

CALIDAD DEL YESO NATURAL PARA USO AGRÍCOLA

GAMBAUDO, Sebastián

Profesional del Area de Investigación en Producción Vegetal, INTA EEA Rafaela

El azufre (S) se encuentra naturalmente en los suelos en forma orgánica e inorgánica. La primera de ellas es la más importante y constituye la principal reserva de este nutriente, pudiendo llegar a representar el 100% del S total en los suelos orgánicos. La fracción inorgánica, predomina en la forma de ion sulfato (SO_4^{2-}) que puede estar en la solución del suelo o adsorbido en los coloides del suelo (Mengel y Kirby, 1982).

La disminución del contenido de materia orgánica (M.O.) de los suelos de la región pampeana, fenómeno que registraron numerosos trabajos de investigación, originaron un especial interés por restituir a este elemento.

Entre las fuentes que se utilizan para reponer este nutriente se encuentra el yeso natural. Argentina cuenta con numerosos yacimientos distribuidos en varias provincias que determinan una oferta muy grande en el sector comercial y que pueden clasificarse en cuatro regiones: Cuenca neuquina; Oeste y centro-oeste; Buenos Aires-La Pampa y Suroeste de la región mesopotámica (Ponce y Torres Duggan, 2006), donde el yeso se encuentra desde el estado cristalino grueso hasta granular fino, como también desde la disposición en planos estratificados hasta

nódulos compactos sin diferenciación estructural.

Ante esta situación resultó necesario establecer las características físicas y químicas que debería reunir un yeso agrícola y fundamentalmente a los efectos de evitar modificaciones en los parámetros físicos, químicos y biológicos de los suelos. Estos aspectos son cubiertos a través de la elaboración de una Norma Técnica.

El objeto de una norma es establecer disposiciones claras y que sin ambigüedad faciliten la comunicación y los intercambios comerciales. Por esa razón toda norma debe ser *completa* dentro de los límites definidos por su objeto y campo de aplicación; *coherente, clara y precisa*: sentar una base para el progreso de la técnica y tener una presentación como para que pueda ser *comprendida* por personas capacitadas pero que no han tomado parte en su redacción.

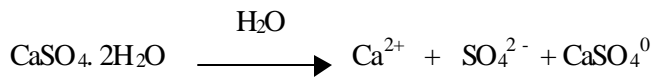
La **Norma IRAM 22452** establece los requisitos, las condiciones de recepción, los métodos de ensayos y la comercialización del yeso natural para uso agrícola. Se define como tal al constituido por el sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) proveniente de roca natural que se puede emplear como enmienda agrícola de suelos y fertilizantes, en

forma de sólido granulado, pelletizado o polvo.

El yeso agrícola es una roca que se muele industrialmente a la granulometría deseada y en su composición química básica contiene S

entre un 17-19%, calcio (Ca) entre un 22-23% (Melgar y Camozzi, 2002) y puede ser recomendado para ser utilizado como fertilizante y como enmienda.

Como fertilizante, se recomienda como fuente de S y Ca. En la solución del suelo se disocia según la siguiente ecuación:



Los iones Ca^{2+} y SO_4^{2-} después de la disociación participan del complejo de intercambio catiónico y aniónico. La solubilidad del yeso es 250 veces mayor que el carbonato de calcio.

Como enmienda, se recomienda para facilitar el desplazamiento del sodio de los sitios de intercambio y como mejorador de impedimentos físicos (encostrado, compactación).

La norma establece una clasificación del yeso agrícola que es la siguiente:

Tipo I: con un contenido equivalente de sulfato de calcio dihidratado de 90g/100g, como mínimo.

Tipo II: con un contenido equivalente de sulfato de calcio dihidratado mayor o igual que 85g/100g pero menor de 90g/100g.

Requisitos químicos:

En cuanto a los requisitos químicos debe cumplir con los que se indican en la tabla 1.

Tabla 1: Requisitos químicos para el yeso de uso agrícola

Requisito	Unidad	Tipo I	Tipo II
CaSO ₄ · 2H ₂ O	g /100 g	Y ≥ 90	85 ≤ Y ≤ 90
NaCl máximo	g /100 g		0,5
Fe ₂ O ₃ máximo	g /100 g		1
Al ₂ O ₃ máximo	g /100 g		1,5
H ₂ O libre máximo	g /100 g		1

Además deben cumplir con lo establecido en la Ley N° 24051 de Residuos Peligrosos en la que se indican los niveles guía de calidad de suelos para una serie de constituyentes considerados peligrosos. Dichas determinaciones deben realizarse según lo establecido en la misma ley.

Requisitos físicos:

Los requisitos físicos que deberán cumplir varían según se trate de un material sólido granulado, pelletizado y polvo.

Tabla 2: Granulometría para los productos sólido granulado y pelletizado

Abertura del tamiz IRAM	Material que pasa (g/100g)	Retenido acumulado (g/100g)
4 mm	98	2
2 mm	20	80
1 mm	13	87
150 µm	2	98

Tabla 3: Granulometría para los productos en polvo

Abertura del tamiz IRAM	Material que pasa (g/100g)	Retenido acumulado (g/100g)
1 mm	98	2

Con relación a la disgregación o rotura de los materiales pelletizados que pueden generarse durante el transporte y manipuleo de los mismos con la consiguiente generación de polvo, se ha establecido que los mismos deben resistir una carga equivalente a una masa de 2,5 kg por “pellet” sin romperse.

Requisitos para la comercialización:

Es necesario recordar que para la comercialización de estos productos es obligatoria su inscripción en el SENASA y en los envases deberán aparecer impresas, además de las exigidas por las disposiciones legales vigentes, las indicaciones de:

- identificación del producto con la leyenda *Yeso para uso agrícola* y el tipo
- la marca registrada
- el contenido de CaSO₄ · 2H₂O neto, en porcentaje
- la granulometría
- el contenido de azufre de sulfatos (S-SO₄), en porcentaje
- el contenido de calcio como elemento(Ca), en porcentaje
- el contenido de inertes, sílice y R₂O₃, en porcentaje
- la identificación del lote de producción
- la dosis de aplicación recomendada y la frase *Consulte con su Ingeniero Agrónomo*
- el contenido neto, en kilogramos

Toda Norma es el fruto del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en el Subcomité de Yeso para Uso Agrícola de IRAM en el que participaron los siguientes organismos y empresas: INTA Rafaela, SENASA-Servicio nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Servicio Geológico Minero Argentino, IRAM, Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos, Refractarios Argentinos SA, Recuperar SRL, Molinos Tarquini SAIC, Minerales del Recreo SA, Yesomat SA, ENCAL SA, AGREFERT Argentina SA, Durlock SA, Spectrum SA, PETROBRAS energía SA, Productores de Entre Ríos, CEFAS SA, Compañía Corral MICSA, Canteras Estela Cecilia, AZU-VIE, A.M. PERCIO SA, y ASWELL SA.

Referencias bibliográficas:

- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). 2006 Norma Argentina 22452 . Yeso para uso agrícola. IRAM22452:2006. 32p.
- Melgar, R y Camozzi, M, 2002. Guía 2002. Fertilizantes, enmiendas y productos nutricionales, p 73.
- Mengel, K y Kirkby, E. 1982. Principles of Plant Nutrition. Ed. International Potash Institute. Chapter 8:369-387.
- Ponce, M y Torres Duggan, M. 2006. Yeso. En: Minerales para la Agricultura en Latinoamérica. Ed. Nielson, H. y Sarudiansky, R. CYTED- Univ. Nac. de San Martín-Organismos Latinoamericano de Minería. pp.: 425-480.