO

9.1 El lote de cal será aceptado si cumple con todos los requisitos previstos en este Reglamento. En caso contrario será rechazado.

9.2 La aceptación definitiva del lote será efectuada después de que se conozcan todos los resultados de los análisis de laboratorio.

Artículo 10.—VIGENCIA. Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, a los veintiséis días del mes de noviembre del dos mil uno.

MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ ECHEVERRÍA.—El Ministro de Salud, Dr. Rogelio Pardo Evans.

Publicado en La Gaceta N° 10 del 15 de enero del 2002.